



rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Ett användarvänligt dokumentations- format för livscykelanalysdata (LCA) baserat på SPINE

IVL rapport B1403 SIK rapport nr. 680 IVF rapport 01002

Martin Erlandsson och Jessica Granath, IVL
Henrik Dahlström och Linda Martti, IVF
Britta Nilsson, SIK
B 1403
Stockholm, april 2001



Organisation/Organization IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.	RAPPORTSAMMANFATTNING Report Summary
Address/address Stockholm 100 31 Stockholm	Projekttitel/Project title
Telefonnr/Telephone 08 598 563 00	Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor Nutek
Rapportförfattare/author Martin Erlandsson, Henrik Dahlström, Jessica Granath, Linda Martti, Britta Nilsson	
Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report Ett användarvänligt dokumentationsformat för livscykelanalysdata (LCA) baserat på SPINE	
Sammanfattning/Summary Industriforskningsinstitutens LCA-nätverk är ett NUTEK finansierat projekt med det övergripande målet att stärka industriforskningsinstitutens LCA-kompetens och kapacitet att ge svenska små och medelstora företag (SMF) kvalificerade råd och service i LCA-relaterade frågor kopplade till miljöanpassad produktutveckling, miljövarudeklarationer mm. I projektet ingår ett antal interna workshops för erfarenhetsutbyte och kunskapsöverföring men också olika delprojekt för framtagning av "stödverktyg". Ett handlar om dokumentation och spridning av LCA-data., Syftar till att öka tillgängligheten av LCA-data, något som är en primär förutsättning för en användning av LCA-baserade arbetsmetoder inom SMF-sektorn men också inom andra företag, inte minst instituten själva. LCAIRIS har i samverkan med CPM tagit fram ett förenklat SPINE-format för att dokumentera LCA-data (egentligen avses livscykelinventeringsdata). Det långsiktiga målet med detta delprojekt var att möjliggöra samordningen mellan industriforskningsinstitutet och spridningen av SPINE dokumenterade data. Samordningsvinster uppträder dels inom instituten genom minskat dubbelarbete, dels externt genom att möjliggöra för små och medelstora företag att få tillgång till LCI data. LCAIRIS har förenklat och rationaliserat data-dokumentationsfälten i SPINE med bl.a. beaktande av följande krav: <ul style="list-style-type: none">▪ Användaren skall få vägledning vid dokumentationen▪ Dokumentationen skall vara tidseffektiv (max 15 - 30 min per dataset).▪ Tillåta fritext och anteckningar vid dokumentationen vilket gör att SPINE tolkat av CPM alltid kan uppfyllas. Det här avrapporterade projektet har beviljats ytterligare medel av Nutek för att ta fram en mjukvara för att lagra, lägga in och exportera LCA-data på SPINE formatet, enligt det förenklade förslag som beskrivs i rapporten. Vidare kommer en hemsida att byggas upp där institutens LCA data görs kända.	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords Livscykelanalys (LCA), livscykelinventering (LCI), metadata, datadokumentation, SPINE	
Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data IVL Rapport/report B 1403	
Beställningsadress för rapporten/Ordering address IVL, Publikationsservice, Box 21060, S-100 31 Stockholm fax: 08-598 563 90, e-mail: publicationservice@ivl.se	

Innehållsförteckning

FÖRORD	2
INTRODUKTION	3
BAKGRUND.....	3
INRIKTNING PÅ LCA IRIS DOKUMENTATIONSFORMAT	3
VAD ÄR EN DATABAS?.....	6
VAD ÄR SPINE?	7
KRAVSPECIFIKATION PÅ LCA IRIS DATADOKUMENTATION.....	10
IRIS LCA DOKUMENTATIONSFORMAT 2000	11
BESKRIVNING AV LCA IRIS OCH CPM'S DOKUMENTATIONSFÄLT	17
DATAKVALITETSKLASSNING ENLIGT LCA-IRIS	24
OLIKA KVALITETSEGENSKAPER FÖR EN KVALITETSKATEGORI.....	24
ANVISNINGAR FÖR BEDÖMNING AV KVALITETSEGENSKAPER.....	25
VALIDERINGSRUTIN.....	28
LCA IRIS REDOVISNING OCH KOMMUNIKATION AV EN MILJÖPROFIL	29
LCA IRIS ENERGIREDOVISNINGSPRINCIPER.....	34
LCA IRIS FÖRSLAG PÅ AVTAL FÖR UTBYTE AV LCA-DATA	36
LITEN ORDLISTA	37
REFERENSER	38
BILAGA 1 SUPPLEMENT TILL LCA IRIS DOKUMENTATIONSFORMAT 2000	39
BILAGA 2: ERFARENHET OCH UTVÄRDERING AV PRAKTISK TILLÄMPNING AV IRIS FÖRENKLAD SPINE DOKUMENTATION	43
BILAGA 3: LCA IRIS AVTAL FÖR UTBYTE AV LCA-DATA	45
BILAGA 4: CPM'S TOLKNING AV LCA IRIS' DATAFORMAT BASERAT PÅ SPINE, OCH KOMMENTARER TILL DEN INLEDANDE DATABASUPPBYGGNADEN	46
BILAGA 5: KARAKTERISERING AV OLIKA ENERGIREDOVISNINGSPRINCIPER	48

Förord

Denna rapport utgör slutrapporten från ett delprojekt inom projektet LCA iris. Delprojektet syftar till att beskriva hur ett rationellt dokumentationskrav för livscykelinventeringsdata (LCI) skulle kunna se ut för att nå en spridd användning. LCA iris dokumentationsformat baseras på det existerande SPINE-formatet, såsom det tolkas av CPM. Rapporten beskriver statusen var iris instituten som arbetar med livscykelanalys (LCA) befinner sig i för tillfället i syfte att ta fram en gemensam plattform för att kommunicera LCA/LCI data internt såväl som externt. Projektet kommer att följas upp och övergår då till en permanent funktion att strukturera och distribuera dokumenterade och delvis kvalitetsklassade LCA/LCI data Inom ramen för iris verksamhet kommer erforderliga hjälpmedel för att dokumentera och kommunicera LCA/LCI data på ett rationellt sätt att tas fram. Som ett led i detta kommer en hemsida att tas fram där även erfarenheter från "Datakatalogs-projektet" utnyttjas (se www.irisresearch.a.se). På sikt kommer arbetet inom ISO 14048 att implementeras, men bedöms inte utgöra ett hinder att redan nu samordna och stärka användning av det redan etablerade SPINE-formatet. Utvecklingen av SPINE drivs av CPM, som också har en ledande roll i ISO:s arbete med den kommande 14048-standarden. CPM har beretts möjlighet att lämna kommentarer på föreliggande rapport, men framför allt även synpunkter på iris verksamhet inom området i sin helhet. CPMs kommentarer finns redovisade i sin helhet i Bilaga 5.

Rapporten har tagit starkt intryck från en workshopserie med aktiva diskussioner och erfarenhetsutbyte. Vid dessa konferenser har samtliga representanter från LCA iris branschforskningsinstitut deltagit, samt Maria Erixon/CPM och på så sätt bidragit med givande synpunkter på olika arbetsutkast på föreliggande rapport. Utöver arbetskollegor på respektive institut tackar författarna för bidrag från;

kollegorna, Maria Erixon, Raul Carlsson och Ann-Christin Pålsson CPM.

arbetsmötet i Sånge Sånge 1999-12-08 – 09, där bl.a. behov, nyttjande och krav på ett dokumentationsformat diskuterades.

arbetsmötet i Marstrand 2000-03-29 – 30. Vid denna konferens presenterades ett IT koncept för utbyte av SPINE-dokumenterade data. Vidare presenterades LCA iris förenklade koncept med utgångspunkt från CPMs tolkning av SPINE. Samtliga synpunkter som kom fram vid mötet på dokumentationsformatet har tagits hänsyn till och finns inarbetade i det format som redovisas i denna rapport.

visat intresse och uppslutning av samtliga deltagare för genomförd praktisk tillämpning och utvärdering av iris förenklade SPINE dokumentation. De åsikter som kom fram finns inarbetade i rapporten och en sammanfattning av utvärderingen återfinns i Bilaga 2.

Introduktion

Bakgrund

LCA iris är ett NUTEK-finansierat forskningsprojekt som drivs av IVL, SIK och IVF. Syftet är att med huvudprojektet är att: "... tillsammans med CPM bygga upp ett fysiskt nätverk för utbyte av LCA-data... ". CPM bedriver forskning inom området "miljöinformatik", dvs bl.a. dokumentation av LCA/LCI data och har en central roll i ISO-arbetet med att få fram en standard inom området (ISO 14048).

Detta delprojekt inom LCA iris har arbetar med följande delmoment:

1. **Behovsanalys** – dvs en beskrivning av institutens samt företagens behov av data-dokumentation och kommunikation.
2. **Datakommunikationsformat** – dvs sammanställa ett enkelt hanterbart data-dokumentationsformat baserat på SPINE (i avvaktan på ISO-standard) för LCA-data inom främst iris-nätverket och näringslivet.
3. **Datakvalitetssystem** – dvs undersöka möjligheterna för framtagande av ett enkelt praktiskt tillämpbart sätt att kvalitetsklassa LCI data i 3 till 5 datakvalitetsklasser.
4. **Valideringsrutin** – dvs framtagande av en intern granskningsrutin som ett hjälpmedel för bedömning av;
 - inventeringsdata
 - procedur för upptäckande av fel och korrigerande åtgärder
 - klassning av data i ovan givna datakvalitetsklasser
 - mm.
5. **Avtal för datahandel** – dvs framtagande av ett förslag på avtal som skall klargöra;
 - institutens inbördes rättigheter
 - nyttjanderätt
 - eventuellt prissättning internt/externt
6. **Publicering av LCA-data** – dvs undersöka möjligheter och förutsättningar för distribution av LCA-data över Internet.

Inriktning på LCA iris dokumentationsformat

Behovet av ett gemensamt LCI-dataformat uppkommer av den enorma informationsmängd som krävs för att utföra en LCA. För att göra data mer tillgängliga måste data dokumenteras på ett enhetligt sätt, baserat på en gemensam begreppsvärld och datastruktur. Ett exempel på en sådan begreppsvärld och struktur som används av LCA iris är SPINE. LCA iris arbete är främst inriktat på dokumentation av LCI-data för olika insatsmaterial och processer snarare än färdiga LCA-fallstudier, eftersom det är främst denna typ av data som det finns ett behov av att internt och externt kommunicera på ett enhetligt sätt mellan olika aktörer på marknaden.

Framtagandet av underlagsdata (LCI-data) för livscykelanalyser är mycket resurskrävande. För att underlätta detta arbete och minska arbetsinsatsen finns stora behov av att kunna använda redan utfört arbete. För att kunna inkludera andra LCI-data i en studie krävs att användaren har en tillräckligt *fullständig* uppfattning om;

- vilka metodansatser som gjorts,
- vad som ingår i det studerade systemet och
- vad data representerar.

LCA iris använder här SPINEs datastruktur och nomenklatur. LCA iris har sett över hur fälten i SPINE bör fyllas i, för att få en fungerande koppling mellan framtida LCA-användares behov och den verklighet som råder för den som tar fram och skall dokumentera rådata. Att dokumentera "historiska" LCI-data enligt dokumentationskraven bedöms som mindre aktuellt, till skillnad från att dokumentera ny data och "historiska" data, som skall användas i nya fallstudier (och bedöms som viktiga för slutresultatet). LCA iris har med andra ord tagit fram ett dokumentationskrav för hur en LCA användare skall använda SPINE enligt LCA iris. Detta innebär att det parallellt kan finnas andra dokumentationskriterier ex från CPM (Arvidsson 1997, Pålsson 1999) som kommer att ange delvis andra krav. På sikt är därför en harmonisering viktig, där målet måste vara att ex LCA iris datakvalitetskrav utgör en lägsta nivå för datadokumentation enligt SPINE och att CPMs datakvalitetskrav lägger till ytterligare krav. Vissa marginella skillnader kan dock förekomma, se Bild 1.

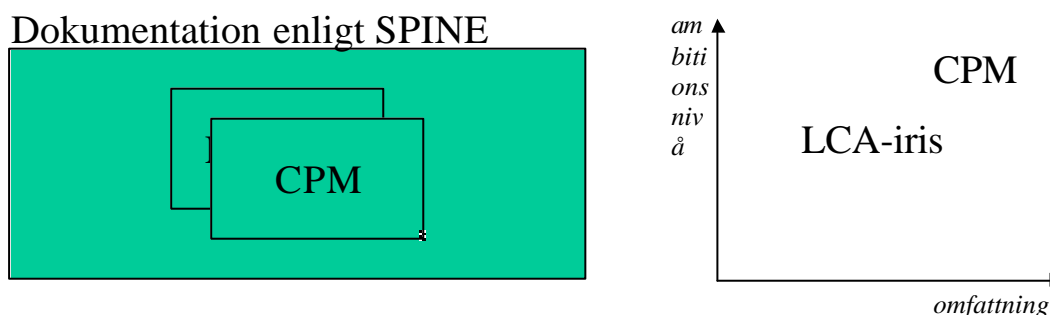


Bild 1 LCA iris och CPM datakvalitetskrav som komplement med olika inriktningar

Det finns uppenbara fördelar med ett gemensamt dokumentationsformat vid informationsutbyte mellan olika företag, institut, konsulter, universitet mm. Ett gemensamt datadokumentationsformat är en bra bas för:

- uppbyggnad av databaser. Databaser är en av de viktigaste faktorerna för att kunna effektivisera utförandet av en livscykelanalys.
- att ge en uppstrukturering av själva LCA-arbetet genom att alla använder samma begrepp och struktur för att beskriva LCI-data. Detta är extra positivt vid byte/handel av data eftersom man då känner till formatet och på ett snabbt sätt kan finna om det aktuella datasetet är relevant vid just det tillfället.

Ett strukturerat datadokumentationsarbete kompletterat med en arbetsrutiner kommer automatiskt att underlätta och ligga som grund för att kvalitetssäkra data. Även om datadokumentationsarbetet endast används internt är detta i sig värdefullt såväl för den som

utfört inventeringen som för andra personer inom organisationen som vill använda data vid ett senare tillfälle (man glömmer dessutom fortare än vad man tror...). Med hjälp av LCA iris dokumentationskrav ökar användbarheten och nyttan av det LCA-arbete som redan utförs på instituten, företagen mm.

Arbetsinsatsen att dokumentera ett dataset av den som tagit fram rådata måste vara rimlig och inte upplevas som onödigt.

Att utföra och prioritera dokumentation av LCI-data för olika råmaterial och processer är en förutsättning för att sedan kunna dokumentera fullständiga LCAer.

Syftet med ett strukturerat dokumentationsarbete och LCA iris dokumentationskrav kan sammanfattas i följande punkter:

- ❑ kontrollera att *metodval* som är gjorda för de aktuella data följer de krav som gäller för den aktuella studien.
- ❑ underlätta möjligheten att *säkerställa datakvalitén* på indata motsvarar den kvalitet som ställs i målformuleringen i den aktuella studien. Detta moment är i verkligheten oftast ett iterativt förfarande, där man vanligtvis först lägger in de (ev. kvalitetsklassade) data man har och först efter en dominansanalys bestämmer vilka data som måste ha en högre kvalitet än de faktiskt har från början.
- ❑ tillämpa en gemensam *begrepps- och beskrivningsmodell*. Detta är en förutsättning för att förenkla kommunikation och erfarenhetsutbyte mellan olika parter.

Inom LCA iris projekt har möjligheter och begränsningar med att införa ett klassningssystem av LCI-datas kvalitet (i någon definierad bemärkelse) utretts och kan tillämpas som ett valbart komplement till de andra datadokumentationskraven. En klassning kan antingen utgå från data i sig - vilket utnyttjas i iris datakvalitetsklassning - alternativt i det sammanhang data skall användas. I det senare fallet är det vanligt att betrakta datadokumentationskraven också som datakvalitetskraven. *Datakvalitén med hänsyn till studiens mål, dvs ett givet sammanhang förutsätts utföras i varje enskild LCA-fallstudie och har därför bedömts vara av mindre intresse för detta projekt.* I detta sammanhang skiljer LCA iris på:

- ❑ *Datakvalitetskrav*, dvs klassning av datas kvalitet. Antingen kan klassningen utgå ifrån,
 - egenskaper hos data i sig här benämnt *datakvalitetsklassning* alternativt,
 - det sammanhang data används, dvs i förhållande till mål och de slutsatser som dras.
- ❑ *Datadokumentationskrav*, dvs. krav som skall uppfyllas för att dokumentationen skall anses godkänd/acceptabel.

Vad är en databas?

En databas är ett utrymme där en stor mängd information kan sparas eller lagras. Utrymmet är för gemene man en svart låda där det finns en massa information att hämta information ur.

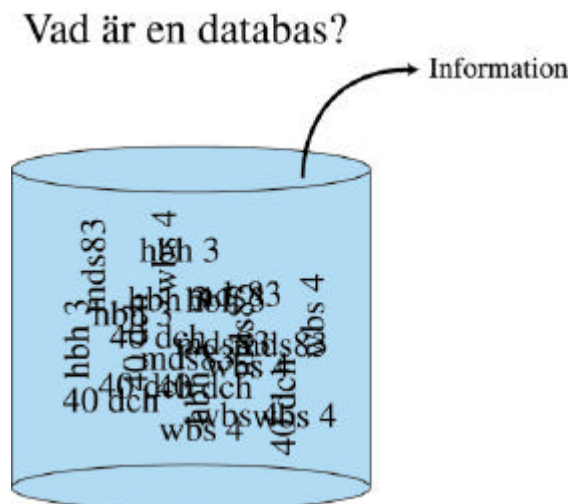


Bild 2 Principskiss av en databas med information

För att ytterligare tydliggöra vad en databas är kan en databas liknas med ett bibliotek. Ett bibliotek består framförallt av böcker, några bokhyllor som böckerna kan placeras på och en bibliotekarie som kan hitta den bok som söks.

Informationsbank-ett bibliotek



Bild 3 En verklig databas, innan dataåldern

Biblioteket är alltså databasen och böckerna i biblioteket utgör informationen. När en ny bok köps in till biblioteket tillförs ny information till biblioteket, databasen. Bibliotekarien är den som underhåller biblioteket, databasen, på olika sätt genom att sortera

böckerna i bokstavsordning, efter tjockleken på böckerna, typ av information, skönlitteratur eller fackskrift. Detta gör bibliotekarien för att lätt kunna hitta den information som söks.

Databasmässigt kanske informationen underhålls; i bokstavsordning, när informationen lagrades, per datum eller storleken på filen etc.

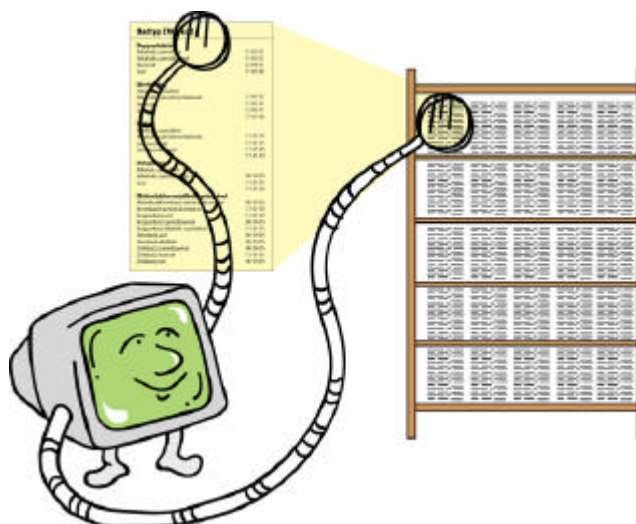


Bild 4 I en databas lagras informationen i tabeller

I en databas lagras data i tabeller, normalt sett som olika sorters ASCII-format. Dessa format kan man påverka och bestämma på olika sätt. Datorn är bibliotekarien, den som underhåller databasen. Med hjälp av datorn kan vi snabbt söka stora komplexa datamängder och hitta den specifika tabell av information vi är intresserade av. Datorn är, i motsats till bibliotekarien, inte intelligent och kräver därför ständig vägledning av användaren, hur tabellerna ska sorteras, vad de ska innehålla för information, hur informationen ska genomsökas etc.

Databaser är starkt kopplade till arbetet med livscykelanalyser, framförallt beroende på den stora mängd data som behandlas. För att i framtiden kunna få en öppnare användning av olika livscykelinventeringar och -analysresultat krävs en gemensam syn på vilken information som behövs och hur den ska uttryckas i samband med kommunikation av data. Detta för att i framtiden förbättra och öka användningen av livscykelanalyser i miljöarbetet.

Vad är SPINE?

SPINE står för Sustainable Product Information Network for the Environment och är ett hjälpmedel för hantering av miljöinformation. Det möjliggör en ökad förståelse för informationshantering, strukturerad dokumentation av miljöinformation, lagring och utbyte av miljöinformation, t.ex. för LCA-mjukvara, etc.

SPINE började utvecklas 1993 för att tillgodose ett behov av en LCI-databas inom forskningsvärlden och för att möjliggöra datautbyte mellan inventerings- och värderingsverktyg. Resultatet blev bl.a. ett datadokumentationsformat och en LCI-databas, men också att SPINE initierade standardiseringen av ett internationellt datadokumenta-

tionsformat (ISO 14048). CPM är nu med och driver detta arbete där erfarenheterna från SPINE har blivit en viktig tillgång.

SPINE-konceptet innehåller bl.a. (se Bild 5):

- en begreppsmodell
- en datamodell
- implementationer, t.ex. databas, kommunikationsformat

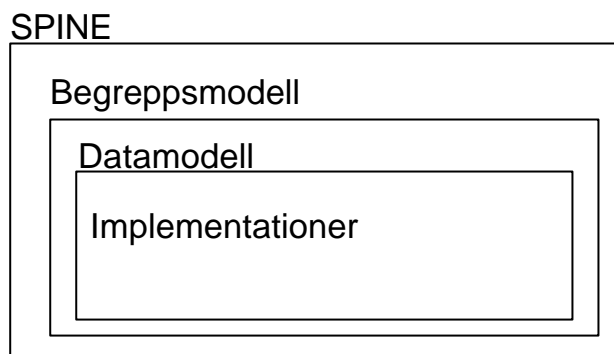


Bild 5 Centrala delar i SPINE-konceptet (fritt efter R Carlson et al 1998)

En central del i SPINEs datamodell är aktiviteten. Aktiviteter är t.ex. produktion, transport, förbränning, brytning, rening. En aktivitet har in- och utflöden bestående av råmaterial, tillsatser, produkter, energi, avfall, emissioner etc. In- och utflöden kan oftast ses som materia eller energi som flödar in till eller ut från aktiviteten, men det kan också vara t.ex. markanvändning i en skogsbruksaktivitet.

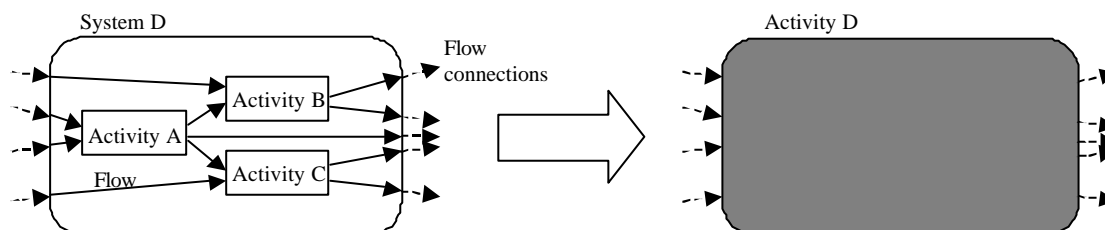


Bild 6 Activity och Flow är två viktiga begrepp i SPINEs begreppsmodell

Aktiviteter kan kopplas till varandra genom sina flöden. Flera aktiviteter kan på så sätt utgöra ett nätverk av aktiviteter, d.v.s. ett sammansatt system. Detta system är i sig en aktivitet, med en inre struktur, se Bild 6.

Bild 7 visar hur man i SPINE kan beskriva flödena t.ex. genom att ange vilka substanser de innehåller och vilka egenskaper de har.

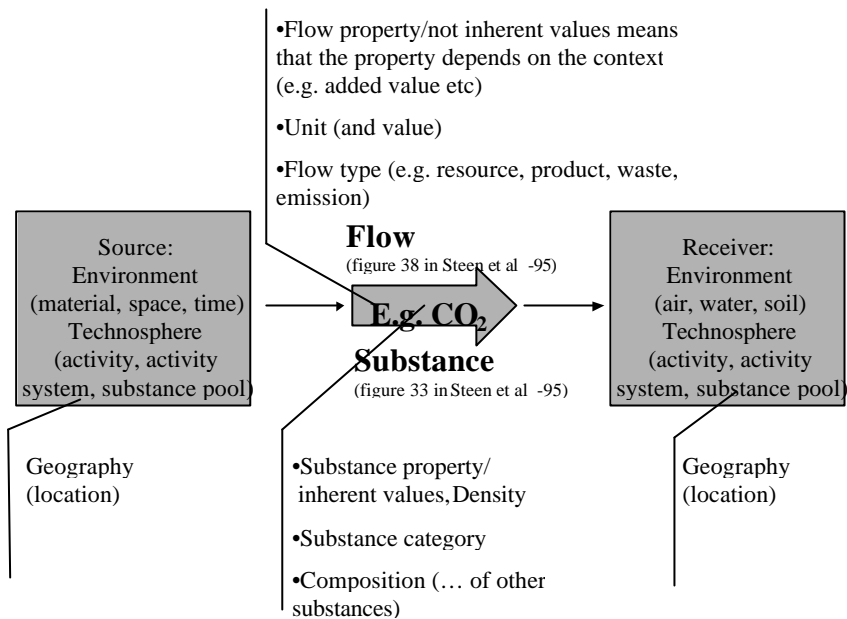


Bild 7 Flödena i SPINEs datamodell består av substanser. Notera att de grå rutorna Source, Reciever samt Technosphere inte är SPINE-begrepp

Om det är mer än en produkt som produceras i en aktivitet, måste ett beslut tas hur resursförbrukning och emissioner skall fördelas på de olika produkterna, d.v.s. allokeras. Inventeringens mål- och omfattning, modellen av det tekniska systemet och en bruksanvisning för användning av data kan beskrivas i SPINE-formatet, liksom in- och utflödena och de metoder som använts för att ta fram inventeringsdata.

För den som vill läsa mer om SPINE hänvisas främst till följande dokument:

- A relation database structure for life cycle assessments (Steen et al 1995)
- Establishment of CPMs LCA database (Carlson och Pålsson 1998)
- Se även hemsidan: www.globalSPINE.com

Kravspecifikation på LCA iris datadokumentation

Inom LCA iris är målet att datadokumentationen skall anpassas till en industrinära situation, där dokumentationen skall gå snabbt och nyttan av den skall vara uppenbar. Motivationen att utföra dokumentationen måste upplevas av användaren som ett mer-värde och inte som en belastning.

I många praktiska fall är informationen om inventeringsdata knapphändig och användaren måste då få hjälp att prioritera vilka dokumentationsfält som är viktigare än för andra att få fram information, vissa fält kan rent av klassas som obligatoriska. Formatet måste vara lättbegripligt, logiskt och snabbt att komma in i. Här kan möjligheter till fasta förhandsval eller rullgardin vara en bra ansats.

Översiktliga krav och önskemål i LCA iris datadokumentationsprojekt är:

- Tidsåtgången att dokumentera ett ”nytt” dataset skall ta max en halv timme.
- Det skall inte vara någon skillnad (eller så liten skillnad som möjligt) för att dokumentera data för en enhetsprocess eller ett antal enhetsprocesser (här benämnt tekniskt system).
- Datadokumentationsformatet skall innehålla en uppsättning ”fält”/frågeområden som måste fyllas i. Övriga fält kan fyllas i efter behov. Notera att på detta sätt kan man uppfylla en kommunikation med SPINE.
- LCA iris dokumentationsformat följer i turordning nedanstående dokument så långt det bedöms vara rimligt:
 - 1 SPINE (tolkat av CPM).
 - 2 egna andra tillägg.
 - 3 ISO WD 1 14048 (långsiktig målsättning, dock f.n. inte realistiskt inom ramen för LCA iris tidsplan).
- Möjligheten att kvalitetsklassa LCI data på en översiktlig nivå skall undersökas och värderas.
- Valet av LCA-mjukvara skall vara fritt, däremot är det önskvärt att dokumentationen görs kommunicerbart genom att definierat ett filformat för kommunikation.

Iris LCA dokumentationsformat 2000

Här följer det framtagna förslaget till "iris LCA dokumentationsformat 2000". För de användare som vill ha en fullständig dokumentation med alla fält enligt CPMs tolkning av SPINE återfinns dessa i Bilaga 1 "LCA iris grundläggande datadokumentationsformat med supplement". Notera att i den kommande mjukvaran från iris kommer alla SPINE fält att finnas tillgängliga på samma ställe. Om dokumentationen byggs in i en mjukvara finns också möjlighet att enkelt "växla" mellan olika tolkningar av SPINE. I stycket nedan "Beskrivning av LCA iris och CPMs dokumentationsfält" görs en genomgång av skillnader och iris specificeringar gentemot CPMs tolkning av SPINE. Iris förbehåller sig rätten att göra ändringar gentemot det dokumentationsformat som ges här i syfte att öka kompatibiliteten och underlätta implementeringen i befintliga LCA-mjukvaror.

De viktigaste fälten att fylla i är gråmarkerade och numrerade. Dessa fält är obligatoriska att fylla i för att uppfylla LCA iris baskrav. "Comments" fältet används för att specificera och förklara i "fri text".

1. DESCRIPTION OF THE TECHNICAL SYSTEM			
IRIS No		FILL IN FIELDS	COMMENTS
1	NAME		
2	TYPE OF TECHNICAL SYSTEM	<input type="checkbox"/> Unit operation <input type="checkbox"/> Gate to gate <input type="checkbox"/> Cradle to gate <input type="checkbox"/> Gate to grave <input type="checkbox"/> Cradle to grave <input type="checkbox"/> Other	
3	DESCRIPTION OF SYSTEM CONTENT (Specify important subsystems. For data gaps see 4))		
4	SIGNIFICANT SYSTEM DATA GAPS	<input type="checkbox"/> Data gaps exist, specify in notes. <input type="checkbox"/> No known data gaps or cut off <input type="checkbox"/> Background information is missing	

2. DESCRIPTION OF CHOICES MADE DURING THE DATA ACQUISITION....

No		FILL IN FIELDS	COMMENTS
5	ORIGINAL PRACTITIONER(S) (IF LITERATURE REFERENCE, USE 17)	ORGANISATION: TELEPHONE: DATE: PERSON: <input type="checkbox"/> NOT KNOWN	
6	EXTERNAL REVIEWER	ORGANISATION: TELEPHONE: PERSON: <input type="checkbox"/> NOT KNOWN	
7	FUNCTIONAL UNIT (Always specify in Comments)	SPECIFY THE FUNCTIONAL UNIT IN THE LCI/LCA (FURTHER DETAILS IN COMMENTS):	
8	SYSTEM BOUNDARIES TOWARDS THE ENVIRONMENTAL SYSTEM (ELEMENTARY FLOWS) (Following accounting rules are valid)	HOW IS FLOW FROM AND TO NATURE ACCOUNTED FOR: <input type="checkbox"/> CO ₂ from renewable resources are accounted as zero emissions in all steps <input type="checkbox"/> Waste to landfill, for incineration etc are accounted as "residue to treatment" <input type="checkbox"/> Primary (potential) energy from a nature source is accounted for as input resource. <input type="checkbox"/> Pollutants in waste water to municipal waste water treatment process is accounted for as emissions <input type="checkbox"/> If other rule is valid, specify in COMMENTS	
9	TIME COVERY (Time span of data)	SPECIFY THE PERIOD OF TIME REPRESENTATIVE FOR THE INVENTORY	

10	GEOGRAPHICAL COVERY (Specify in Comments)	<input type="checkbox"/> Site specific data <input type="checkbox"/> General data for nation <input type="checkbox"/> General data for region <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Unknown	
11	OPEN LOOP RECYCLING, RULES FOR ACCOUNTING OF MATERIAL RECYCLING (Boundaries to technosphere) (for system expansion, see 13)	<input type="checkbox"/> Recycled materials are accounted in the inventory profile e.g. 1 kg recycled steel (as in the EPD system) <input type="checkbox"/> The 50/50 rule is used according to Nordic Guidelines <input type="checkbox"/> Other method is used to give recycled material a value, specify in COMMENTS <input type="checkbox"/> Not valid, no recycled material is used or produced	
12	DESCRIPTION OF ALLOCATIONS (FOR SYSTEM EXPLANSION, SEE 13)	ALLOCATION IS BASED ON: <input type="checkbox"/> Physical relations <input type="checkbox"/> Mass <input type="checkbox"/> Energy <input type="checkbox"/> Price <input type="checkbox"/> Other relation, specify in COMMENTS <input type="checkbox"/> Unknown <input type="checkbox"/> Not relevant	
13	Description of system expansions	DESCRIPTIONS OF SYSTEM EXPANSIONS MADE:	

3. INFLOWS, OUTFLOWS OF THE SYSTEM

14 LCA IRIS SAMMANFATTANDE LCI-PROFIL FÖR KOMMUNIKATION				
IRIS NO/ DIRECTION	FLOW TYPE SUGGESTED SUB-FLOWS SPECIFIED IN BILAGA 4.	LCA IRIS ENVIRONMENTAL THEME	SUBSTANCE/ QUANTITY/ UNIT	ENVIRONMENT/ GEOGRAPHY
Deliverables				
14a/output	PRODUCT			
14b/non flow	PRODUCT PROPERTIES			
RESOURCE USE				
14c/input	NATURAL RESOURCE			
14d/input	RECYCLED MATERIAL (OPEN LOOP RECYCLING)			
ENVIRONMENTAL STRESSORS				
14e/output	EMISSION TO AIR			
14e/output	EMISSION TO WATER			
14e/output	EMISSION TO GROUND			
14e/output	EMISSION TO OTHER			
14f/output	LAND USE			
INCOMPLETE INVENTORY				
14g/input	SUPPLY MATERIAL			
14/output	RESIDUE			
INTERNAL FLOWS				
13i/input	CUMULATIVE ENERGY USE			
14j/input/ output	AVOIDED PRODUCTS			

4. DESCRIPTION OF METHODS USED TO ACQUIRE NUMERICAL DATA (*NOT INCLUDED IN IRIS*)

5. RECOMMENDATIONS ON THE USE OF THE MODEL AND THE DATA

15	DATA QUALITY PROPERTIES: Fill in LCA iris quality classes 1-4 and/or use the Comments field. For explanation see below.	Representativeness: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Comments: Completeness: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Comments: Technology covery: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Comments: Precision: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Comments:	
REPRESENTATIVENESS: 1 Primarily site specific data is used. 2 Other data representative for the own process utilised. 3 Other data is utilised, which is assumed to be a conservative estimation of the actual data. 4 Other data from quite other processes utilised or lacking of classification information.	COMPLETENESS: 1 Data covering all known type of emissions. 2 Data covering emissions to cover the most frequent impact categories. 3 Data only covering few impact categories. 4 Very poor data or lacking of classification information.	TECHNOLOGY COVERY: 1 Best available practice 2 Common practice (sector standard) 3 Inferior practice (poor standard 4 Unknown or lacking of classification information.	PRECISION: 1 Data based on accurate measuring or calculations. 2 Data based on very few or uncertainly measuring and calculations. 3 Data based on emission factors etc or other rough estimations. 4 Classification information not available.
16	NOTES:	DESCRIBE ADDITIONAL INFORMATION ABOUT THE DATA (IF RELEVANT):	

6. GENERAL AND ADMINISTRATIVE INFORMATION

No		FILL IN FIELDS	COMMENTS	
17	ORIGINAL PUBLICATION(S)	Specify reference list: <input type="checkbox"/> Unknown <input type="checkbox"/> Not published		
18	LCA IRIS DOCUMENTATION PERFORMED BY	ORGANISATION: PERSON: DATE: ADDRESS: TELEPHONE:		
19	DATA MODIFICATIONS, IF ANY	DATE:	ORG./PERSON:	MODIFICATION:
20	AVAILABILITY	<input type="checkbox"/> Can only be used by permission <input type="checkbox"/> For internal use only <input type="checkbox"/> Can only be used aggregated <input type="checkbox"/> Can be used without limits <input type="checkbox"/> Other, specify in Comments		

Beskrivning av LCA iris och CPMs dokumentationsfält

Nedan återfinns en beskrivning av fälten i LCA iris dokumentationsformat. LCA iris har valt att utgå ifrån CPMs tolkning av SPINE. Därför anger tabellen även de namn som CPM använder. Noter att LCA iris inte ändrat innebörden av CMS:s tolkning av SPINE, även om vi gjort ändringar i ordval eller gjort ytterligare förtydligande och preciseringar. Följande tabell är en sammanställning av de fält som finns tillgängliga för dokumentation och en beskrivning av vad som efterfrågas. I tabellen nedan återfinns både det namn som används av CPM och det fältnamn som används av LCA-iris.

LCA iris fältnamn	CPMs fältnamn	Beskrivning
<i>1 Description of the technical system</i>		
1 Name	Name	Ge det tekniska systemet ett så självförklarande namn som möjligt.
2 Type of technical system	Type of technical system (Category)	Är det studerade systemet en enhetsprocess (unit operation), en grind-grind (gate-gate), vaggagrind (cradle-gate) etc.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Sector	Beskrivning av den sektor/bransch av näringslivet som det tekniska systemet ingår i. Om data beskriver ett stort aggregerat system som inkluderar information från flera olika sektorer ska sektorn specificeras till det sista processteget i kedjan i enlighet med funktionen av systemet. Utarbetad nomenklatur för sector återfinns i SPINE.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Geographical location (Site)	Beskrivning av var det tekniska systemet geografiskt är beläget. Beskrivningen kan vara i form av en adress till en industrifabrik eller ett geografiskt område
3 Description of system content	Description of system content (Function)	Beskrivning av vad som ingår i det studerade tekniska systemet. Relevanta delprocesser beskrivs i den mån det kan anses relevant. Beskrivning av t.ex. återvinning inom det studerade systemet görs med fördel här. Om data saknas för hela processteg så anges detta under "Significant system data gaps".
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Owner	Ägaren av det tekniska systemet. Det är inte alltid som det finns en ägare av hela systemet men i de fall man studerar en enskild anläggning eller ett separat processteg kan en person och dess företag anges. Notera att ägaren av det tekniska systemet ej behöver vara samma person som ägaren av data
<i>4 Significant system data gaps</i>	<i>Specifikation till:</i> Description of system content	Viktiga dataluckor/cut offs för processteg som borde varit med i det tekniska systemet enligt "Description of system content" redovisas här.

2 Description of choices made during the data acquisition		
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Intended user	Ämnad målgrupp för informationen
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	General purpose	Bakgrunden till varför datainventeringen eller studien initierades.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Detailed purpose	Det specifika syftet till varför data har samlats in eller varför studien har genomförts.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Commissioner	Den person eller organisation som är ansvarig för initieringen och finansieringen av datainventeringen eller studien.
5 Original practitioner(s)	<i>Specifikation till:</i> Practitioner	Den organisation och den person eller de personer som är ansvariga för framtagande och sammanställningen av data. Många personer kan vara ansvariga för insamlandet av data, exempelvis behöver ej data ha blivit dokumenterad av samma person som samlat in data. Om det är litteraturdata som dokumenterats används fält nummer 17 istället och fält nummer 5 behöver inte fyllas i.
6 External reviewer	<i>Specifikation till:</i> Reviewer	Den organisation och den person eller de personer som ansvarat för en granskning av LCI-data. Granskning av data kan ske på många olika sätt, därför bör här en kort beskrivning ingå om vilken typ av granskning som tillämpats. Till exempel om datamängden ingått i en större studie som granskats eller om det är datamängden själv som granskats.
7 Functional unit	Functional unit	Den funktionella enheten utgör det referensflöde som alla numeriska data för in- och utflöden uttrycks i. I notes anges funktionsrelaterad information som den funktionella enheten är definierad utifrån (behöver inte alltid vara fallet), t.ex. kvalitetsegenskaper, effektivitet, livslängd, nyttoegenskaper m.m.
<i>Motsvarar iris notes fält till 7.</i>	Explanation of the functional unit	Förklaring och motivering till val av funktionell enhet
8 System boundaries towards the environmental system	System boundaries towards the environmental system (Nature boundary)	Beskrivning av systemavgränsningar mot natursystemet. Beskriv de elementärflöden som inte tas med i inventeringsprofilen (ofta t.ex. CO ₂ från förnyelsebara energikällor) samt de flöden som hanteras som elementärflöden trots att de inte är det (t.ex. avfall som deponeras eller förbränns där inte emissioner från förbränning/deponering modelleras).

9 Time covery	System boundaries in time (Time boundary)	Systemgränser i tid är en beskrivning av den tidsperiod som processen eller teknologin i det studerade tekniska systemet kan anses vara giltiga för. I sammansatta system görs en uppskattning som gäller för hela datamängden, alternativt anges de olika tidsrymder som gäller för olika ingående delsystem.
10 Geographical covery	Geographical system boundaries (Geography Boundary)	Den geografiska utbredningen för systemet. Om det är ett sammansatt system som dokumenteras så väljs det förval som passar bäst, och olika delsystem beskrivs separat med avseende på geografi, om denna information är känd.
11 Open loop recycling, Rules for accounting of material recycling (Boundaries to technosphere)	<i>Specifikation till:</i> Description of allocations (Allocations)	Beskrivning av hur materialåtervinning hanterats i modelleringen. T.ex. så kan använda och producerade återvunna material enbart anges som mängd material (som i EPD-systemet) eller så kan det återvunna materialet ha tilldelats ett värde (en miljöbelastning), t.ex. en viss procent av jungfruligt material.
12 Description of allocations	Description of allocations (Allocations)	Beskrivningar av allokeringar som utförts för framtagande av data. Motivering till valet av allokeringsmetod och antaganden som gjorts i samband med allokeringen bör likaså beskrivas eftersom olika allokeringsmetoder kan ge skilda resultat. Sammansatta system kan bestå av olika allokeringar i olika delsystem. Då anges detta med fördel i notesfältet.
13 Description of system expansions	Description of system expansions (Lateral expansion)	Om en systemexpansion har gjorts ska motiven för utvidgningen av systemet beskrivas. En beskrivning av vad som ingår i det utvidgade tekniska systemet bör även finnas med. Systemutvidgning kan tillämpas på processnivå (för att hantera en delprocess med flera utflöden) och på systemnivå.
3 Inflows and outflows of the system		
För mappning CPM rapport 2000:2 se Tabell 3.		
Direction	Direction (Sub type)	Flödets riktning, dvs inflöde eller utflöde.
Flow type*	Type of flow (Category)	Uppdelning av flöden enligt vissa förutbestämda kategorier. Några exempel på kategorier är resurs, emission och produkt. *Förslag på subgroup, dvs sub-flow type återfinns i bilaga 4. Användaren kan inte lägga till egna flödeskategorier.

Substance	Substance (substance name)	Namnet på substansen som kommer in eller går ut ur systemet.
Quantity	Quantity	Flödets storlek angivet per funktionell enhet.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	QuantityMin	Minimivärdet av flödets storlek per funktionell enhet.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	QuantityMax	Maxvärdet av flödets storlek per funktionell enhet.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	StandardDev	Standardavvikelsen för flödets storlek per funktionell enhet.
Unit	Unit	Använd enhet för flödets storlek.
Environment	Environment	Typ av miljö som inflödet kommer från eller utflödet hamnar i t ex teknosfär och luft.
Geography	Geography	Beskrivning av den geografiska lokaliseringen för inflödets ursprung alternativt utflödets slutpunkt.

4 Description of methods used to acquire the numerical data

Hela kapitel 4 ingår inte i LCA iris baskrav.

<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Time period (Data conceived)	Beskrivning av tillvägagångssätt för framtagande av data vilket även inkluderar vilka beräkningar och antaganden som blivit gjorda för att ta fram data.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Type of method	Tidsperiod för vilken data är framtagen. Tiden för anskaffandet av data kan antingen beskrivas som en tidsperiod under formatet YYYY-MM-DD-YYYY-MM-DD eller om endast året är känt som YYYY-01-01.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Description of method (Method)	Beskrivning av vilken metod som är använd för framtagande av data. Beroende på metod kan data exempelvis representera platsspecifika data, medelvärdesdata, beräknade data, uppskattade data etc
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Represents	I vissa fall då dataluckor förekommer kan antaganden göras angående användning av data från likartade system. Om data från ett liknande system har använts och antagits vara representativt för saknad data ska det system som data verkligen representeras beskrivas här.

<i>Ej LCA iris baskrav</i>	References (Literature reference)	Referenser som använts i samband med datainventeringen vilket kan utgöras av litteratur eller personliga kontakter
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Further notes (Notes)	Annan information om data vilken ej är inriktad på hur data är framtagen. Under Notes kan det exempelvis beskrivas hur flöden hanteras innan de når systemet eller efter att de lämnat systemet

5 Recommendations on the use of the model and the data		
15 Data quality properties		Datakvalitetsklassning enligt fyra kriterier. Översiktlig förklaring finns i tabellen nedan, för fulligare beskrivning hänvisas till ”Anvisningar för bedömning av kvalitetsegenskaper”.
15a Representativeness	<i>Specifikation till:</i> Applicability	Beskrivning om data kan anses till övervägande del representera anläggnings/processspecifika eller generella data.
15b Completeness	<i>Specifikation till:</i> About data	Översiktlig bedömning av datas fullständighet/omfattning vad avser inventerade eller redovisade LCI substanser.
15c Technology covery	<i>Specifikation till:</i> Applicability	Teknologisk täckning beskriver tillverkningsteknik, vilket bland annat innebär att en bedömning i förhållande till bästa tillgänglig teknik enkelt kan utläsas. För att göra denna bedömning krävs branschkunskap.
15d Precision	<i>Specifikation till:</i> About data	Beskriver en allmän bedömning av data som helhet vad avser exakthet/punktighet, med andra ord en samlad bedömning av kapitel 4 ”Description of methods used to acquire the numerical data”.
16 Notes	Notes	Övrig information som inte anses passa någon annanstans, om sådan finns.
6 General and administrative information		
<i>Se iris dokumentationskrav 18.</i>	Date completed	Datum för rapportering av den data som presenteras enligt samma form som datadokumentationen. Observera att datamängder kan ha inventerats i ett tidigare skede men DateCompleted utgör det datum som data sammanställts i samband med en slutlig rapportering. Formen YYYY-MM-DD ska användas.
17 Original Publication(s)	Publication	Litteraturreferenser till var datamängden eller studien blivit publicerad i de fall en publicering har skett. För ett sammansatt system kan flera litteraturreferenser finnas.
18 LCA Iris documentation performed by	<i>Specifikation till:</i> Notes (ch. 6)	Anger datum, organisation och person som utfört iris dokumentationen.

19 Data modifications	<i>Utvidgning av:</i> Date completed	Beskrivningen utgör en loggfil till "Date completed", med andra ord finns här en möjlighet att se alla ändringar som gjorts och inte bara den sista. Beskriv modifieringen.
20 Availability	Availability	Restriktioner och överenskommelser angående huruvida data får distribueras eller ej.
<i>Ej LCA iris baskrav</i>	Copyright	Ägare av copyright om sådan finnes. Uppkommer endast i de fall när data blivit publicerade.

Datakvalitetsklassning enligt LCA-iris

Olika kvalitetsegenskaper för en kvalitetskategori

Generellt i LCA-sammanhang är det vanligt att inte betrakta ingångsdata som bra eller dåliga, utan datakvaliteten anses bero helt och hållet på vad data skall användas till. Trots detta finns i LCA iris en datakvalitetsklassning vad avser datas representerbarhet, teknologisk täckning, fullständighet och precision. Datakvalitetsklassningen baseras på en kvalitativ bedömning, som har syftet att ge en indikation på en viss definierad egenskap, av vad som kan betraktas som datakvalitet på ett mycket summariskt sätt. Beroende på studiens syfte är en viss kvalitetsegenskap att föredra. Med andra ord; det går inte att generellt säga att kvalitetsegenskaper av typ 1 alltid är bättre än typ 2 eller 3, även om så ofta är fallet. Däremot är kvalitetsegenskap typ 4 alltid en indikator på data med undermålig kvalitet. Exempelvis om en LCA skall göras för en tänkt produkt och exakta underleverantörer inte är möjliga att bestämma är det bättre att representera dessa med generella data än specifika data. Datakvalitetsklassningen omfattar fyra kvalitetskategorier, vilka sammantaget kan användas för att få grova kvalitetsbedömningar av inventeringsprofiler. Vad som sedan är bra data i den enskilda studien kräver en mer nyanserad analys, vilken tar hänsyn till de slutsatser som skall eller önskas dras och andra unika förutsättningar i den enskilda studien.

Tabell 1 LCA iris datakvalitetsklassningssystem av miljödata för material och processer med fyra kvalitetsegenskaper per kvalitetskategori.

Kvalitetskategori	Kvalitetsegenskaper
Representativeness (representerbarhet):	1 Primarily site specific data is used.
	2 Other data representative for the own process utilised.
	3 Other data is utilised, which is assumed to be a conservative estimation of the actual data.
	4 Other data from other quite other processes utilised or lacking of classification information.
Completeness (fullständighet):	1 Data covering all known type of emissions.
	2 Data covering emissions to cover the most frequent impact categories.
	3 Data only covering few impact categories.
	4 Very poor data or lacking of classification information.
Technology covery (teknologisk täckning):	1 Best available practice
	2 Common practice (average sector standard)
	3 Inferior practice (poor standard)
	4 Unknown or lacking of classification information.
Precision (exakthet, punktlighet):	1 Data based on accurate measuring or calculations.
	2 Data based on very few or uncertainly measuring and calculations.
	3 Data based on emission factors etc or other rough estimations.
	4 Classification information not available.

Utöver de kvalitetskategorier som anges i ISO som beskrivs i Tabell 1 ovan omfattar standarden dessutom,

- Reproducerbarhet
- Samstämmighet vad avser metodik
- Täckning vid medelvärdesbildningar

Reproducerbarhet omfattar ett antal faktorer så som beskrivning av inventeringsmetodik, avgränsningar mm. Ett sätt att enkelt göra en snabb kontrollberäkning och reproducera beräkningsresultatet är att utnyttja data från någon annans databas än den egna. För att göra detta behövs det så kallade referensflödet tas fram (ISO krav). Referensflödet beskriver hur mycket av olika aktiviteter som används för att beräkna den funktionella enheten med andra ord anger referensflödet ”receptet” för hur mycket av olika aktiviteter som krävs för att uppfylla den funktionella enheten för att exempelvis tillverka en produkt. Referensflödet anger däremot inte förhållandet mellan olika aktiviteter och hur de hänger samman som ett processträd. Att ställa krav på att specificera referensflödet vore därför mycket lämpligt, men p.g.a. att de flesta mjukvaror som hanterar LCA inte har denna finess, gör att LCA iris för närvarande inte bedömt det som ett rimligt krav.

Samstämmig med avseende på metodik kräver en stor utredning och bedöms därför inte som realistiskt att föra in i LCA iris datadokumentationskrav.

När det gäller täckning vid medelvärdesbildning för en bransch så har den här ersatts av den kvalitetsegenskap som används som indikator på kvalitetskategorin teknologisk täckning.

Anvisningar för bedömning av kvalitetsegenskaper

Detta kapitel syftar till att beskriva bedömningsnivåer vid klassificering av LCA-data efter de kvalitetsegenskaper som ges i Tabell 1. Efter hand som systemet utvecklas förutsätts mer detaljerade och vidareutvecklade anvisningar komma fram. Den skrivning som ges här kan därför med fördel förfinas, anpassas och vidareutvecklas av respektive användare.

Representativens (Representerbarhet):

1) Främst platsspecifika data innebär att data för de mest betydande processerna i den bakomliggande inventeringen är representerade med LCI-data för de processer som faktiskt utnyttjas. En bedömning av de ”mest betydande processerna” kan säkerställas genom att beräkna (eller göra en bedömning) om de processer som representerats med platsspecifika data, bidrar tillsammans bidrar med mer än 90% av den total miljöpåverkan, i varje enskild miljöpåverkanskategori.

2) Andra data representativa för de specifika processerna utnyttjas. I detta fall måste ett utlåtande om varje process finnas om att de kan anses representativa för de specifika processer som faktiskt används. Detta kan vara fallet om två materialleverantörer utnyttjar samma process och samma slags råvaror och liknande reningsutrustning används. Kvalitetsegenskapen kan bedömas genom att en kvantitativ beräkning görs enligt ovanstående procedur för varje miljöpåverkanskategori. I detta fall accepteras att lägst 50% av bidraget kommer från specifika processer och 40% från andra processer representativa för de faktiska processer som utnyttjas.

3) Generiska dvs. generella data används för en process i avsaknad av specifika data eller om specifika data inte går att bestämma p.g.a. av att studien görs ex. under kon-

ceptstadiet i en produktutvecklingsprocess. Under dessa omständigheter är det brukligt att använda data som bedöms motsvara branschstandard eller konservativa data. Att välja ”bästa tillgängliga teknik” mm som en generell ansats för att representera generiska data är därför inte acceptabelt. Vid en kvantitativ bedömning bör 90% generiska data användas, dvs. högst 10% grova data accepteras.

4) De inventeringsdata som kommer från helt andra processer än de specifika processerna som används, eller om data helt enkelt saknas gör att de kategoriseras som grova, dvs. kvalitetsegenskap 4. Detta är också fallet om datadokumentationen saknas eller är bristfällig. Ett annat fall är de data som inte klarar de krav som ställs under kvalitetsegenskap 3 ovan.

Fullständighet (omfattning)

1) I det bästa fallet omfattar LCI-data alla signifikanta utsläpp och annan miljöpåverkan. För att LCI-data skall klassas till kvalitetsegenskap 1 skall dessutom alla kända betydande miljöaspekter relaterade till de mest betydande underliggande processerna finnas representerade, så att en miljöpåverkansbedömning kan göras med hjälp av LCI-profilen. Exempel på detta är att LCI-profiler för papper, sågad vara, träskivor osv. måste innehålla LCI-data för att bedöma påverkan på biologisk mångfald. Andra exempel är att LCI-data för uranbrytning, användning av biocider mm måste innehålla data för att bedöma påverkan på human- och ekotoxicitet. Med andra ord även om LCI-data är kompletta med de traditionella miljöpåverkanskategorierna som används i LCA-sammanhang, så kan de inte klassas i klass 1 om andra betydande miljöaspekter inte ingår i den kvantitativa LCAn. Detta är en åtgärd för att tvinga LCA-utövaren att beakta betydelsen av sådana faktorer som för närvarande inte går att kvantifiera i en LCA och därför lätt glöms bort.

2) I denna klass omfattar LCI-data alla emissioner i de underliggande processerna för att beskriva miljöpåverkan för de mest använda miljöpåverkanskategorierna i en LCA. Om data saknas för någon emission som bedöms på ett signifikant sätt bidra till en miljöpåverkanskategori, så uppfyller den inte kraven för att hamna i denna klass. Ett exempel på detta är avsaknad av lösningsmedelsutsläpp från en målningslinje, lakning av metaller från användning av galvaniserat stål osv.

3) Om endast ett fåtal emissioner ingår så att bidraget till ett fåtal miljöpåverkanskategorier kan bedömas, klassificeras LCI-data till kvalitetsegenskap 3.

4) Om data är av mycket förenklad natur klassificeras LCI-data till kvalitetsegenskap 4. Ett exempel är om bara vissa utvalda emissioner inventerats (ex CO₂, NO_x och SO_x) eller om klassificeringsfakta saknas. Denna typ av data kan endast användas för grova uppskattningar.

Technology covery (teknologisk täckning)

Allmänt: En bedömning om teknologisk täckning i allmänhet kräver branschkunskap. Teknologisk täckning förutsätts här beskriva tillverkningsteknik och inte prestanda på de studerade produkterna. Ofta saknas branschgenomsnittsdata för att göra en kvantitativ bedömning av de aktuella LCI-data klassificering. Detta gör att oftast får en kvalitativ bedömning göras av en branshexpert. Om bedömningen är att det i framtiden kommer finnas mer allmänt tillgängliga branschgenomsnittsdata för olika processer kan en mer statistisk klassificeringsrutin utarbetas. Ett strävande i denna riktning är EU:s IPPC direktiv, vilket innebär att företagen måste ange (i sina miljörapporter) emissionsfaktorer för

vissa processer utöver de samlade emissionerna för tillverkningsenheten som helhet, i syfte att bestämma och följa upp branschsnitt. Ett annat generellt problem med bedömning av teknologisk täckning är att den hänger intimt ihop med de geografiska preferenser som väljs. Det som kan vara branschstandard i Sverige kan vara ålderdomlig teknik i Europa osv.

1) Bästa tillgängliga teknik förutsätts i detta sammanhang dessutom innebära att LCI-data representerar lägre miljöpåverkan än vad som är brukligt i branschen. Om bästa tillgängliga teknik och branschstandard skulle sammanfalla används inte denna kvalitetsegenskapsklass (utan klass 2). I vissa undantagsfall kan äldre teknik medföra betydande miljö fördelar exempelvis saltorkning av sågade trävaror, vilket då inte kräver industriella moderna torkanläggningar. Notera således att det inte är tidpunkten för teknologins upptäckt som klassificeras här utan dess miljöprestanda.

2) Bruklig eller genomsnittlig branschstandard omfattar en teknologisk täckning som kan anses representativt för den aktuella branschen. Det går inte att generellt säga att branschstandard skall omfatta en given mängd tillverkande enheter, utan beror utslutande på teknologivariationen inom branschen.

3) Undermålig teknik är sådan teknik som ligger långt efter branschsnitt i fråga om miljöprestanda. Notera att om en bedömning görs av att branschstandard inte tagit till sig ekonomiskt tillgänglig teknik så skall detta klassas som undermålig teknik (trots att det motsvarar branschstandard). Ett exempel på detta är utvinning av gas och olja och det utsläpp som sker vid fackling. I början av 1990 talet var detta det vanligaste sättet att ta om hand den överskottsgas som uppstod, trots att det fanns andra bättre tekniker som tillämpades exempelvis i Norge. Om detta förhållande skulle vara representativt för dagens utvinning kan ett dataset antingen tillhöra "Bästa tillgängliga teknik" eller "Undermålig" (alternativt underlag saknas punkt 4 se nedan) enligt den klassificering som tillämpas.

4) De LCI data som saknar erforderligt klassificeringsunderlag eller har bristfällig dokumentation på ingående processer hamnar i kvalitetsegenskap 4.

Precision (exakthet, punktlighet)

Allmänt: I princip är det möjligt att dokumentera varje enskild data angående precision. En sådan detaljeringsnivå är kostnadskrävande och tillämpas normalt sett inte i en LCA. Bedömning om precisionen förutsetts därför baseras på en allmän bedömning av datasetet som helhet. Skulle det visa sig att kvantitativa uppgifter blir vanligare i framtiden kan en mer statistisk underbyggd klassificeringsrutin tas fram.

1) I denna egenskapsklass förutsätts de mest betydande data baseras på adekvata mätningar eller säkra beräkningar.

2) I egenskapsklass 2 är LCI-data baserade på ett fåtal mätningar, osäkra mätningar och beräkningar.

3) LCI-data i egenskapsklass 3 baseras på litteraturreferenser, emissionsfaktorer och grova bedömningar och rimlighetsuppskattningar

4) De LCI data som saknar erforderligt klassificeringsunderlag eller bristfällig dokumentation ingående processer hamnar i kvalitetsegenskap 4.

Valideringsrutin

Validering av data syftar till att säkerställa att användandet av underlagsdata skall följa LCA iris datadokumentationsformat och att LCI-datas rimlighet bedöms. Enligt ISO 14040 skall validering av data omfatta:

- bedömning av datakvalitet
- hantering av saknad av data

Nedan i Tabell 2 återges förslag på LCA iris granskningsrutin för validering av miljödata. Valideringsrutinen kan göras mer omfattande och kompletteras med ett underliggande internt tolkningsdokument av datakvalitet för att säkerställa att bedömning görs på ett enhetligt och stringent sätt oavsett vilken person som utför den. Denna typ av rutin bör dock hanteras konfidentiellt eftersom data annars skulle kunna ”optimeras” gentemot valideringsrutinen, om t.ex. rutinen för stickprov redovisas öppet.

Tabell 2 Översiktlig granskningsrutin för validering av data (Erlandsson 1999)

Nr	Omfattning	Kravnivå
1	Tillförlitlighet hos data	Upprätta minst en av varje nedan angivna typ av kontroll: – massbalans – energibalans – jämförande analyser av emissionsfaktorer – jämförande med andra referenser
2a	Datakälla	Hänvisning till aktuell informationskälla/-or som används skall finnas
2b		Om ändringar gjorts av data från den ursprungliga informationskällan skall detta kontrolleras i dokumentationen.
3	Överensstämmelse av metodik mm i litteraturkälla i förhållande till vad som skall gälla i fallstudien	Kontrollera att korrigeringar gjorts och kontrollera tillhörande dokumentation som finns med avseende på: – val av allokering rutin – sätt att bokföra energianvändning – sätt att bokföra vissa emissioner som flyktiga kolväten etc – bokföring av bundna resurser, dvs produktinnehåll och bunden energi
4a	Fullständighet vs. avsaknad av data	Kontrollera avsaknad av data, vilket skall dokumenteras enligt LCI-iris datadokumentationskrav nr 5. Vid korrigering åtgärd av LCA-utövaren se 2b.
4b	Bedömning av miljödatas datakvalitet	Dokumentation av den kvalitativa klassning av data med avseende på precision, representerbarhet, teknologisk täckning och fullständighet, skall kontrolleras med avseende på överensstämmelse med här tillämpade klassificeringsrutin (se ”Datakvalitetsklassning enligt LCA-iris”).

LCA iris redovisning och kommunikation av en miljöprofil

Miljöprofilen motsvarar LCA iris datadokumentationsfält 14. LCA iris förslag att redovisa en miljöprofil utgår från en vidarebearbetning av rapporterna Pålsson 1999 och ”Facilitating data exchange between LCA software involving the data documentation system SPINE” (CPM 2000). Den sistnämnda rapporten är resultatet av ett CPM projekt som bl.a. omfattat att ta fram en substansnomenklatur och en översättningstabell mellan olika LCA-mjukvaror och -användare. De fälten som beskrivs i Tabell 3 är viktiga i SPINE p.g.a. att dessa kommer att användas för att kategorisera olika flöden, vilka också kommer att återfinnas som rubriker i LCI-profilen. Teoretiskt sett för att vara kompatibla med CPM och olika SPINE-kompatibla databaser behöver LCA iris inte anpassa sig efter vad kallar dessa fält kallas, utan bara vilken nomenklatur som motsvarar vad i de olika systemen. LCA iris har emellertid valt att följa den nomenklatur som anges i CPM (2000) nästan i sin helhet, se Tabell 3.

Inom LCA iris har en bedömning gjorts att miljöprofilen är ”den mest lästa” delen i en dokumentation och kan delvis jämföras med en sammanfattning och slutsatser i en teknisk rapport. Därför har möjlighet att lägga in mer information i miljöprofilen än vad som ingår i CPM:s tolkning (2000) av SPINE gjorts. Detta innebär att LCA iris kommunikationsprofil inte ömsesidigt är kompatibel med en miljöprofil enligt de krav som ställs av CPM (2000). En viktig konsekvens av att LCA iris utökat miljöprofilen är att EPD:er enligt Miljöstyrningsrådets system för certifierade miljövarudeklarationer kan dokumenteras fullt ut. Om man så vill kan data flyttas mellan iris till en miljöprofil enligt CPM (2000), men kommer då tappa information. Detta problem kommer att beaktas i det fortsatta arbetet med iris SPINE dokumentation, så att en acceptabel lösning erhålls i förhållande till mjukvaruleverantörer, CPM och LCA användarnas användarkrav. I sammanhanget bör nämnas att den elektroniska fil (XFR-fil) som idag används mellan olika LCA mjukvaror är framtagen av Nordic Port och den nya som finns beskriven i CPM (2000) ännu inte implementerats i någon kommersiell mjukvara. Vidare måste arbetet med att implementera 14048 inom något års sikt beaktas, varför förändringar kommer och måste ske de närmaste åren. Därför är det viktigt att en databas som hanterar och lagrar LCA/LCI data är uppbyggd på ett flexibelt sätt vilket medger att gränssnitt enkelt byggs om och att gamla data på så sätt blir automatiskt dokumenterade enligt det nya dokumentationsformatet med hjälp av de uppgifter som redan finns inlagda. Däremot är det önskvärt att själva databasstrukturen inte behöver byggas om allt för mycket. Det är av denna anledning som iris bl.a. valt att undvika för mycket fritext, utan valt att dela upp svaren i olika delfrågor.

Tabell 3 Mappning av miljöprofilens fält mellan CPM 2000:2 och iris dokumentationskrav nummer 14 och Bilaga 4.

CPM 2000:2: Flow type	LCA iris: Flow type	Environment
INPUTS		
<i>Refined resource</i>	Supply materials divided in (sub-flow types); Energy carrier, Raw materials.	Technosphere
<i>Natural resource</i>	Resources	CPM: Air, Water or Ground Iris: Nature
- ⁽³⁾	Recycled material ⁽³⁾	Technosphere
<i>Cargo</i>	- ⁽¹⁾	Technosphere
OUTPUTS		
<i>Cargo</i>	- ⁽¹⁾	Technosphere
<i>Emission</i>	Emission Land use - ⁽²⁾	Air, Water, Ground or CPM: Technosphere ⁽²⁾
<i>Residue</i>	Residue divided in; Landfill residue, Residue to treatment.	Technosphere
<i>Product</i>	Product divided in; main-product, by product, co-product.	Technosphere
<i>By-product</i>	Product and the sub-flow type "By-product"	Technosphere
- ⁽³⁾	Cumulative energy flow ⁽⁶⁾	Technosphere ⁽⁴⁾
- ⁽³⁾	Avoided products ⁽⁵⁾	Technosphere ⁽⁴⁾
- ⁽³⁾	Product properties divided in; Product content, Low heat value.	Technosphere ⁽⁴⁾

- (1) LCA iris gör ingen skillnad på "cargo" eller andra aktiviteter, varför detta fält inte utnyttjas.
- (2) Detta flöde är antingen en "cut off", dvs bokförs under Residues/Residue to treatment, eller så är det ett elementärt flöde dvs Emission.
- (3) Dessa flödestyper ingår inte i rapporten CPM 2000:2, se vidare under not 4.
- (4) Bokförs som teknosfärsflöden eftersom det är så kallade "internflöden" i en LCA, vilket delvis motiverar att utelämnas flödena i en LCA. LCA iris har emellertid valt att ta med dessa flöden för att möjliggöra hantering av data från Miljöstyrningsrådets EPD system.
- (5) "Avoided products" har tagits med eftersom denna information kan vara värdefull
- (6) För aktuella "sub-flow type", se vidare i kapitlet "Karakterisering av olika bokföringsprinciper för energiredovisning"

Product, dvs "Produkt" motsvarar den produkt eller tjänst som det studerade systemet levererar. Produkt kan omfatta både en eller flera "nyttor"/funktioner. I vissa LCA-tillämpningar blir det allt mer intressant att veta vad en produkt innehåller. LCA iris inför därför på frivillig basis att deklarerar en produkts innehåll, se Bilaga 4. Detta är t.ex. krav i den så kallade byggvarudeklarationen, emedan det är en frivillig uppgift i Miljöstyrningsrådets EPD-system. Om allokering skall baseras på ekonomiska samband

blir det intressant att dela in produkterna i olika kategorier. Detta återfinns bland de frivilliga kraven i LCA iris system, se vidare i Bilaga 4.

Resource, dvs ”Resurs” är ett samlingsnamn för alla flöden som utnyttjas från naturen. LCA iris rekommenderar att resurser namnges enligt CPMs nomenklaturförslag (CPM, 2000). 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 LCA iris frivillig extra information, se vidare i Bilaga 4.

Vid en ideal LCA är alla inflöden utvunna resurser från naturen, se Bild 8. På motsvarande sätt studeras alla flöden till dess att de omvandlats till emissioner (i den ideala LCA:n).

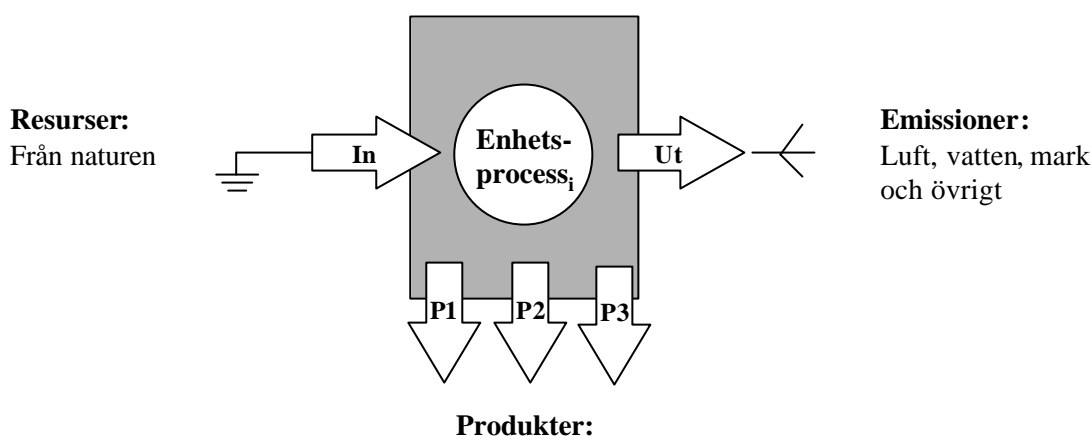


Bild 8 Flöden som uppträder vid en ideal inventering ”från vaggan till graven”

Supply material, dvs insatsmaterial är namnet för alla de material som används i en LCA/LCI men där en avgränsning (cut off) gjorts. Att tillverka namngivet insatsmaterial är inte inkluderat i inventeringen. Insatsmaterial kan beskrivas så att ”miljöryggsäcken” att tillverka aktuellt material inte ingår i inventeringen. Denna typ av flöde skall emellertid inte blandas ihop med ”återvunna material” (se vidare nedan).

Motsvarigheten för de flöden där nedströms inventering saknas benämns **residue**, dvs restprodukt(-hantering). 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 ex cementstabilisering av askor. Då ex. en olja som egentligen går till destruktion men där denna aktivitet saknas i inventeringen så anges detta i miljöprofilen som ett flöde under rubriken ”Residue”¹. Både insatsmaterial och restprodukthantering för bearbetning uppstår p.g.a. av ofullständig inventering, se Bild 9. Insatsmaterial och restprodukter utgör tillsammans två rubriker som ger information på ett snabbt sammanfattande sätt över vilka avgränsningar som faktiskt gjorts i den aktuella LCIn.

¹ Notera att restprodukthantering skulle underlättas med en lista med olika alternativa processer, för att underlätta framtida bearbetning. Detta kräver arbete som inte har utförts i projekt.

Flöden som går till deponi är ett exempel på restprodukthantering som vanligtvis 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. Ett sämre alternativ, men ganska vanligt, är att material till en deponi betraktas som "elementary flows" (vilket då står i strid med ISO). För att vara konsekvent med detta tänkande skulle restprodukten i fråga att bokföras som en emission till mark för att vara entydigt (vilket ofta görs ex. av APME). Enligt LCA iris **skall avfall som går till en deponi men behandlats som en "cut off" i inventeringen bokföras som Residue to treatment**. Om däremot en modell används för att beakta emissionerna från deponin kan det kvarvarande "restproduktinnehåll" (efter den tidsmässiga avgränsning/cut off som tillämpats) redovisas under rubriken Remaining landfill residue. I praktiken betyder det att om en LCA användare ex. använder sig av begreppet "infinite time" för att betrakta en deponi så kan han räkna om allt "restproduktinnehåll" till en emission, med hjälp av den information som ges under Remaining landfill residue.

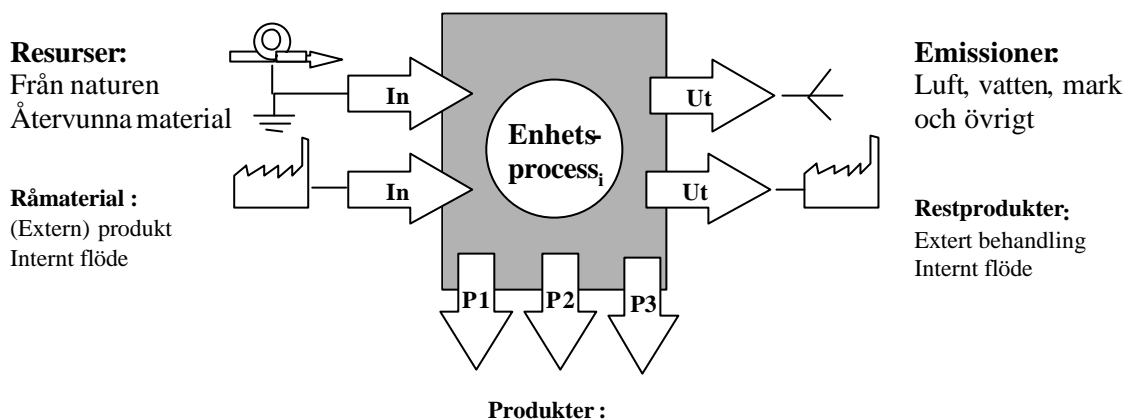


Bild 9 Flöden som måste inventeras och dokumenteras p.g.a. ofullständig inventering (benämnt råmaterial och restprodukter i bilden) eller utnyttjande av återvunna material.

Recycled material, dvs återvunna material 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 Recycled material är direkt kopplat till LCA termen som på engelska benämns *open loop recycling*. I detta fall behövs nödvändigtvis ingen miljöryggsäck läggas till inflödet i en LCI, utan kan på så sätt jämföras med ett uttag av en resurs direkt från naturen. Däremot är det möjligt att tilldela återvunna material ett miljövärde i en LCA. Detta problem kan lösas på i princip två sätt, dels genom att kompensera i den bakomliggande LCI:n eller genom att tilldela återvunna material ett värde i miljövärderingsmetoden. Återvunna material kan med andra ord precis som resurser tilldelas ett värde i en viktningssmetod. I EPS-systemet görs en värdering av resurser genom att göra en bakomliggande LCI (Steen 2000). På samma sätt borde värdering av återvunna material praktiskt kunna hanteras i en LCA.

Emission redovisas till olika utsläppsmedium, dvs luft, vatten, mark och övrigt (ex buller). Vid en platsberoende LCA eller i en MKB är det intressant att veta lokaliseringen av utsläppskällan, varför detta då kan anges under "Geography". Vid kännedom om utsläppsplatsen mm kan en spridningsmodellering göras.

Energy use, dvs energianvändning innebär en alternativ redovisning av de flöden som redan inventeras i en LCA. Energianvändning redovisas på olika sätt. LCA iris tar inte ställning till något alternativ som bättre eller sämre än något annat, däremot finns en klassning av olika bokföringsprinciper framtagen för att underlätta tolkningen av energi-användningen, se vidare i ”LCA iris energiredovisningsprinciper”.

Avoided product, dvs ”Ersatt produkt” motsvarar det externa produktflöde som ersätter det faktiska flöde (-en) som uppstår vid sidan av huvudprodukten. Denna typ av inventerat system uppstår p.g.a. att LCA-utövaren tillämpar så kallad systemutvidgning. Ett exempel är: Värme från ett kraftvärmeverk är huvudprodukten och den elektricitet som produceras vid kraftvärmeverket anses spara svensk elmix. I detta fall är den ”elproduktion som undviks” lika med den svenska elmix och skall anges i detta fält. Problemet med systemutvidgning är att det oftast är mycket svårt att faktisk entydigt bestämma vad det är som skulle ersättas - om ”systemutvidgningen” slog igenom i verkligheten. Det vanligaste är därför att ett eller flera alternativ undersöks vid systemutvidgning, dvs. med hjälp av scenariorhantering. Det flöde som antas ersättas vid en systemutvidgning måste därför alltid deklarerats, vilket också görs i SPINE. Detta är viktig information eftersom detta val ofta styr resultatet vid en LCA. För att underlätta tolkningen av data har därför numerisk information om systemutvidgning lagts till i miljöprofilen, se även Bilaga 4.

En annan tillämnning av systemutvidgning är hantering av eller en del i ett koncept för hantering av open loop recycling. Eftersom ”kreditering” av materialåtervinning generellt inte är tillåtet i det svenska EDP systemet enligt MSR 1999:2, finns det anledning att istället ”kompensera” detta genom att praktisera en redovisningsprincip under systemutvidgning (Erlandsson, Wolf-Watz 2000).

LCA iris energiredovisningsprinciper

I många LCA tillämpningar efterfrågas information om energianvändning, exempelvis i miljövarudeklarationer. LCA iris har valt att prioritera några energiredovisningsprinciper som bedöms tillföra LCA:n mer information främst i syfte för värderingen av resurseffektivitet. Dessa dokumentationskrav är frivilliga och beskrivs i Tabell 3 och Bilaga 4. Energianvändning kan ses som ett sätt att mäta resurseffektivitet, jmf med begrepp såsom energi- eller exergiberäkningar. Det saknas idag en praxis vilka energiflöden som bör redovisas i en LCA. 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 energi är oförstörbar så kan vissa av de källor som energin kommer ifrån ”förbrukas”. Exempelvis kommer diesel i en lastbil att omvandlas till energi, varför vi inför termen ***bränsleförbrukning (fuel consumption)***. Det vill säga alla ***material*** som i sitt sammanhang utgör en energibärare som används som bränsle i en energiprocess (inklusive materialförluster i en kemisk reaktion etc) omfattas av termen bränsleförbrukning. Notera att detta även innefattar den del av energin som binds upp i produkten och resulterar i produktens värmevärde. För den som vill räkna bort denna del av energianvändningen² – eftersom den finns kvar som en potential i den färdiga produkten³ – införs därför termen ***inherent energiursprung (inherent energy origin)***. För att räkna ut den i produkten bundna energins ursprung måste kännedom om så kallad *potentiell primär energiutvinning (Exploitation of primary potential energy)* tas fram. Vi inför således den kortare benämningen ***Primary energy***. Primär energi definieras här som:

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

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 värme⁴.

Sammanfattningsvis kan konstateras att LCA iris har valt att initialt fokusera på ett fåtal redovisningsprinciper, men att flera varianter finns. En mer heltäckande ansats för energiredovisning återfinns i Bilaga 6.

² Motsvarar produktens värmevärde.

³ Dvs i teknosfären.

^{1,4} 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.

Val av potentiell primär energi

I Sverige är det vanligt att redovisa det effektiva värmevärdet. LCA iris förutsätter 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. I praktiken innebär detta att fukthalten/torrhalten eller fuktkvoten samtidigt måste anges för energibärare med varierande vatteninnehåll ex trä, om värmevärdet skall kunna bestämmas. I Tabell 4 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.

Tabell 4 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

Tabell 5 Exempel på beräkningsprocedur som skall tillämpas för bokföring av energianvändning (Erlandsson och Uppenbergs, 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.

LCA iris förslag på avtal för utbyte av LCA-data

Generellt är vetenskapligt framtagen information gratis och fri att använda medan kommersiellt framtagen information betingar ett pris och striktare regler. T ex räknas BUWALs förpackningsdata och ETHs energidata till gruppen kommersiell LCA-data. LCA iris förslag är ett förenklat avtal som kan användas för av instituten framtagna data. Baserat på intervjuer med några organisationer som hanterar LCA-data har en syntes av deras avtal givit följande avtalsförslag:

- I. Avsändande organisation ansvarar inte för att data inte innehåller några felaktigheter.
- II. Mottagande organisation äger rätt att använda data fritt inom organisationen. För extern spridning (rapporter, mjukvaror mm) av data gäller något av följande alternativ (LCA-iris- datakvalitetskrav nr 20).

20	AVAILABILITY	<input type="checkbox"/> Can only be used by permission <input type="checkbox"/> For internal use only <input type="checkbox"/> Can only be used aggregated <input type="checkbox"/> Can be used without limits <input type="checkbox"/> Other, specify in Comments	
-----------	---------------------	---	--

- III. Om extern spridning accepteras enligt ovan skall användande organisation tillse att följande dokumentation finns tillgänglig i anslutning till data (LCA-iris- datakvalitetskrav nr 17-19):

17	ORIGINAL PUBLICATION	Specify reference list: <input type="checkbox"/> Unknown <input type="checkbox"/> Not published		
18	LCA IRIS DOCUMENTATION PERFORMED BY	ORGANISATION: PERSON: DATE: ADDRESS: TELEPHONE:		
19	DATA MODIFICATIONS, IF ANY	DATE:	ORG./PERSON:	MODIFICATION:

- IV. Användande organisation skall anmäla till avsändande organisation varje ny extern nyttjare av data.

Med dessa punkter som grund har ett förslag till avtal inom iris-samarbetet tagits fram, se vidare i Bilaga 3.

Liten ordlista

Begreppsmodell	En nomenklatur och beskrivningsmodell som är knuten till datamodellen.
Beskrivningsmodell	En översättning av den fysiska verklighet som skall analyseras till en modell.
Databasmodell	På det sätt beskrivningsmodellen görs tillgänglig i databasen med ett antal tabeller och relationer.
Datadokumentationskrav/ Metadatakrav	Krav som skall uppfyllas för att dokumentationen skall anses godkänd/acceptabel.
Datakvalitet	Datakvalitet kan utgå ifrån; - egenskaper hos data i sig, här benämnt <i>datakvalitetsklassning</i> (se vidare detta ord), - det sammanhang data används, dvs i förhållande till mål och de slutsatser som dras.
Datakvalitetskategori	Data klassade i ett antal kategorier ex representerbarhet, fullständighet, teknologisk täckning och precision
Datakvalitetsklassning	Datakvalitetsklassningen baseras på en kvalitativ bedömning, som har syftet att ge en indikation på en viss definierad egenskap, av vad som kan betraktas som datakvalitet på ett mycket summariskt sätt. Datakvalitetsklassningen omfattar fyra kvalitetskategorier, vilka sammantaget kan användas för att få en grov kvalitetsbedömningar av inventeringsprofiler.
Datadokumentation/ Metadata	Data om data i LCA-sammanhang också benämnt metadata.
Dokumentationsformat/ metadataformat	Ett antal fält som tillsammans beskriver fakta kring ett dataset, dvs en uppsättning av metadata.
Implementationer	Användningsområde av SPINE ex mjukvaror och data-kommunikationsformat (XFR).
Kommunikationsformat	En entydigt definierad beskrivning av ett datafilformat på ett data-utbytes-språk ex. XFR, XML.
Objektdatabas	Stor skillnad gentemot en relationsdatabas är att samma data kan finns på flera ställen samtidigt (i olika fallstudier), ex på mjukvaror är KCL-ECO, Excel, TEAM.
Relationsdatabas	En databasstruktur som innebär att alla tabeller är kopplade till varandra och att data bara är lagrade på en enda plats, ex på mjukvaror är LCA-IT 4.0, EcoLab.
SQL, EXPRESS	Programmeringsspråk för databaser.
XFR, XML, HTLM	Filformat = IT-data-utbytes-språk.

Referenser

- Arvidsson, P. (red) *Krav på datakvalitet CPMs databas 1997*. CTH, CPM-rapport 1997:1, Göteborg 1997.
- Carlson R and Pålsson A-C *Establishment of CPM's LCA database*. CPM-rapport 1998:3, Göteborg 1998.
- Erixon, M. (red) *Facilitating data exchange between LCA software involving the data documentation system SPINE*. CPM 2000:2, Göteborg 2000.
- Erlandsson, M *Eco-Effect Materialanvändning Byggd Miljö*, KTH Gävle, 10 Mars 1999.
- Erlandsson, M och Uppenberg, S *IVL-mall för Produktspecifika regler enligt Svenska Miljöstyrningsrådets system (MSR 1999:1)*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Stockholm, 17 februari 2000
- Erlandsson, Wolf-Watz *Produktspecifika regler för certifierade miljövarudeklarationer för kemiska produkter - anpassad för smörjmedel, Annex 1 till PSR 2000:5. Draft 0, IVL 2000-12-15*
- MSR *Bestämmelser för certifierade miljövarudeklarationer – Allmänna principer och tillvägagångssätt, MSR 1999:2*. Miljöstyrningsrådet, 2000
- Pålsson, A-C *Introduction and Guide to LCA data documentation*. CPM report 1999:1, Chalmers University of Technology, Gothenburg, March 1999.
- Steen B, Carlson R and Löfgren G *A relation database structure for life cycle assessments*. IVL, report No B 1227, Gothenburg, September 1995
- Steen, B *A systematic approach to environmental priority strategies in product development (EPS)*. CPM Report 1999:4.

Bilaga 1 Supplement till LCA iris dokumentationsformat 2000

För de användare som vill fylla i alla tillgängliga SPINE-fält enligt CPMs tolkning finns ett supplement till varje kapitel med dessa fält vilka redovisas nedan. För utförlig information om CPM:s dokumentationskrav kopplat till SPINE hänvisas till Pålsson (1999) och CPM (1997).

SUPPLEMENT TO FULFIL THE SPINE DOCUMENTATION ACCORDING TO CPM CONCERNING: 1. DESCRIPTION OF THE TECHNICAL SYSTEM		
Supplement	SECTOR	<input type="checkbox"/> biological <input type="checkbox"/> mining and quarrying <input type="checkbox"/> construction <input type="checkbox"/> manufacturing <input type="checkbox"/> energy ware <input type="checkbox"/> transport <input type="checkbox"/> commercial, residential and institutional <input type="checkbox"/> waste handling and processing <input type="checkbox"/> other, specify in notes
Supplement	GEOGRAPHICAL LOCATION OF THE PLANT ETC	<input type="checkbox"/> Not known Organisation name: Mail address: Telephone: Fax: E-mail:
Supplement	SITE OWNER (ONLY APPLICABLE FOR DATA FOR A PLANT OR ACTIVITY)	<input type="checkbox"/> Not known Organisation name: Mail address: Telephone: Fax: E-mail:

**SUPPLEMENT TO FULFIL THE SPINE DOCUMENTATION ACCORDING TO CPM CONCERNING:
2. DESCRIPTION OF CHOICES MADE DURING THE DATA ACQUISITION**

Supplement	INTENDED USER	<input type="checkbox"/> public <input type="checkbox"/> non governmental organisation, NGO <input type="checkbox"/> client to client <input type="checkbox"/> internal use <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/> other, specify in comments	
Supplement	INTENDED GENERAL PURPOSE	<input type="checkbox"/> life cycle assessment (LCA) <input type="checkbox"/> environmental product declaration (EPD) <input type="checkbox"/> system analysis (SA) <input type="checkbox"/> environmental impact <input type="checkbox"/> assessment (EIA) <input type="checkbox"/> environmental monitoring (EM) <input type="checkbox"/> environmental managing system (EMS) <input type="checkbox"/> unknown, specify in comments	
Supplement	INTENDED DETAILED PURPOSE	<input type="checkbox"/> communication <input type="checkbox"/> collecting information <input type="checkbox"/> hot spot identification <input type="checkbox"/> strategically purpose <input type="checkbox"/> improve the product or plant <input type="checkbox"/> internal use <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/> other, specify in comments	
Supplement	COMMISSIONER	<input type="checkbox"/> Not known Organisation name: Person: Mail address: Telephone: Fax: E-mail:	

Supplement	EXPLANATION OF FUNCTIONAL UNIT	Specify in notes if relevant: <input type="checkbox"/> Property <input type="checkbox"/> Standard or quality <input type="checkbox"/> Time specification <input type="checkbox"/> Efficiency <input type="checkbox"/> A description of the need fulfilled by a service (requirement unit) <input type="checkbox"/> What question does the functional unit (not mentioned above) answer? <input type="checkbox"/> Other information of interest, specify	
Supplement	OTHER SYSTEM BOUNDARIES	Specify in notes if relevant	

SUPPLEMENT TO FULFIL THE SPINE DOCUMENTATION ACCORDING TO CPM CONCERNING: 3. INFLOWS, OUTFLOWS OF THE SYSTEM			
Supplement	QUANTITY DEVIATION	Specify in notes if relevant per substance flow: <input type="checkbox"/> Min and max value <input type="checkbox"/> Standard deviation <input type="checkbox"/> Other valid deviation	

**SUPPLEMENT TO FULFIL THE SPINE DOCUMENTATION ACCORDING TO CPM CONCERNING:
4. DESCRIPTION OF METHODS USED TO ACQUIRE NUMERICAL DATA**

Supplement	TIME PERIOD DURING WHICH DATA WAS ACQUIRED	<input type="checkbox"/> Specify interval or year in notes. <input type="checkbox"/> Unknown	
Supplement	TYPE OF METHOD	<input type="checkbox"/> measuring, specify in DESCRIPTION OF METHOD <input type="checkbox"/> calculations, specify in DESCRIPTION OF METHOD <input type="checkbox"/> literature, specify in REFERENCES <input type="checkbox"/> estimations, FURTHER COMMENTS	
Supplement	DESCRIPTION OF METHOD	Specify in comments if relevant	
Supplement	REPRESENTATION BY ESTIMATION	Specify in comments if relevant	
Supplement	REFERENCES	Specify in comments if relevant	
Supplement	FURTHER NOTES	Specify in comments if relevant	

**SUPPLEMENT TO FULFIL THE SPINE DOCUMENTATION ACCORDING TO CPM CONCERNING:
5. RECOMMENDATIONS ON THE USE OF THE MODEL AND THE DATA**

Supplement	APPLICABILITY (CONTEXT)	Specify in comments if relevant	
Supplement	ABOUT DATA	Specify in comments if relevant	

**SUPPLEMENT TO FULFIL THE SPINE DOCUMENTATION ACCORDING TO CPM CONCERNING:
6. GENERAL AND ADMINISTRATIVE INFORMATION**

Supplement	COPYRIGHT	if relevant specify the holder in comments	
------------	-----------	--	--

Bilaga 2: Erfarenhet och utvärdering av praktisk tillämpning av iris förenklade SPINE dokumentation

Utvärdering av LCAIRIS dataformat

Efter det att en första version av LCAIRIS dataformat arbetats fram gick denna ut på remiss till de 10 institut som deltagit i nätverket. Alla institut arbetade med formatet genom att dokumentera tre datamängder var, samt genom att svara på ett frågeformulär med allmänt ställda frågor om formatet och specifika frågor om de olika fälten. De olika fälten betygsattes med avseende på:

- Hur viktigt fältet är för att få en tillräckligt god uppfattning av data
- Förståelse av vad som ska dokumenteras (avsikten med fältet)

De allmänna frågorna om formatet berörde tidsåtgång, allmänt omdöme, uppfattning om förhandsval, om det fattas några viktiga fält, om det förekommer någon dubbelbokföring, synpunkter på datakvalitetsklassning och elektronisk kommunikation av data.

Svaren på frågorna samt de genomförda dokumentationerna har använts för att utvärdera den första versionen av dataformatet. De synpunkter som framkommit under remisstiden har tagits hänsyn till i den version av formatet som finns presenterat i rapporten.

Kommentarer på specifika fält

Deltagarna betygsatte fälten på en skala 1-4 (1 lägst, 4 högst) med avseende på fältets viktighet för att ge tillräcklig information om data, samt förståelsen av vad som ska dokumenteras i fältet. Med avseende på viktighet var det inget fält som fick medelbetyg under 3,0, och fälten kvarstår därför i formatet. Någon enstaka deltagare hade dock åsikten att några fält var onödiga och kunde strykas.

Med avseende på förståelse fick några fält betyg mellan 2 och 3, vilket tyder på den dåliga förståelsen. Detta har åtgärdats både genom att förklaringarna till fälten har förbättrats, samt att de aktuella fälten har omarbetats.

Allmänna synpunkter på formatet

Som helhet har LCAIRIS datadokumentationsformat fått ett positivt mottagande bland de deltagande instituten. Det upplevs vara på en ”lagom” nivå. Någon kommenterade att det är ”bra, men kan alltid förbättras”. Övriga kommentarer är att delar är komplicerade för icke-LCA-experten att förstå, och att engelska bör vara arbetsspråket.

- Tidsåtgång

Rimlig tidsåtgång för att dokumentera en datamängd uppgår till mellan 30 minuter och två timmar, enligt de tio deltagande instituten. Efter tre dokumenterade datamängder uppges att det tog ungefär en timme i snitt att genomföra datadokumentationen (20 minuter till två timmar har angivits). Denna tidsåtgång är i alla fall utom ett bedömd att vara acceptabel. En deltagare har inte kunnat ange ett tidsmått som gäller för alla typer av datamängder.

- Kvalitetsklassning

Kvalitetsklassning med avseende på olika egenskaper är värdefullt enligt de flesta, ett par av deltagarna uppger dock att det är oviktigt eller inte speciellt viktigt.

- Förhandsval

Införandet av förhandsval som diskuterades på en av de workshops som LCAIRIS arrangerat har fått ett positivt mottagande av deltagarna. Det underlättar dokumentationen och upplevs som förenklande. Man vill dock alltid ha möjlighet till fritextskrivning. För vissa fält uppgavs att förhandsvalen var begränsande och att alla möjligheter inte täcktes in.

- *Omfattning*

De flesta av deltagarna anser att LCAIRIS dataformat ger tillräcklig information om datamängden. Ett par anger att de i särskilda fall skulle söka upp referensen för att fördjupa sig i vissa delar. Någon uppgav även att det var svårt att dokumentera stora sammansatta system.

- *Implementering i mjukvara*

En majoritet av deltagarna kommer på sikt inte att använda ett datadokumentationsformat som inte är implementerat i den LCA-mjukvaran som de använder.

- *Elektroniskt datautbyte*

En majoritet av deltagarna är överens om att det är mycket viktigt att kunna utbyta data på elektronisk väg.

Granskarnas omdöme

Överlag så har deltagarna gjort en grundlig utvärdering av formatet. Datamängderna var väl dokumenterade och deltagarna har lämnat mycket bra synpunkter och kommentarer och allmänt visat ett stort intresse för arbetet.

Granskarnas omdöme om de dokumenterade datamängderna är att formatet i de allra flesta fall har förståtts och använts väl. De missförstånd och felaktigheter som uppkommit förekom till övervägande del i de fält som också har fått dåligt betyg på förståelse och som är reviderade i den version av formatet som finns presenterad i rapporten.

Bilaga 3: LCA iris avtal för utbyte av LCA-data

I Avsändande organisation ansvarar inte för att data inte innehåller några felaktigheter.

II Mottagande organisation äger rätt att använda data fritt inom organisationen. För extern spridning (rapporter, mjukvaror mm) av data gäller något av följande alternativ (LCA-iris- datakvalitetskrav nr 208).

20	AVAILABILITY	<input type="checkbox"/> Can only be used by permission <input type="checkbox"/> For internal use only <input type="checkbox"/> Can only be used aggregated <input type="checkbox"/> Can be used without limits <input type="checkbox"/> Other, specify in comments	
-----------	---------------------	---	--

III Om extern spridning accepteras enligt ovan skall användande organisation tillse att följande dokumentation finns tillgänglig i anslutning till data (LCA-iris- datakvalitetskrav nr 17-19):

17	ORIGINAL PUBLICATION	Specify:		
		<input type="checkbox"/> Unknown <input type="checkbox"/> Not published		
18	LCA IRIS DOCUMENTATION PERFORMED BY	ORGANISATION:		
		PERSON:		
		DATE:		
		ADDRESS:		
		TELEPHONE:		
19	DATA MODIFICATIO	DATE:	ORG./PERSON:	MODIFICATION:

IV Användande organisation skall anmäla till avsändande organisation varje ny extern nyttjande av data.

Undertecknad har tagit del av och godkänner ovanstående

.....
Ort och datum

.....
Organisation

.....
Namn

Bilaga 4: CPM's tolkning av LCA IRIS' dataformat baserat på SPINE, och kommentarer till den inledande databasuppbyggnaden

CPM's kompetensområde och bakgrund till projektmedverkan

CPM är en samarbetsform där akademi och industri tillsammans utvecklar metoder och format, bl.a. inom området miljöinformatik. På grund av detta har CPM fått en harmoniserande roll i Sverige när det gäller miljödataformat och datautbyte. Detta samarbete tar sig bland annat form genom att CPM medverkar i standardiseringen av ett LCA-datadokumentationsformat (ISO 14048) samt ansvarar för den nationella databasen SPINE@CPM (www.globalspine.com) och SPINE-konceptet, vilken ligger till grund både för standarddataformatet och databasen SPINE@CPM. CPM har som syfte med sitt deltagande i LCA IRIS' datadokumentationsprojekt att verka för att harmonisera resultatet från detta arbete med SPINE och med uppkommande internationell standard.

LCA IRIS' dataformat, ett resultat från delprojektet "Datadokumentation"

Ett viktigt resultat från LCA IRIS' datadokumentationsprojekt är det egna dataformatet, vilket är baserat på SPINE. Det framgick tidigt i projektet att LCA IRIS' ambition var att ta fram ett verktyg som var mer anpassat till deras interna arbete, det vill säga främst försöka minimera tiden vid datadokumentationen. Det fanns en uppfattning om att CPM's datakvalitetskrav var för långtgående för att fungera i LCA IRIS. Man skulle dock utgå från dessa, för att själva ta fram en specifikation med lägre satta krav. Enligt CPM är ett kompatibelt dataformat, med organisations- och tillämpningsanpassade dokumentationskrav en bra lösning som ligger helt i linje med CPM's ambitioner om att ta fram flexibla lösningar som anpassas för olika tillämpningar. Dessutom kommer de av CPM redan tidigare stöttade LCA-beräkningsverktygen EcoLab, EPS och LCAiT att stödjas även av LCA IRIS' ambitioner.

Med några undantag är SPINE- och LCA IRIS-formatet enhetligt uppbyggda. Det beskrivs i slutrapporten att LCA IRIS' format i många stycken bara innehåller ytterligare specifikationer av SPINE-fälten. Avvikelse finns dock. Det är inga avvikelser som påverkar kompatibiliteten, men de utgör viktiga skillnader utifrån det grundläggande systemsynsättet med vilket CPM utvecklat SPINE. I inventeringstabellen i SPINE-formatet beskrivs de substanser som är in- och utflöden till det tekniska systemet. Aktiviteten i det tekniska systemet länkar inflödena till utflödena, enligt klassisk systemanalytisk modellering. I LCA IRIS' format uppmanas man att ange även systemets interna flöden i tabellen, vilket bland annat kan ge upphov till felaktigheter vid användningen i form av dubbelräkning. Enligt LCA IRIS är detta ett sätt att tillmötesgå kraven och önskemålen för EPD (certifierade miljövarudeklarationer). CPM anser dock att det finns flera sätt att göra detta på och att man bör välja en metod som är konsekvent och enkelt, där man undviker risker för felaktigheter. Man kan t.ex. välja att presentera sitt (tekniska) system i mindre delsystem, där de interna flödena övergår till in- och utflöden för respektive delsystem. Man har mycket att vinna på att välja ett sådant tillvägagångssätt, förutom att man följer en enhetlig metod som undanröjer risken för dubbelräkning, får man också en tydligare och mer flexibel dokumentation som är lätt att granska och att återanvända i andra analyser.

LCA IRIS' fortsatta databasuppbyggnad

En summering av LCA IRIS' resultat från delprojektet datadokumentation är att man hittills har följt SPINE-formatet i stor utsträckning. Ännu har man dock inte riktigt tagit in de viktigaste delarna i ett fungerande miljöinformationssystem, såsom *kvalitetssäkring* och *förutsättningar för en bred förståelse hos informationssystemets användare*. Fokus har lagts på formatets utformning och hastigheten med vilken man kan fylla i data, istället för på *användbarheten* av resultatet samt *utbildning* och *samsyn* inom nätverket.

Kunskapsnivån och intresset för dessa frågor utanför datadokumentationsgruppen måste bli bättre för att det nya dataformatet skall förstås och användas av så många som möjligt. LCA IRIS' datadokumentationsgrupp har under den första projektperioden samlat kunskap inom området, och det är viktigt för den fortsatta utvecklingen av samarbetet mellan LCA IRIS och

CPM att man nu också lyckas nå ut med denna förståelse av det nya formatet och de nya kriterierna till resten av nätverket, annars finns risk för att *kompetensen inte höjs* och det därmed inte heller skapas en *bred förankring hos nätverkets institut*.

Dataformatet skickades på remiss till andra delar av LCA IRIS, som fick i uppgift att utvärdera formatets utformning (tolkningen av vad man frågade efter i formatet, tiden det tog att fylla i det o.s.v.). Det saknas dock en mer *omfattande och praktiskt underbyggd analys* av huruvida resultatet av dokumentationen i det nya formatet är användbart eller ej, både förståelsemässigt och kvalitetsmässigt, för att formatet skall kunna börja användas med fördel. Noga planerade och utvärderade "case studies" är ett bra sätt att exemplifiera den teoretiska bakgrund man antagit. Genom dessa kan man dessutom utveckla metodik för dokumentationsprocedurer, kvalitetskontroller o.s.v. som bidrar till en gemensam förståelsegrund och ett enhetligt kvalitetstänkande.

Vidare bör LCA IRIS i sitt fortsatta arbete grunda sig på en *tydlig definition av datakvalitet*, vilket är helt avgörande för att kunna bygga och upprätthålla ett nätverk med fungerande datautbyte enligt våra erfarenheter. Det måste vara en definition som är konsistent och praktiskt tillämpbar för allt dokumentations- och granskningsarbete inom nätverket. I projektrapporten säger man å ena sidan att man inte kan prata om datakvalitet utan att förhålla sig till varje studies enskilda mål- och omfattningsbeskrivning, men samtidigt bestämmer man sig för ett helt fristående kvalitetsklassificeringssystem. Detta gör kvalitetsbegreppet motsägelsefullt och svårt att använda i praktiken. Det klassificeringssystem man tagit fram i det här projektsteget har varken testats eller på annat sätt utvärderats.

Parallellt med en diskussion kring kvalitetsbegreppet bör LCA IRIS också utveckla en struktur för organisation och administration av datanätverket, så att ansvar, rutiner, kostnader m.m. utreds och kan förberedas.

CPM-rapporten "12 Vanliga frågor med svar om CPM's LCA-databas" (Carlson, 1997) är en kort sammanställning av erfarenheter från CPM's databasuppbyggnad och administration av datautbyte. Den tar upp flera av de ovannämnda problemen och förklarar hur CPM har förhållit sig till dessa för att kunna gå vidare i sitt databasarbete. Andra CPM-rapporter som kan vara av stort intresse i nästa projektsteg är "Strategin kring arbetet med CPM's LCA-databas" (Carlson, 1997), "Establishment of CPM's LCA Database" (Carlson, Pålsson 1998) och "An interpretation of the CPM use of SPINE in terms of the ISO 14041 standard" (Arvidsson P. et al 1999).

Maria Erixon, CPM, 2001-01-30

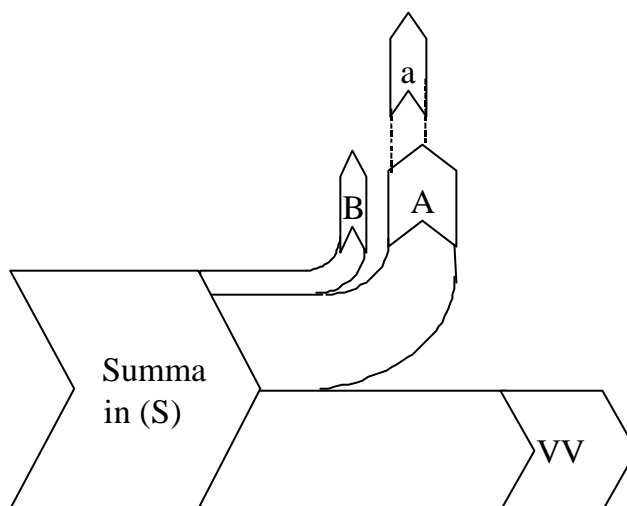
Bilaga 5: Karakterisering av olika energiredovisningsprinciper

Introduktion

I många LCA tillämpningar efterfrågas information om energianvändning. Ett exempel på detta är typ III märkning enligt Miljöstyrningsrådets regler (MSR 1999:2).
Energianvändning kan kallas för ett internt flöde eftersom det är en delmängd av flöden som redan bokförs i inventeringen, dock utan att särredovisas.

Energianvändning kan redovisas på ett antal sätt, varav inget är rätt eller fel. Däremot är det oerhört viktigt att användaren av informationen vet på vilket sätt energianvändningen är redovisad. För att illustrera skillnaderna mellan de olika redovisningsprinciperna är utgångspunkten en förenklad bild för ett materialflöde i en process där en del av det ingående materialet binds upp i slutprodukten, se Exempel 1.

Exempel 1 Materialflödet i en process och dess användning.



Materialflödet i en process beskrivs i bilden ovan. In till processen kommer 1 kg av ett material, motsvarande ett energivärde på 100 MJ - flöde (S). 0,5 kg binds i den färdiga produkten motsvarande 50 MJ, dvs. flödets värmevärde (VV) och 0,4 kg/40 MJ, dvs. flöde (A), används för att generera 20 MJ elektricitet, dvs. flöde (a), som används i processen. Notera att flöde (a) även skulle kunna vara en annan energivara så som ånga. 0,1 kg/10MJ av det ingående materialet omvandlas till emissioner i processen, dvs. en materialförlust motsvarande flöde (B).

Vi kan konstatera att redovisningen av energi (E) åtminstone vanligtvis går att bokföra med hjälp av fem olika grundstenar, redovisade i Tabell 1. Dessa kan givetvis kombineras i praktiken allt efter behov och syfte.

Tabell 1 Fyra olika identifierade bokföringsalternativ för redovisningsprinciper för energi. Förkortningar och energivärde enligt exempel 1 ovan.

LCA iris energiredovisningsprincip nr. och benämning:	Redovisningens omfattning:	Beräknings-exempel:	Notering:
Alt. 0: ”Värmevärde”	$E = VV$	50 MJ	Värmevärdet kan bestämmas dels som ett kalorimetriskt eller ett effektivt värmevärde, vilket måste specificeras.
Alt. 1: Primary potential energy use Use of energyware/ ”Uttag av energiråvara”	$E = A + B + VV$	100 MJ	De flöden som omfattas av denna bokföringsprincip bokförs redan i en LCA som en delmängd av <i>resursuttag</i> (från naturen). VV (värmevärdet) motsvarar i princip begreppet ”feedstock energy”, med den skillnaden att feedstock energy anger energiråvaran som ”ligger bakom” värmevärdet (ex olja och naturgas för en polymer)
Alt. 2: Net primary energy use / ”Utnyttjande av energiråvara” ²	$E = A + B$ ($E = S - VV$)	50 MJ	Utnyttjande av energiråvara omfattar både uttaget av energiråvara som används för energiändamål och en materialverkningsgrad/-förlust. Den del av uttaget av energiråvara som finns bundet i produkten (dvs. värmevärdet) omfattas inte av termen ”utnyttjad energiråvara”, dvs net primary energy use. Värmevärdet bundet i produkten utgör en potential som kan användas för andra ändamål i samhället.
Alt. 3a: ”Energivaruförbrukning”	$E = A$	40 MJ	Flödet A representerar det material som används för energiutvinningsändamål. De material som används är förädlade energiråvaror, dvs. uran, koks, bensin, diesel, träflis osv, eller energiråvaran om den används direkt ex. vid vatten- och vindkraft. I denna bokföringsprincip medräknas inte energiinnehållet som är kopplat till materialutbytet i processen. Med betydelsen av ”energivaruförbrukning” är det underförstått att det är ett material eller den flödande resursen som omvandlats till energi(-vara), varför just denna potential är ”förbrukad”. Detta gäller oavsett om det är en flödande resurs eller ett förnyelsebart material som omvandlas till energi.
Alt. 3b: ”Energibärare bakom köpt elektricitet”	$E = \text{elektricitet} \in A$	40 MJ	Enligt ovan med den begränsningen att det bara förädlade energiråvaror, eller energiråvaror som utnyttjas för elproduktion som redovisas
Alt. 4a ”Köpt energivara” (utan värmevärde)	$E = a$	20 MJ	Flödet a representerar en köpt energivara till det studerade som inte är förknippat med ett <u>effektivt</u> värmevärde, dvs. elektricitet, ånga mm. Notera benämningen ”köpt” energivara används för att understryka att distributions-förluster mm ingår i denna redovisningsprincip.
Alt. 4b ”Köpt elektricitet”	$E = \text{elektricitet} \in a$	20 MJ	Enligt ovan med den skillnaden att bara energivaran el omfattas.

1) Alternativa benämning: kumulativt energiuttag.

2) Alternativa benämning: primär energianvändning.

3) Alternativa benämning: bränsleförbrukning.

Notera att en förenklad variant av redovisningsprincip 2 är mycket lätt att tillämpa i inventeringen, dvs $E = S - VV$. Denna beräkning är användbar om syftet bara är att bestämma ett energimått, eftersom det inte med detta koncept går att härleda om ex. en kolatom bunden i den slutliga produkten kommer från olja eller naturgas. I detta fall kan energianvändningen bestämmas för ett helt produktscenario genom att teckna differensen mellan energivärdet hos de resurser som används minus det värmevärde (VV) som finns i den slutliga produkten. I vårt exempel motsvarar detta $E = S - VV = 50 \text{ MJ}$.

Exempel på tillämpningsområde

Grundvarianten i alternativ 2 är en bra hantering för de som vill få jämförbara energivärden för olika produktsystem. Dessutom ger den information om vilken naturresurs som förbrukats. Alternativ 3 representerar bränsleförbrukning och har en given tillämpning för energirelaterade processtekniker som inte är intresserade av processens materialutbyte. Redovisningsprincip 3b kombineras ofta med 4b för att beskriva vilka bränslen som används för elproduktionen. Redovisningsprincip 4a anger hur mycket ånga eller el som använts inom systemet och redovisningsprincipen tillämpas inte i någon LCA (författarna veterligen), utan 4b är vanligast. Redovisningsprincip 4a är på så sätt ett hypotetiskt alternativ, men kan anses mer korrekt än 4b, varför det trots allt finns med. Fördelen med redovisningsprincip 4 är om inventeringsdata ges på detta kan andra användare av LCI-data enkelt komplettera med olika leverantörer av elektricitet eller ånga. Flexibiliteten hos inventeringsdata ökar med andra ord. Detta förutsatt då att ex. elektricitetens miljöryggsäck inte ingår i inventering (eller särredovisas), se ex miljövarudeklarationer från Trätec eller Ragn-Sells Miljökonsult och LCI-data från APME.

Tabell 2 Exempel på redovisning av energianvändning i olika miljövarudeklarationer (MVD).

Exempel från	0	1	2	3a	3b	4a	4b	Avsteg
Miljöstyrningsrådet (MSR 1999:1, reviderad 2000)					√ ¹		√	Bara sådan bränsleförbrukning som inte finns med som resursuttag skall redovisas. Inget krav finns i systemet att redovisa resursuttag i MJ eller kWh
Trätec			√ ¹				√ ²	1) Dock inte för energiråvaror som används för elektricitet. 2) Köpt el omräknat till primär el.
Ragn-Sells Miljökonsult	√	√ ¹	√				√	1) Dock inte för energiråvaror som används för elektricitet.
APME		√	√	√			√	
Exempel 2 (i denna rapport)	√	√	√	√	√		√	Anm: 3a och 3b sammanfaller i detta exempel.

Referens till deklarationerna: Ragn-Sells: www.masonite.se, Trätec: www.tratek.se/tjanster/miljo, Miljöstyrningsrådet: www.environdec.com och APME: www.apme.org

Heltäckande energiredovisningsformat

I Exempel 2 ges ett förslag på ett energiredovisningsformat som är heltäckande i den betydelsen att den täcker alla energiredovisningsprinciper som är vanligt förekommande.

*Exempel 2 Förslag på heltäckande energiredovisningstabell**

Delmängd:	Redovisningsresultat:
<i>Produktinnehåll</i>	<i>1 kg "Träprodukt"</i>
<i>Materialförlust</i>	<i>0,050 kg Timmer (dvs. 1 MJ Timmer)</i>
0. Värmevärde	19 MJ
1. Uttag av energiråvara	24 MJ Timmer
2. Utnyttjande av energiråvara	5 MJ Timmer
3a. Energivaruförbrukning	4 MJ Träpellets
3b Energibärare bakom köpt elektricitet	4 MJ Träpellets
4. Köpt energivara	2 MJ elektricitet
4b. Köpt elektricitet	2 MJ

* Vid en ytterligare förfining av detaljeringsnivån kan energiråvaror delas in i förnyelsebara eller inte.

I Exempel 2 utvinns 24 MJ timmer från skogen. Utav dessa 24 MJ utnyttjades 5 MJ i processen. 1 MJ försvann p.g.a. av materialförluster, dvs svinn. 4 MJ av ingående timmer förädlades till träpellets, som i sin tur användes för att producera 2 MJ elektricitet. Slutligen kan konstateras att den tillverkade "träprodukten" har ett effektivt värmevärde på 19 MJ/ kg torrs substans.

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