

# **Etablering av handelsstrukturer för LCI-data**

En rapport som beskriver CPM:s strategi  
för utveckling av LCI-datahandel

Raul Carlson, Maria Erixon och Ann-Christin Pålsson, 2000

## Sammanfattning

På beslut av CPM:s styrelse den 5:e februari 1998 skall CPM:s databas kommersialiseras.

Denna rapport föreslår att kommersialiseringen görs genom att skapa en infrastruktur för handel av LCI-data. Infrastrukturen byggs då upp av flera databaser, ägda och förvaltade av branschinstitut, forskningsinstitut m.fl., med samma struktur, datahantering och prissättningsgrunder. Med en fullt utbyggd sådan infrastruktur löses det egentliga problemet: ökad tillgång till LCI-data av god kvalitet att använda för olika typer av LCA-studier.

Denna rapport beskriver ett antal viktiga områden som är nödvändiga för att etablera en handel av data. Särskilt viktig är då PHASETS-modellen, vilken beskriver vad som hanteras och hur. Rapporten är dock inte heltäckande i detta avseende.

CPM:s roll i denna infrastruktur är att ge *erkännande* åt dem som arbetar på ett av CPM accepterat sätt, beskrivet i denna rapport, och att låta dessa hänvisa till CPM i sin marknadsföring.

CPM kan kommersialisera granskningen och erkännandet, och kan även kommersialisera den egna databasen, med samma erkännande som grund. Detta dokument har för avsikt att vara ett stöd vid dataförvaltning och dataförsäljning och lägger därför särskild tyngdpunkt på å ena sidan datahanteringsrutinerna och å andra sidan den granskning som kan göras av CPM för att en organisations hanteringsrutiner skall kunna erkännas.

Augusti 2000

# Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	1
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	2
1 INLEDNING.....	3
2 DATANÄTVERK.....	4
REGLER FÖR NÄTVERKSAMHET.....	5
ETT GEMENSAMT SPRÅK.....	5
KVALITETS- OCH KOSTNADSRAMAR.....	6
3 REGLER FÖR NÄTVERKSAMHET.....	6
4 DEFINITION AV LCA-DATAMÄNGD.....	8
5 MODELL BESKRIVANDE FASER AV FRAMTAGANDE AV DATA.....	9
6 DATAKVALITET SYNONYMT MED DOKUMENTATIONSKVALITET.....	15
7 FÖRSLAG TILL MÄRKNING AV SPÅRBARHET FÖR LCI-DATA.....	15
8 MODELLER FÖR SKATTNING AV PRIS FÖR DATA.....	16
9 CPM:S ROLLER OCH UPPGIFTER I HANDELSSTRUKTUREN.....	22
10 UTVECKLINGSMÖJLIGHETER INOM DEN NÄRMSTA FRAMTIDEN.....	23
REFERENSER.....	24

# 1 Inledning

Centrum för produktrelaterad miljöanalys (CPM) startade 1995 med ett av målen att etablera en nationell LCA-databas. Resultatet blev bl.a. ett datadokumentations(kommunikations-)format och en LCI-databas baserad på SPINE-konceptet.

CPM:s inledande projekt "Databasprojektet" innefattade olika delprojekt som behandlade datainsamling och datainmatning [1]. De visade att mängden tillgänglig data i de olika databaserna inom CPM, både hos företag och högskola, inte var tillräcklig för att tillfredsställa de databehov som fanns inom samma nätverk. Det blev också tydligt att många av företagen satt inne med kopior av samma information och dessutom hade liknande informationsbehov, särskilt då naturligtvis de företag som befann sig i samma bransch.

På grund av detta har det visat sig att det viktigaste resultatet från "Databasprojektet" är den metodik för datahantering som delvis presenteras i detta dokument.

I början av nittioalet var den mest självklara lösningen på problemet med den knappa tillgången på LCI-data, att fylla en databas. Sedan dess har det dock blivit alltmer tydligt att ett genomtänkt och effektivt framtagande av data är ett ännu viktigare mål för att förbättra tillgången. Data kommer inte att finnas, varken i databaser eller någon annanstans, om inte bättre lösningar för att få fram data utvecklas.

Etableringen av CPM:s databas SPINE@CPM genomfördes i "Databasprojektet" och CPM:s styrelse har beslutat att databasen skall kommersialiseras för att på ett strukturerat sätt ge alla tillgång till data där ur. Detta är den formella bakgrunden till att CPM föreslår en kommersiell form för LCI-datahantering. Syftet med denna rapport är att beskriva CPM:s planer och avsikter gällande försäljning och utbyte av LCI-data.

Kommersialiseringen av databasen, enligt styrelsens beslut, föreslås lösas genom att man etablerar handelsstrukturer, istället för att bara sälja den LCI-data som finns i SPINE@CPM. Anledningen är att det senare alternativet vore mycket kortsiktigt. Idag är det kostsamt att få tag i data, och den är ofta av låg, okänd eller varierande kvalitet. Dessutom är behovet av specifik data, till exempel för vissa branscher eller produkter, mycket skiftande. En ren kommersialisering av CPM:s databas skulle därför, i dagens läge, endast vara en kortsiktig lösning som knappast täcker det stora och mångfaldiga behov som finns.

Att etablera en infrastruktur där många parter har ekonomiska incitament att bidra till utvecklingen av systemet, är av flera skäl en mer långsiktig lösning. Till exempel krävs det en sådan insats för att man på sikt skall kunna tillämpa den kvalitetsmedvetna metodik som utarbetats inom CPM:s dataverksamhet. Den kommersiella styrkan i metodiken kring CPM:s datahantering kan ännu inte uppskattas till fullo, på grund av att metodiken är ny. Förståelse för denna metodik måste spridas i hela datahanteringssystemet för att en genomgående

kvalitetshöjning skall vara möjlig och därmed att tillgängligheten av LCI-data skall kunna öka. Förståelse för metodiken krävs t.ex. för att kvalitetsgranskningen skall bli kostnadseffektiv och handelsstrukturerna verksamma.

Ett annat, och kanske viktigare skäl för att satsa på denna långsiktiga lösning, är att datakvaliteten är beroende av att en granskning genomförs av särskilt kompetent personal inom företag och branscher. Att låta flera personer sköta granskningen, som var och en sitter närmare den specialkompetens som krävs för en meningsfull granskning, förväntas leda till en allmän höjning av LCI-datakvaliteten.

## 2 Datanätverk

Denna rapport innehåller en beskrivning av en CPM-initierad etablering av handelsstrukturer för LCI-data. Handelsstrukturer kan bestå av ett nätverk av organisationer och personer som vill köpa, sälja eller byta data på ett ordnat sätt. Man kan tänka sig flera olika lösningar för hur själva handeln går till, t.ex. tillämpas idag på CPM följande typer av datahandel som involverar SPINE@CPM:

- Fri tillgång till databasen för CPM-medlemmar mot att 5 SPINE-formaterade och dokumenterade datamängder lämnas in per företag och år. Nätverket innefattar 15 medlemmar i form av svenska storföretag.
- Fri försäljning av LCI-data via Internet
- Fri tillgång till databasen för examensarbetare som gör LCA eller liknande studier mot att de lämnar in hela sitt studerade system i SPINE-format.

Det har också förekommit flera diskussioner om datautbytesavtal med andra högskolor och universitet, där ett mer kontinuerligt utbyte på längre sikt varit aktuellt. Flera pågående institut- och näringslivsorienterade projekt kan dessutom utmynna i ett vidgat datanätverk eftersom de baserar sig på den metodik som tagits fram på CPM.

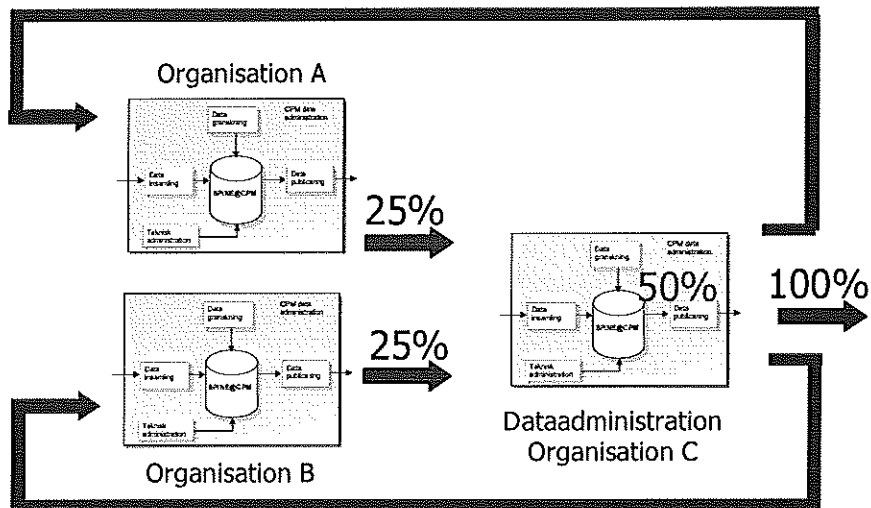
I ett datanätverk vill man ha samma syn på data, dess form och kvalitet m.m., dels för att kunna dela på arbetet med att samla in data (vissa delar i en livscykel kan vara gemensamma, t.ex. vad gäller transporter, energiproduktion och produktion av förpackningar) men också för att kunna dela på befintlig data.

Ett nätverk kräver följande beståndsdelar:

- Regler för nätverksamhet
- Ett gemensamt språk i form av begreppsvärld, terminologi och syntax
- Möjlig kommunikationsväg

Punkten *Möjlig kommunikationsväg* syftar till tekniska lösningar. Dessa behandlas inte i denna rapport. Det pågår dock ett CPM-arbete inom detta område, t.ex. utveckling av SPINE-

kommunikationsfilen .xfr [2] och LCA-datadokumentationsformatet ISO 14048 [3]. Övriga delar beskrivs översiktligt i texten nedan och mer i detalj i kommande kapitel.



### Vinster i form av minskade arbetsinsatser i ett datanätverk

**Figur 1** Ett schematiskt exempel på vinster i form av minskade arbetsinsatser som ett datanätverk kan erbjuda en organisation med egen dataadministration.

Denna rapport lägger tyngdpunkten på begreppet *handelsstruktur* snarare än *datakommunikation*, även om det senare begreppet mer relaterar till den tekniska verklighet som detta innebär. Handel, å andra sidan, relaterar till den lönsamhet alla parter kan uppleva vid användning av dessa nätverksstrukturer. Med 'handel av LCI-data' menas här ett fritt datautbyte mellan två parter, som regleras genom överenskommelser om kvalitet och pris.

### Regler för nätverksamhet

Inom CPM har ramar för en datanätverksamhet satts upp, bland annat i form av kvalitetskrav och anvisningar för hur den administrativa organisationen skall se ut, i synnerhet med avseende på granskningsansvaret. CPM har tagit fram en lista med elva punkter som beskriver dessa regler och man avser ge ett officiellt erkännande åt den som säljer eller på annat sätt publicerar data i enlighet med dessa regler.

### Ett gemensamt språk

För att det ska vara möjligt att i stor omfattning handla med LCI-data krävs att både säljare och köpare har en tydlig och gemensam uppfattning om vad LCI-data är. I motsats till vad som gäller för en blygsamt utbyggd handel, gäller också att en dataköpare snabbt måste kunna bedöma säljarens allmänna kvalitet avseende datahantering.

Några viktiga begrepp inom CPM:s dataverksamhet är

- Definitionen av en LCI-datamängd baserad på SPINE

- PHASETS-modellen beskrivande faser av dataframställning
- Kvalitetsbegreppet enligt CPM, där datakvalitet är ekvivalent med datadokumentation

### **Definition av LCI-datamängd**

LCI-datadefinitionen kan delas in i fem delbeskrivningar: inventeringens mål- och omfattning, systemmodellen, bruksanvisning för användning av data, in- och utflöden samt metoder som använts för att ta fram inventeringsdata. Denna definition bygger på SPINE och på det arbete som gjordes under CPM:s första projektetapp, inom databasprojektet. Se vidare kapitel 4.

### **PHASETS - modell beskrivande faser i datahanteringen**

På CPM har en modell tagits fram, som täcker in de olika faserna i datahanteringen, d.v.s. framtagning och förflyttning av data från datakälla till slutrapportering. Den kallas PHASETS (*PHASEs in the design of a model of a Technical System*) och erbjuder en väl definierad struktur och terminologi som kan användas för att diskutera och planera datainsamling m.m. Se vidare kapitel 5.

### **Datakvalitet synonymt med dokumentationkvalitet**

Kvalitetsbegreppet var det första som definierades inom CPM, vid uppstarten av det inledande databasprojektet. Man enades om en första kvalitetsdefinition, men uteslöt inte en utvidgning eller förändring av den i ett senare skede. Den första definitionen används dock fortfarande. Se vidare kapitel 6.

### **Kvalitets- och kostnadsramar**

#### **Märkning av spårbarhet**

En viktig kvalitativ egenskap hos data är dess spårbarhet, det vill säga möjligheten att spåra data ända till ursprungskällan, och möjligheten att avgöra huruvida data hanterats rätt i relation till vad den påstås beskriva. PHASETS-modellen kan tillämpas för att klassificera och märka data ur spårbarhetssynpunkt. Man talar då i termer av "siktdjup". Se vidare kapitel 7.

#### **Skattning av pris**

För att en handel ska kunna etableras är en gemensam prissättning ett stöd och ett riktmärke för både säljare och köpare. CPM hänvisar åter till PHASETS-modellen, som här inkluderar olika former för kostnadsallokering och prisbildning. Se vidare kapitel 8.

## **3 Regler för nätverksamhet**

En organisation som avser publicera LCI-data med definierad god kvalitet enligt CPM:s kriterier, ska uppfylla nedanstående 11 punkter. Var och en av punkterna ges en mer utförlig beskrivning i den följande texten.

1. Hålla ordning på data
2. Utse en ansvarig person
3. Se till att tillräckliga verktyg finns

4. Klargöra formerna för publicering
5. Klargöra inmatningsrutiner
6. Vara tydlig mot dataanvändare om vad som gäller för den data som publiceras
7. Klargöra vid vilken eller vilka faser datahantering sker utifrån PHASETS-modellen
8. Ansvara för granskning av data med avseende på de kriterier som CPM satt upp
9. Se till att organisationens ledning bär yttersta ansvaret för att datahanteringen görs korrekt
10. Skapa ett organisationsdokument som beskriver punkterna 1-9

**11. För att en organisation skall tillåtas referera till CPM eller CPM:s kvalitetskriterier vad avser data och datahantering krävs att CPM tillåtits granska att punkterna 1-10 uppfylls till belåtenhet.**

1. Det ska vara enkelt att söka reda på och identifiera data inom systemet. Organisationen skall ha en personoberoende ordning och skall ha reda på vilken data som är:
  - a. Godkänd data
  - b. Arbetsmaterial, d.v.s. insamlad data som ej ännu har godkänts som granskad data
  - c. Skissdata, d.v.s. data som ej skall bli granskad
2. En person skall vara ansvarig för att:
  - a. Det är ordning enligt (1)
  - b. Alla som arbetar med systemet har tid och befogenheter för att utföra ett korrekt arbete
  - c. Granskare och andra har tillräckliga kunskaper för att utföra ett korrekt arbete och följa rutiner
  - d. Övriga rutiner i detta dokument följs
3. Tillräckliga verktyg för att sköta systemet skall finnas, såsom databaser, mjukvara och manualer.
4. En väl definierad publiceringsstruktur skall finnas:
  - a. Användargrupper ska vara väl kända, d.v.s. alla som använder databasen skall registreras
  - b. Prissättning ska vara tydlig och kostnader för data bokföras. Prissättningen skall vara ett medvetet och dokumenterat beslut.
5. Inmatningsrutiner skall finnas:
  - a. Inför varje datainmatningssituation definieras hur och när datagranskning sker samt vem som är ansvarig
  - b. Under arbetet tillhör varje nyinsamlad datamängd kategorin arbetsmaterial (1.b).
  - c. Efter granskning tillhör varje datamängd antingen kategorin godkänd (1.a) eller arbetsmaterial (1.b).
6. Angående CPM:s datahanteringsgranskning:
  - a. Endast godkänd data (1.a) får förknippas med CPM:s datahanteringsgranskning.
  - b. Varken arbetsmaterial, (1.b) eller skissdata (1.c) får förknippas med CPM:s datahanteringsgranskning.



Observera att CPM:s datahanteringsgranskning dock inte avgör huruvida data enligt kategori (1.b) eller (1.c) får kommuniceras eller säljas.

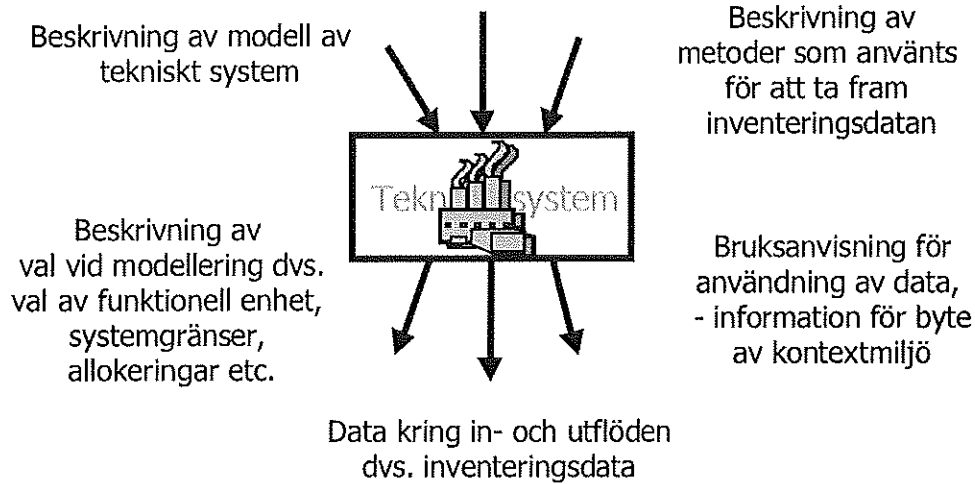
7. Definiera verksamheten utifrån de olika dataframtagningssituationer som finns i PHASETS (se kapitlet Modell beskrivande faser av framtagande av data):
  - Fas 0: definition av storheten för den valda mätparametern och dess betydelse
  - Fas 1: ursprungligt framtagande av enskilt numeriskt värde
  - Fas 2: ursprungligt framtagande av statistisk frekvensfunktion, baserat på ett flertal enskilda numeriska värden.
  - Fas 3: ursprunglig sammanställning till datamängd beskrivande tekniskt system, enligt definition av LCI-datamängd (se kapitlet Definition av LCI-datamängd).
  - Fas 4: ursprunglig aggregering av datamängder till ny datamängd (medelvärdesbildning, LCI o.dyl.)
  - Fas 5: förflyttning av data mellan två kontextmiljöer
8. Datagranskningsrutiner  
Granskningsrutiner är olika beroende på vid vilken dataframtagningssituation data ska granskas. Enligt ovanstående framtagningssituationer granskas olika aspekter av data, men eftersom vi här talar om LCI-data avgränsar vi oss till att granska kvaliteten utifrån fas 3 eller 4.
9. Ansvar för att kraven från CPM:s datahanteringsgranskning uppfylls åläggs organisationens ledning.
10. Det åligger varje organisation att dokumentera hur punkterna 1-9 uppfylls.
11. CPM:s datahanteringsgranskning behandlar
  - a. dokument enligt punkt 10
  - b. stickprovsgranskning av godkänd, granskad, data

## 4 Definition av LCA-datamängd

Med LCA-data avses data som kan användas i livscykelanalyser. En LCA-datamängd gäller alltid ett visst tekniskt system, där material och energi på något sätt används för att uppfylla en önskad funktion, t.ex. tillverkning av en produkt. Ett tekniskt system kan också vara ett aggregat av olika sådana tekniska delsystem, enligt SPINE-modellen [4]. Funktionen ger upphov till miljöbelastning i form av emissioner, avfall etc.

Enligt CPM:s definition av en LCA-datamängd, se figur 2 nedan, är beskrivningar av: livscykelinventeringens mål- och omfattning, modellen av det tekniska systemet, rekommendationer för användning av data, liksom in- och utflödena och de metoder som tillämpats för att ta fram inventeringsdata, viktig information för att bedöma datas användbarhet.

## Definition av en LCA-datamängd



Figur 2 Bilden beskriver CPM:s definition av en LCA-datamängd.

För att en datamängd skall vara identifierbar och tolkningsbar rörande relevans vid användning i en specifik LCA-studie krävs att det tekniska systemet och in- och utflödena är tillräckligt väl beskrivna [5]. Vad som är 'tillräckligt väl' beror av kunskapsnivå och för-förståelse hos den som skall använda datamängden för att genomföra en LCA-studie eller för att granska en datamängd eller en genomförd studie. Förtydliganden av vad som är en 'tillräckligt väl' dokumenterad data ingår i rapporten "Introduction and guide to LCA data documentation using the CPM documentation criteria and the SPINE format" [6].

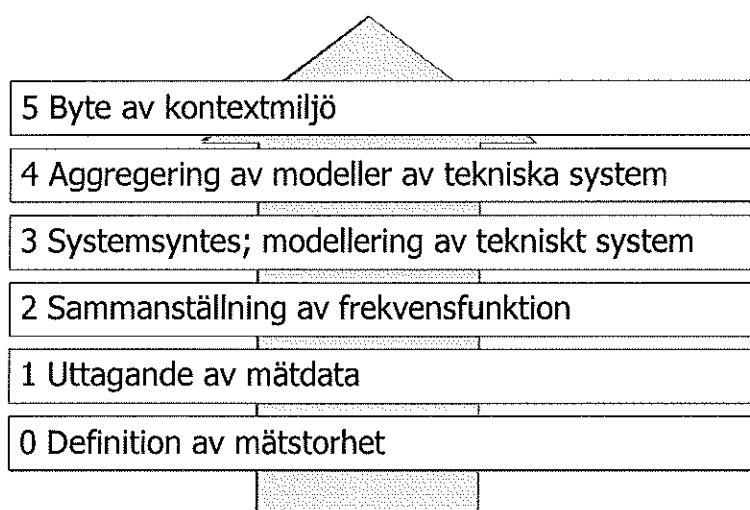
## 5 Modell beskrivande faser av framtagande av data

'Framtagande av data' är ett mycket generellt begrepp som betyder helt olika saker beroende på vilken typ av data som tas fram. Mätandet av rökgasflödet i en skorsten förutsätter en viss mätutrustning, en viss mätmetodik, samt en medvetenhet om övriga tekniska förutsättningar då mätningen utförs, emedan framtagandet av en specifik uppsättning medelvärdesdata för framställning av exempelvis stål förutsätter kunskap om aktuell stålmarknad, kunskap om jämförbarhet rörande eventuella allokeringar vid framtagande av de olika datamängderna, ett användande av lämpliga korrekta statistiska metoder, ett tydligt syfte för vilket data tas fram, etc.

En generellt användbar metodik för LCI-datahantering inkluderar med nödvändighet framtagandet av samtliga olika typer av data som används i LCA. I olika sammanhang kommer det också att vara nödvändigt att kunna referera till en viss dataframtagandesituation. Det gäller exempelvis vid utformningen av dokumentationskrav avseende data, där CPM:s krav hittills har formulerats för en fullständig och färdig LCI-datamängd, så som den med nödvändighet måste dokumenteras i en generell nationell LCI-databas. Men för att få fram en fullständig sammansatt LCI-datamängd är det nödvändigt att först ha genomfört ett antal tidigare procedurer.

En referensmodell innehållande 6 nivåer, eller *faser*, av framtagande av data har tagits fram inom CPM:s dataverksamhet, se figur 3. Denna modell är avsedd att stödja begreppsbyggandet, så att det blir möjligt att referera till en viss typ av dataframtagande. Var och en av de 6 faserna i modellen beskriver en viss dataframtagande-procedur som används då en LCI-datamängd tas fram.

Modellens 6 olika faser representeras som en 6-fasmodell, där en LCI-datamängd beskrivande ett tekniskt system sammanställs ur data från ett underliggande fas (från framtagande av enskilt numeriskt värde) och slutligen rapporteras eller publiceras i fas 5 (data flyttas mellan kontextmiljöer).



Figur 3 Modellen PHASETS beskriver faser av framtagande av data.

I följande text ges en mer utförlig beskrivning av innehållet i var och en av faserna. Ytterligare beskrivning av modellen finns i artikeln "Industrial Environmental Information Management for Technical Systems" [7].

#### **Fas 0: Definition av storhet för vald mätparameter**

Fas 0 är grunden för efterföljande faser i PHASETS. Det krävs en entydig förståelse för mätparameterns storhet för att en vidare kommunikation av information skall vara meningsfull. När man sätter upp mätsystemet frågar man sig: Vad vill vi kontrollera, vad skall vi då mäta och varför? Kanske måste man också ta hänsyn till inbördes förhållanden mellan mätningar inom systemet, t.ex. kan luftemissioner vara beroende av produktionsvolymen.

## **Fas 1: Ursprungligt framtagande av enskilt numeriskt värde**

I en LCI-datamängd har varje enskilt numeriskt värde, såsom storleken på ett flöde eller längden av en sträcka, tagits fram genom en eller flera mätningar, slagits upp ur en eller flera publikationer (tryckt eller elektroniskt) eller skattats ur erfarenheter.

Vart och ett av dessa numeriska värden har en specifik historik:

- Ett mätt numeriskt värde har mätts vid en viss tidpunkt, under vissa driftsförutsättningar, i en viss position i det tekniska systemet.
- Ett numeriskt värde hämtat ur en publikation har en viss referens och en viss dokumentation som beskriver de förutsättningar kring vilka värdet gäller.
- Ett erfarenhetsmässigt skattat numeriskt värde skattas med vissa *specifika* erfarenheter som referenspunkter.

*För att ett enskilt numeriskt värde ska kunna betraktas som känt, krävs att dess historik är beskriven utifrån de parametrar som har relevans då data ska användas för att sammanställa en LCI-datamängd.*

## **Fas 2: Ursprungligt framtagande av statistisk frekvensfunktion, baserat på ett flertal enskilda numeriska värden**

Med dagens LCI-data situation framför ögonen kan det tyckas överdrivet att ha en specifik fas för framtagande av statistisk frekvensfunktion, men det finns två skäl till detta:

- I fas 1 behandlas endast framtagandet av enskilda numeriska värden. I de flesta fall baseras även en ganska grov skattning på ett sammanvägande av flera enskilda numeriska värden, som exempelvis: 'Det kan absolut inte vara mindre än X och det är fysikaliskt omöjligt att det är mer än Y, vilket gör att jag antar att ett lämpligt typiskt värde är Z.' Detta resonemang inbegriper två enskilda numeriska värden, X och Y, och en subjektiv skattning av frekvensfunktionen Z. X och Y är enskilda värden, framtagna i fas 1, emedan skattningen av typvärdet tillhör fas 2.
- I en verklig mätsituation uppmäts i regel ett flertal värden enligt fas 1, kanske flera i sekunden eller någon eller några om året. För att skapa en meningsfull frekvensfunktion ur var och en av dessa två typer av datamängder krävs *olika* statistiska metoder, filtreringsmetoder, skattningar och extrapolationer.

*För att en frekvensfunktion ska kunna betraktas som känd, krävs att de metoder som använts för att ta fram den beskrivs, vare sig de är rent subjektiva eller stringent matematiskt statistiska.*

## **Fas 3: Ursprunglig sammanställning till datamängd beskrivande tekniskt system, enligt definition av LCI-datamängd**

Faserna 1 och 2 beskriver typiskt numeriska värden för storlekarna på in- och utflöden till ett tekniskt system, och enligt definitionen, se figur 2 är en LCI-datamängd meningsfull endast om in- och utflödena är normerade relativt ett väl definierat tekniskt system.

Det är vanligt att en tillverkande fabriksanläggning, som exempel, levererar fler än en produkt, vilket innebär att den totala produktionskapaciteten, såsom maskinpark, stödfunktioner och lokal delas av de olika produkterna. Det är också vanligt att produktionskapaciteten fördelas *olika* på de olika produkterna, vilket leder till ett, i LCA-sammanhang benämnt, 'allokeringsproblem'.

Annorlunda uttryckt innebär detta att den verkliga anläggningen delas upp på ett antal 'låtsas'-processer som var och en tillverkar var sin av anläggningens olika produkter.

Att identifiera in- och utflöden till anläggningens enskilda produkter blir i detta fall oftast ett relativt komplext problem: Först förutsätter det goda modeller av 'låtsas'-processerna, så att de så väl som möjligt beskriver det verkliga fallet. Detta är oftast inte trivialt. Men dessutom kräver det att de flöden som mäts och sammanställs på anläggningen, enligt faserna 1-2, räknas om, så att de överförs till in- och utflöden normerade relativt var och en av 'låtsas'-processerna.

De modeller av olika slag som används för att lösa 'allokeringsproblemet' blir sällan rent fysikaliska beskrivningar, utan kräver oftast ett antal mindre väl underbyggda antaganden, skattningar och förutsättningar. Detta faktum är oberoende av om allokeringsproblemet hanteras vid en LCA-analytikers skrivbord, med endast ett fåtal fakta att grunda modellen på, eller om det sker inne i anläggningen. Skillnaden mellan dessa två fall är endast att den senare kan tänkas ha mer information att tillgå rörande de faktiska förhållandena.

Det är heller ingen skillnad om allokeringsproblemet gäller ett litet tekniskt system med ett fåtal produkter eller ett stort tekniskt system, inkluderande exempelvis flera anläggningar, distributionssystem och energiframställning. Det senare ger dock mer komplexitet åt problemet och gör det svårare både att modellera och att dokumentera.

*För att ett tekniskt system ska kunna anses vara känt är det mycket viktigt att lösningen av allokeringsproblemen är väl beskrivna.*

En LCI-datamängd beskrivs som bekant av bland annat ett antal in- och utflöden. Dessa är vanligtvis inte alls alla in- och utflöden in och ut ur en verklig tillverkningsanläggning, utan endast de som av någon anledning valts ut som särskilt viktiga ur miljösynpunkt då anläggningen, eller en 'låtsas'-process ur denna, modelleras samman till en LCI-datamängd.

Vilka flöden som anses vara signifikanta beror på vilken miljömodell som använts vid sammanställningen. Denna kan vara en väl formulerad modell, såsom exempelvis en LCA-miljövärderingsmetod eller kan den vara mer vagt formulerad i exempelvis ekonomiska termer som 'Det är dessa flöden som ledningen anser vara så viktiga att den valt att investera i mätapparatur för att mäta dem.'

*Oberoende av skälen till att en viss uppsättning in- och utflöden valts ut, är det viktigt att dessa skäl är kända för den som ska använda datamängden. Det är i regel alltför svårt för en LCA-analytiker att avgöra om vissa specifika flöden är 'glömda', och varför de i så fall är det. Detta avgörande görs bäst av den som sätter samman LCI-datamängden och det beskrivs därför bäst av denna.*

## **Fas 4: Ursprunglig aggregering av datamängder till ny datamängd (LCI , medelvärdesbildning, etc)**

### **LCI-studier**

En LCI-studie börjar i att definiera mål och omfattning för studien. I detta skapas en första modell för hur produktflödet ska följas bakåt mot råmaterialutvinning och framåt mot avfallshantering eller återvinning. Utmed hela produktflödet är det vanligt att ett flertal 'grenar' skärs av, med eller utan hänsyn tagen till allokeringsproblematiken.

Detta modellerande resulterar oftast i ett beskrivande flödesschema vilken innehåller ett flertal 'små' tekniska system som fylls med data från exempelvis 'låtsas'-processer (enligt ovan fas 3) och transporter.

Resultatet av inventeringen presenteras som en total miljöprofil för hela det stora tekniska system som utgörs av den studerade produktlivscykeln. Ett sådant 'stort' sammansatt tekniskt system kallas i SPINE för *aggregerad aktivitet*.

*För att en aggregerad aktivitet ska kunna anses vara känd är det viktigt att modelleringen av produktflödet är väl beskrivna, alltså de beslut som tas vid definition av mål och omfattning för studien. Men det är också viktigt att de matematiska metoder som använts för att beräkna miljöprofilen hålles kända, eftersom det finns en mängd olika sätt att räkna på, vilka alla i olika situationer kan ge olika resultat.*

### **Medelvärdesdata**

Ett vanligt sätt för branscher att samtidigt hantera datasekretess och lämna ut LCI-data är att sammanställa olika typer av medelvärden för framställning av branschprodukter. Detta kan göras både på fas 'cradle to gate' och på anläggningsnivå.

Medelvärdesbildningar av olika typer av tekniska system görs också allmänt för att forma så kallade 'generella' data för transporter, energivaruframställning, olika vanliga råmaterial etc.

Då medelvärden bildas av flera tekniska system har detta stora analogier med de till LCI hörande aggregerade aktiviteterna: en matematisk och/eller statistisk metod tillåts verka på flera tekniska system för att bilda ett nytt aggregat, medelvärdesystemet.

*Därför gäller i stort sett samma dokumentationskrav för medelvärdesdata som för i LCI-aggregerade datamängder.*

## **Fas 5: Flyttning av data mellan två kontextmiljöer**

Då data hämtas mellan olika faser i PHASETS-modellen (fas 0-4), eller då data byts mellan avdelningar inom ett företag, mellan olika företag, eller då data flyttas mellan olika LCA-databaser, till exempel, kan detta ur tolkningssynpunkt göras på tre olika sätt:

1. Data tolkas på samma sätt i den mottagande fasen eller miljön som i den ifrån vilken data lämnas.

2. Data tolkas olika i de olika miljöerna men detta faktum ignoreras, eller eventuella omtolkningar görs muntligen mellan uppgiftslämnare och datamottagare och tillförs inte datamängdens dokumentation.
3. Data tolkas olika i de olika miljöerna och omtolkning görs med bästa möjliga översättning gemensamt av uppgiftslämnare och datamottagare och tolkningen överförs till datamängden, så att data kan tolkas korrekt i den mottagande miljön.

Konsekvensen i alternativ 1 och 3 är densamma: data tolkas korrekt i den nya miljön och kommer att kunna användas direkt av dem som befinner sig i den mottagande miljön. Konsekvensen av 2 däremot, är att oberoende av hur väl data har dokumenterats av uppgiftslämnaren, kommer data ändå att vara svårtolkad eller tolkas felaktigt i den mottagande miljön.

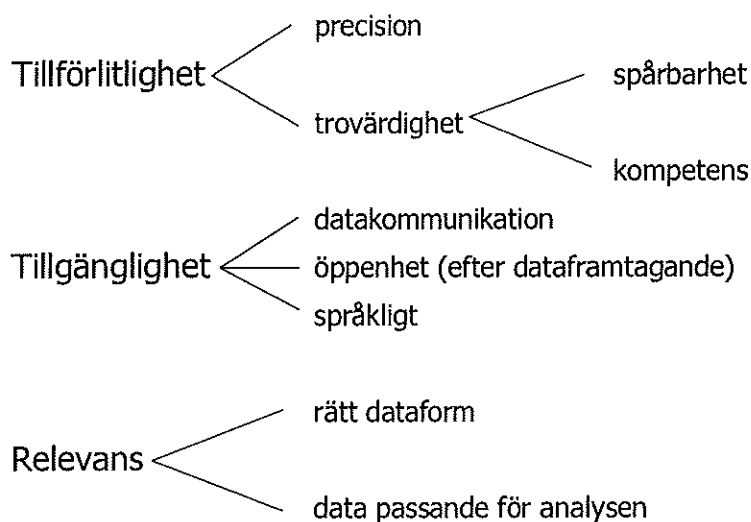
Det naturliga är att data uttryckligen omtolkas i den mottagande miljön. Detta gäller särskilt då data ska publiceras för en större publik, vilket är fallet för exempelvis publicerade LCA-rapporter, typ III miljömärkningssystemet och för publika LCA-databaser.

En omtolkning kan göras på många olika sätt, beroende på vem som tolkar och beroende på syftet och målet med omtolkningen. En omtolkning innebär också alltid en risk för att det ursprungliga innehållet förvrängs och att felaktigheter introduceras. Därför ska en omtolkning av text, till exempel, alltid dokumenteras.

*För att en datamängd som publiceras av annan än ursprunglig dataframtagare ska kunna anses vara känd är det viktigt att alla former av omtolkning, såsom omformatering, filtrering etc. är väl beskrivna.*

## 6 Datakvalitet synonymt med dokumentationskvalitet

CPM:s definition av datakvalitet är baserad på tre kvalitetsaspekter: *tillförlitlighet*, *tillgänglighet* och *relevans*, se figur 4. Samtliga tre delar är lika viktiga för att kunna utreda och bedöma huruvida kvaliteten hos en datamängd passar för en viss studie. Begreppen finns beskrivna i detalj i artikels *Fundamental Aspects of Data Quality*[8]



Figur 4 Definition av datakvalitet enligt CPM.  
© Carlson och Pålsson, 1999

## 7 Förslag till märkning av spårbarhet för LCI-data

Enligt PHASETS-modellen beskriven i 'Modell beskrivande faser av framtagande av data' kan dataframtagande delas upp i sex faser, och samma faser kan användas för att beskriva den mycket viktiga kvalitativa egenskapen *spårbarhet* för LCI-data.

För att data i en viss fas ska vara spårbara till datakällan krävs att dataframtagandet inom varje fas till och med den aktuella, är dokumenterad korrekt: Om exempelvis en LCI-studie är genomförd och dokumenterad (fas 4), krävs också dokumentation av det sätt på vilket var och en av de ingående tekniska delsystemen har sammanställts (fas 3), dokumentation av var och en de i studien ingående frekvensfunktionerna för vart och ett av flödena (fas 2), dokumentation av framtagandet av vart och ett av de numeriska värden som byggt upp frekvensfunktionerna (fas 1) och dokumentation av storheten på valda mätparametrar och relaterad information. Det krävs dessutom att varje kontextbyte mellan faserna har dokumenterats (fas 5). Om exempelvis fas 2 saknas så kan inte heller fas 1 finnas, vilket innebär att data i detta fall är spårbar endast till fas 3.



Idag är det vanligast att data endast är spårbar till fas 4, alltså att de data som ingår i en LCI-studie inte är spårbar ens avseende hur de i systemet ingående tekniska delsystemen har modellerats.

Data kan alltså märkas med spårbarhetstal enligt PHASETS-modellen, där spårbarhetstalet står för hur långt till källan en datamängd kan spåras. Detta kan också kallas "sikt djup".

## 8 Modeller för skattning av pris för data

### Pris för data

Användaren av data bör betala ett pris (P) som är större än eller lika med kostnaden ( $K/N = dK$ ) för att förse just denna användare med data:

$$(AN + FP + RD) = K$$

$$(AN + FP + RD)/N = dK$$

$$dK \leq P$$

AN = Kostnader för anskaffning av data

FP = kostnader för förvaltning/publicering av data

RD = kostnader för vidareutveckling av förvaltning/publicering

N = antalet dataanvändare

K = Kostnad per datamängd

dK = Kostnad per datamängd för en användare

P = pris per datamängd för en användare

Om  $P = dK$  innebär detta att databasinnehavaren inte går med vinst för den data som publiceras.

### RD: Modell för kostnader för vidareutveckling

LCI-datahantering är ett nytt område, varför det de närmaste åren är troligt att all vinst används för vidareutveckling.

Standardisering, framtagande av verktyg, förbättring av datas statistiska egenskaper och förtydligande av LCI-systembeskrivning kommer att utvecklas betydligt de närmaste 5-10 åren. Kostnaderna för denna utveckling kommer att gemensamt bäras av varje part som deltar i utveckling/användning av LCI-data och datasystem.

Dessa kostnader är svåra att modellera generellt, men de kan möjligen skattas av varje enskild dataägare, på exempelvis årsbasis; det kan då vara rimligt att sätta dessa kostnader lika med årsbudget för utvecklingsprojekt avseende förbättring av datahantering.

Till dessa kostnader är det också rimligt att idag allokera utbildning av datainmatare, eftersom det idag krävs särskild utbildning för att dessa ska lära hur data formateras och dokumenteras korrekt för systemet.

### **FP: Modell för kostnader förvaltning/publicering**

Kostnader för förvaltning/publicering (FP) av data är

- Kostnader för tekniska delsystem, såsom licenser för databaser, mjukvara och servrar (TK), och
- Kostnader för datagranskning. Se särskild modell för kostnader för datagranskning (GK).

Det ger att kostnader för förvaltning/publicering ges av summan:

$$FP = TK + GK$$

### **AN: Modell för kostnad för anskaffning av data**

Det kostar naturligtvis olika mycket att ta fram olika data, beroende på situation och datatyp; att mäta en enskild siffra har sina specifika kostnader och framtagandet av en cradle-to-gate datamängd har en annan typ av kostnader. Dessutom allokeras kostnader olika i olika situationer, beroende på de drivkrafter som ligger bakom framtagandet. Ett försök att skatta kostnader för dataframtagande behöver därför stödjas med någon form av struktur, och det är naturligt att använda PHASETS-modellen som presenterats tidigare.

Inom varje fas kan kostnaderna visserligen variera kraftigt, beroende på verktyg, omfattning, ambition, etc, men hanteringens komplexitet och de metoder som verkar på data är liknande inom de olika faserna.

Underskattning av de verkliga kostnaderna leder i förlängningen till att nyframställning av data avstannar eftersom det då finns risk att kostnaderna inte täcks av priset. Det är därför viktigt att varje dataframställande organisation, på varje fas, är medveten om att inget finns att vinna på ett underskattande. Ett visst mått av kostnadsöverskattning kan antagligen vara sunt.

Kostnaden på varje fas är en summa av tre delkostnader:

- Kostnaden för att tolka data inför bearbetning enligt fas 5, se kapitlet som beskriver PHASETS-modellen:  
fN5
- Kostnaden för att bearbeta data enligt aktuell fas n:  
Nn
- Kostnaden för att ge en tolkbar förklaring efter databearbetning, d.v.s. rapportering/dokumentation:  
eN5

$$AN = fN5 + Nn + eN5$$

### **Fas 1: Ursprungligt framtagande av enskilt numeriskt värde**

Ett enskilt numeriskt värde kan uppstå ur en mängd olika typer av sammanhang, ur litteratur, som resultat av mätning initierad specifikt för att ta fram en enda siffra, ur ett loggnings-system som automatiskt mäter med en viss frekvens, genom att fråga en person, m.m.

Kostnaden för det enskilda värdet är naturligtvis starkt beroende på hur data tas fram. Att skapa, underhålla och använda ett automatiskt mätsystem kostar naturligtvis långt mycket mer än att ringa och fråga en person, men det finns oftast också långt flera olika skäl till att ett automatiskt mätsystem har satts upp än vad det finns skäl till att ringa en person och fråga om ett numeriskt värde.

Exempelvis är det möjligt att mätningen sker för att styra en process, och i ett sådant fall allokeras hela kostnaderna för mätsystemet på själva processen. Kostnaderna för att av andra skäl hämta ett värde ut ur detta system ligger då troligen mycket nära kostnaderna för ett telefonsamtal. Det finns också många andra fall då hela kostnaden för data kan allokeras på processen, exempelvis då mätningen är ett lagkrav för att alls få driva processen, eller då ekonomisk eller annan administrativ styrning baseras på dessa mätvärden.

Kostnaden för ett enskilt numeriskt värde är alltså oftast försumbar ur LCI-synpunkt, men kan komma att bli betydande för enskilda värden, om det saknas incitament i andra system för att ta fram sådana data.

Då kostnaden för enskilda värden ska tas fram måste rimliga allokeringar göras, men verkliga kostnader bör inte döljas. Verkliga kostnader är exempelvis arbetstid för att avläsa värdet och den tid som krävs för att göra en tillräcklig dokumentation av mätningen.

### **Fas 2: Ursprungligt framtagande av statistisk frekvensfunktion**

Statistiska frekvensfunktioner bildas antingen stringent matematiskt statistiskt, eller mindre stringent, ur ett antal enskilda numeriska värden. Vare sig frekvensfunktionen är framtagen med stringenta metoder eller ur mer subjektiva bedömningar är resultatet av dem *skattningar av det verkliga värdet*.

Kostnaderna för att ta fram en skattning är relaterat till kostnaderna för den arbetstid och de verktyg som använts.

Kostnaderna allokeras mellan de olika syften för vilka frekvensfunktionen tas fram.

### **Fas 3: Ursprunglig sammanställning till datamängd beskrivande tekniskt system**

En sammanställning av frekvensfunktioner, enligt fas 2, till en datamängd som beskriver ett tekniskt system kan göras av en mängd olika skäl: för miljöutredning, för miljörapportering till länsstyrelsen eller för att styra mot produktmål avseende produkts miljöpåverkan under produktionen.

Det normala är att varje sådan här sammanställning kräver någon form av modellering. Denna modellering inkluderar ett antal viktiga delar:

- Definition av tekniskt system, inkluderande bland annat:
  - Systemets funktion eller produkt och inkluderade processdelar
  - Allokering, där miljöbelastande flöden till och från en verklig eller modellerad tillverkningsanläggning, till exempel, fördelas på den eller de relevanta produkterna eller andra funktionerna.
  - Ommodellering eller säkerställande av att alla de olika mätvärden som frekvensfunktionerna beskriver hör till det tekniska system som beskrivs.
- Konsistent beskrivning av bakgrunden till valet av parametrar som anses beskriva det tekniska systemets in- och utflöden.
- Andra tekniska egenskaper, såsom anges i CPM:s dokumentationskrav SPINE (referens handbok)

Normalt är detta arbete krävande, både intellektuellt och resursmässigt, och görs internt anläggningar bäst av personal med god processkännedom.

Om sammanställningen görs för att styra produktionen med avseende på miljöegenskaper, exempelvis avseende miljömål för anläggning eller miljömål för produkt, allokeras kostnaden på produktionen. Om rapportering görs för produktkommunikation allokeras kostnaden till produktinformation eller marknadsföring och fördelas alltså över produktens totalkostnad. Om särskild rapportering görs på begäran av, till exempel, branschinstitut allokeras kostnaden till särskilda kostnader för branschadministration.

Normalt ska samma rapportering göras för samtliga dessa syften, varför de ofta betydande resurser som detta arbete kräver kan bli relativt blygsamt för vart och ett av dessa syften.

Om arbetet görs 'vid skrivbordet', av en LCA-analytiker eller annan expert, är syftena vanligtvis färre, men det är också då rimligt att anta att arbetet är huvudsakligen intellektuellt och i andra avseenden mindre resurskrävande. Kostnaderna för det intellektuella arbete ska dock inte underskattas eftersom det bör göras av en eller flera experter med särskild processkännedom.

#### **Fas 4: Ursprunglig aggregering av datamängd till ny aggregerad datamängd**

Liksom för fas 3 krävs det särskild processkännedom för att skapa olika typer av aggregat av tekniska system.

För en LCI-studie krävs en noggrann utredning av en produkts eller tjänsts hela livscykel, eller den del av livscykeln som studien omfattar. En serie väl avvägda beslut rörande

systemmodellering och datakvalitet görs, och de flesta av dessa beslut kan göras på flera olika sätt. Resultatet av aggregeringen är helt beroende på dessa olika beslut.

Vid sammanställande av medelvärden, exempelvis branschmedelvärden och årsmedelvärden, behöver en annan typ av beslut rörande systemmodellering och datakvalitet göras. I fallet branschmedelvärden skall ett flertal, ofta mycket olika, produktionsanläggningar jämföras, och ett statistisk medelvärde skattas. Detta är ofta mycket svårt, och beroende på ambitionsnivå kostsamt. Beräkningar av årsmedelvärden för enstaka anläggningar är något mindre komplext, och beroende på hur dessa görs kan de vara mer eller mindre svåra att genomföra.

Allmänt beskrivs kostnaden av den tid som arbetet tar, och kostnaden för de verktyg som arbetet kräver. Som vanligt allokteras kostnaden mellan olika uppdragsgivare.

### **Fas 5: Flyttande av data mellan två kontextmiljöer**

Idag är denna fas den mer kostnadskrävande vid en LCA-studie. Att få fram data från olika källor, att tolka den och att omformatera den är dyrt och svårt. Som en följd därav är flyttandet av data mellan kontextmiljöer en stor källa till fel och osäkerhet; sällan finns resurser till att söka upp korrekta data för alla de tekniska delsystem som ingår i en studie, och det är också oftast svårt eller alltför tidskrävande att korrekt tolka den data som kommer fram.

Mellan varje fas 1 - 4 flyttas data mellan kontextmiljöer, från mätloggar till statistik datahantering (1 till 2), från statistik till rapportering (2 till 3) och från rapporter till aggregerande till LCI-studier eller för sammanställning av till exempel branschmedelvärden (3 till 4).

En korrekt överföring av data inbegriper att datalämnare och 'kund' gemensamt går igenom och tolkar den överförda datamängden, för att försäkra sig om att data tolkas och därmed används korrekt. För kontinuerliga 'affärsrelationer' kan det räcka med att denna tolkning görs en gång för flera 'köp' och att båda parter sedan garanterar att hålla sig till överenskommen tolkning. För enstaka 'affärsrelationer' kan tolkningsarbetet bli en viktig kostnads-ökande del av affären.

Det är av den anledningen som en allmänt utbredd handel av data kräver ett tydligt regelsystem, vilket kan tolkas lika av alla som ansluter sig till detta system: tolkningen blir då oberoende av varje enstaka affär och kan istället göras en gång för alla. Detta innebär att *transaktionskostnaden* för data reduceras.

Kostnaden för kontextbyte av data är alltså en kostnad både för säljare och köpare. Säljaren har en kostnad för att göra data tolkningsbar för kund och köparen har en kostnad för att tolka data. I tolkning ingår meta data, formatering, text tolkning och ibland även om-modellering.

Om säljaren kan skapa en praktisk metod för att underlätta köparens tolkning kan kostnaderna för utveckling och användning av metoden allokteras på samtliga de kunder som data säljs till. Köparen kan allokera kostnaden på de olika syften för vilka data ska användas.

## **GK: Modell för kostnader för datagranskning**

Om granskningsrutinerna är formulerade med en felaktig ambition, kan kostnaderna för detta moment bli mycket stora. CPM:s granskningsrutiner är formulerade för att hålla nere kostnaderna i varje led, genom att granskning görs av dokumentationens form och tolkningsbarhet.

Granskning av huruvida numeriska värden är korrekta eller ej görs inte på CPM, eftersom denna granskning sker i fas 5 och data normalt når CPM efter fas 4.

En förutsättning för att få ner kostnaderna för datagranskning på CPM är att de som lämnar in data har en tillräcklig förståelse för hur data granskas. Detsamma gäller alla olika typer av LCI-databaser: För att hålla nere kostnaderna för granskning måste inmatning till databasen göras på bästa möjliga sätt. Med tiden ska det endast vara nödvändigt med stickprovgranskning, för att övervaka att kvaliteten inte sjunker.

Kostnaderna för kvalitetsgranskning allokeras på de olika användarna av datasystemet.

## **TK: Modell för kostnader för teknik**

Att följa CPM:s dokumentationskriterier eller CPM:s datahanteringsrutiner förutsätter ingen särskild teknik. Det går att bygga upp en databas i pappersformat, i olika typer av formatkompatibla ordbehandlingsprogram och kalkylprogram, eller i avancerade databassystem som på olika sätt görs SPINE-kompatibla.

Kostnaderna för kvalitetsgranskning allokeras på de olika syften för vilket systemet är byggt.

## **N: Modell för antal dataanvändare**

Antalet dataanvändare är ett skattningsproblem, eftersom det vid prissättning är svårt att avgöra hur många som kommer att vilja hämta en datamängd ur en databas. Några tumregler som underlag åt skattningar kan göras genom att göra tydligt för vilken publik databasen är avsedd.

Några viktiga typer:

- **Nationell databas:** Avsedd för en stor men begränsad datamarknad. Försök skatta antalet tänkta dataanvändare i denna grupp, var noga med att etablera en relation med dataanvändarna så att antalet kan uppdateras efterhand.
- **Internationell databas:** Avsedd för en obegränsad datamarknad. Mycket svårt att skatta.
- **Branschdata:** Skatta antalet användare efter hur branschen ingår i andra branschernas databehov. Detta görs genom att betrakta hur branschens produkter medverkar i den allmänna produktionen. Branscher som levererar basmaterial, av typen papper, trä, betong, stål och andra metaller har ett mycket stort antal dataanvändare, emedan branscher för mer specifika produkter har ett mindre generellt värde och därmed färre dataanvändare. Dessa skattningar är givetvis svåra att göra, och uppdateras efterhand beroende på erfarenheter.
- **Företagsdata:** Det är rimligt att anta att ett företag förser i huvudsak sina kunder med data. Här finns alltså antalet dataanvändare i kundlistan.

- **Organisationsintern databas:** För interna databaser på institut eller företag är det relativt lätt att skatta antalet användare, och detta kan särskilt göras för internfakturering och dylikt.

I den mån antalet användare definierar datapriset enligt den modell som visas i detta avsnitt, är det av vikt att ständigt uppdatera antalet dataanvändare, så att de skattningar som görs i början kan korrigeras efter det verkliga utfallet.

## 9 CPM:s roller och uppgifter i handelsstrukturen

CPM kan anta ett flertal viktiga roller i en sådan här handelsstruktur. En viktig aspekt här är naturligtvis CPM:s framtid som kompetenscentrum på Chalmers. En vidare utveckling av nätverksamheten gällande t.ex. ansvarsfördelning och arbetsuppgifter kommer att föreslås som interna projekt inom CPM, med inbjudan av externa parter.

En fungerande datamarknad kommer inte bara att vara beroende av ett regelsystem, vilket finns beskrivet i denna rapport, utan även av att det finns en oberoende part med erkänd kompetens och hög integritet, som kan ha förtroendet att kontrollera att regelsystemet efterlevs och vilken kan utgöra en naturlig plattform för samordning och vidareutveckling. Idag uppfyller CPM kompetens- och integritetskraven genom de nära kopplingarna till Chalmers och genom sin samlade kompetens. CPM antas också ha industrins stöd och förtroende för att vara en sådan organisation.

### CPM:s datahanteringsgranskning

Under CPM:s databasprojekt har databasarbetet vid Chalmers särskilt tagit hänsyn till metodik; alltså metodik avseende datahantering och data dokumentation, datagranskning, teknisk förvaltning och dataanskaffning och datapublicering. I de flesta av dessa områden återstår fortfarande mycket forskning och utveckling, men resultatet utgör redan en god struktur för att bygga olika liknande dataförvaltningssystem.

CPM har för avsikt att:

- hjälpa andra institut och företag att använda denna struktur, på det sätt som finns beskrivet i denna rapport.
- granska dessa andra dataförvaltare/publicerare och ge dem ett tidsbegränsat CPM-erkännande. Erkännandet kan dras in vid missbruk och avses också kunna vidareutvecklas i ytterligare faser framledes.
- utbilda även dataköpare i samma metodik, så att dessa dels kan förvalta sin egna data dels så att de får förståelse för vad en CPM-erkänd dataförvaltning innebär.

## **10 Utvecklingsmöjligheter inom den närmsta framtiden**

Kunskap om LCI-datainsamling, datadokumentation och tillhörande kvalitetsaspekter är viktigt för ett väl fungerande datahanteringssystem. Finansiärer av industriforskning och teknisk utveckling bör därför stödja nätverksbygge, med de komponenter som är utformade på CPM, för att på ett billigt och effektivt sätt implementera en väl fungerande handelsstruktur för LCI-data.



## Referenser

1. Establishment of CPM's LCA database, Carlson R, Pålsson A-C, CPM Report 1998:3, Chalmers tekniska högskola, Göteborg
2. Facilitating Data Exchange between LCA Software involving the Data Documentation System SPINE, CPM et al., CPM Report, Chalmers tekniska högskola, skickat för tryck i augusti 2000
3. ISO/CD 14048 LCA Data Documentation Format
4. SPINE, A Relation Database Structure for Life Cycle Assessment, Carlson R. et al, 1995, Chalmers Industriteknik, Chalmers tekniska högskola, Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, Göteborg
5. K rav på datakvalitet CPM:s databas 1997, CPM-rapport 1:1997
6. Introduction and guide to LCA data documentation using the CPM documentation criteria and the SPINE format, Pålsson A-C, CPM Report 1999:1, Chalmers tekniska högskola, Göteborg
7. Integration of Acquisition of LCI Data within the Environmental Management System, Carlson R, Pålsson A-C, Submitted to Journal of Cleaner Production in December 1999
8. Fundamental Aspects of Data Quality, Carlson R, Pålsson A-C, under bearbetning, CPM, Chalmers tekniska högskola, Göteborg