



# rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

## Strukturerad miljödatahantering inom järn- och stålindustri

Ulrik Axelsson, Jessica Granath, Åke Iverfeldt, Lars-Gunnar Lindfors, IVL  
Erkki Thorsén och Karin Östman, AB Sandvik Steel  
Pernilla Nydahl, Höganäs AB  
Eva-Maria Arvidsson, Ovako Steel AB  
Åsa Ekdahl, Jernkontoret

B 1471

Stockholm, juni 2002



<b>Organisation/Organization</b> IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.	<b>RAPPORTSAMMANFATTNING</b> <b>Report Summary</b>
<b>Adress/address</b> Box 21060 100 31 Stockholm	<b>Projekttitel/Project title</b> Strukturerad miljödatahantering inom järn- och stålindustri
<b>Telefonnr/Telephone</b> 08-598 563 00	<b>Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor</b> Naturvårdsverket, Jernkontoret
<b>Rapportförfattare/author</b> Ulrik Axelsson, Jessica Granath, Åke Iverfeldt och Lars-Gunnar Lindfors, IVL, Erkki Thorsén och Karin Östman, AB Sandvik Steel, Pernilla Nydahl, Höganäs AB, Eva-Maria Arvidsson, Ovako Steel AB, Åsa Ekdahl, Jernkontoret	
<b>Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report</b> Strukturerad miljödatahantering inom järn- och stålindustri	
<b>Sammanfattning/Summary</b> <p>Efterfrågan på miljöinformation i olika former förväntas öka under de kommande åren. Det gäller såväl internt inom företaget som externt till kunder, ägare, övriga finansiärer, myndigheter m.fl. För att kunna möta de förväntade kraven har företagen inom järn- och stålindustrin identifierat ett behov av att åstadkomma en strukturerad miljödatahantering (lagring, bearbetning och dokumentation), som möjliggör att ett och samma dataunderlag så långt som möjligt kan utnyttjas och relativt enkelt omformas till olika former av kommunikationsprodukter. Projektets <i>mål</i> är därför att ta fram en branschgemensam struktur för miljödatahantering inom järn- och stålindustrin. Den här rapporten beskriver arbetet i fas 1 av arbetet. Det är med andra ord en förändringsprocess mot visionen om en ändamålsenlig och kostnadseffektiv miljödatahantering som påbörjats med detta projekt.</p> <p>Projektet har genomförts utifrån en generell metodansats, innefattande identifikation av relevanta kommunikationsprodukter, kartläggning av de parametrar som löpande genereras på företagen, branschkonsensus kring en indelning i delprocesser samt en kravspecifikation på vilken typ av verktyg som krävs för att bearbeta information och vilka krav på datalagring som ställs. Det arbete som genomförts inom projektet utgör grunden för en fortsättning mot en mjukvara. Den arbetsmetodik som använts i projektet, med "typföretag" som utför eget arbete mellan de gemensamma möten som driver arbetet framåt, har fungerat väl.</p> <p>Den miljöinformation som företagen hanterar är omfattande. De kommunikationsprodukter som är aktuella för branschen har identifierats och analyserats. Branschen har tagit fram en gemensam processindelning vilket underlättar kommunikation mellan branschens företag och till externa intressenter. Kunskapen kring hur olika parametrar mäts för olika processer har ökat och det finns så stora likheter mellan företagen att förutsättningarna är goda för att skapa en branschgemensam struktur för miljödatahantering. Övergripande krav på de verktyg som behöver finnas i den branschgemensamma strukturen har identifierats, både för bearbetning av information och krav på lagring. De identifierade verktygen räcker för att bearbeta grunddata till efterfrågad information, baserat på stickprovsanalyser hos de deltagande företagen. En fortsättning på utfört arbete föreslås med tydligare fokus på arbete ute i deltagande företag.</p>	
<b>Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords</b> strukturerad miljödatahantering, miljödata, parametrar, delprocesser, branschsamverkan, järn- och stålindustri, kommunikationsprodukt, miljöinformation, verktyg	
<b>Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data</b> IVL Rapport/report B 1471	
<b>Hämta och beställningsadress för rapporter/Ordering address</b> Hemsida: <a href="http://www.ivl.se/rapporter">www.ivl.se/rapporter</a> , e-post: <a href="mailto:publikationsservice@ivl.se">publikationsservice@ivl.se</a> , Fax: 08-598 56390.	

## **Förord**

Detta projekt har bedrivits som ett branschgemensamt projekt inom järn- och stålindustrin, med finansiering från Naturvårdsverket och Jernkontoret. Tre typföretag, som Jernkontoret har utsett (Höganäs AB, AB Sandvik Steel samt Ovako Steel AB), Jernkontoret och IVL har arbetat aktivt med projektet, som till stor del har varit ett konsensusprojekt. Förutom denna aktiva grupp har fler branschrepresentanter varit delaktiga i utformning av projektbeskrivningen och arbetsmetodiken, vilket gjordes under en förstudie under sommaren 2000, samt på möten under projektets gång. Denna större grupp har även varit inbjuden att lämna synpunkter på en remissversion av slutrapporten.

De resultat som redovisas i denna rapport bygger på material som har genererats inom projektet av deltagande företag. Detta underlagsmaterial berör kartläggning av delprocesser och parametrar samt kopplingen mellan parametrar och delprocesser. Underlaget finns sammanställt som en rapport till Jernkontoret som ej finns publikt tillgänglig eftersom den innehåller en stor mängd företagsspecifik information (Axelsson m.fl, 2002).

Författarna

**Innehållsförteckning**

1. Inledning.....	3
1.1 Motiv för att strukturera miljödatahanteringen.....	3
1.1.1 Omvärldens efterfrågan .....	3
1.1.2 Interna vinster med strukturerad miljödatahantering.....	4
1.2 Vision.....	6
1.3 Mål.....	6
1.3.1 Omfattning.....	7
2. Arbetsmetodik .....	8
3. Resultat .....	11
3.1 Efterfrågad information .....	11
3.2 Delprocesser.....	13
3.3 Parametrar .....	15
3.4 Verktygslåda .....	15
3.4.1 Bearbetningar.....	15
3.4.2 Lagring.....	17
3.4.3 Sammanfattning.....	18
4. Fortsatt arbete .....	20
5. Sammanfattande resultat och slutsatser.....	24
6. Referenser.....	25
Bilaga 1 .....	27

# 1. Inledning

## 1.1 Motiv för att strukturera miljödatahanteringen

### 1.1.1 Omvärldens efterfrågan

Efterfrågan på miljödata/miljöinformation i olika former förväntas öka under de kommande åren. Det gäller såväl internt inom företaget som externt till kunder, ägare, övriga finansiärer, myndigheter m.fl. Det finns idag många företag nära slutanvändaren som "avkrävs" miljöinformation i näst intill lika många former som det finns uppgiftsbegärare. Utvecklingen går också mot en efterfrågan av miljöinformation på ett specifikt format, där informationen ofta skall bearbetas vidare.

Hittills har kraven, i vart fall vad avser järn- och stålindustrin, huvudsakligen avsett anläggningsorienterad information. Det förväntas dock att detta kommer att ändras mer och mer till att omfatta också produktorienterade "vaggagrind" data i flera olika former. Det finns flera trender som tydligt talar för detta, där följande indentifieras i nuläget:

- Det reviderade regelverket för EMAS (EMAS II) innehåller ett tydligare livscykelbetraktande av produkter.
- Efterfrågan på LCA baserade miljövarudeklarationer (exempelvis det svenska EPD systemet) enligt ISO/TR 14025 (ISO, 2000) förväntas öka i takt med att utbudet ökar (flera länder förbereder eller har etablerat motsvarande system).
- Inom EU pågår arbeten runt begreppet IPP (Integrated Product Policy), dvs. utveckling av en framtida miljöpolicy, som via marknadskrafter främjar utveckling av produkter som är miljöanpassade i ett livscykelperspektiv, vilket inte bara kräver informationsflöden i leverantörsled utan också en aktiv samverkan vad avser miljöegenskaper. En grönbok finns publicerad (KOM, 2001) och på svensk nivå har Naturvårdsverket ett regeringsuppdrag att ta fram ett underlag för utveckling av IPP, där man konstaterar att det behövs en ökad samlad kunskap om produkters miljöbelastning från uttag av råvara, tillverkning, användning, omhändertagande samt transporter i alla led.
- "Supply chain management", dvs. leverantörskedjestyrning förväntas bli ett ledmotiv inom industriell miljöledning, inte minst därför att goda exempel visat (eller påstås visa) på korta återbetalningstider. En nyckelfråga blir då kommunikation av miljödata i leverantörsled.

- Kraven på och behoven av att kunna säkerställa flöden av miljödata från utsläppskällan till central och regional datainsamling ökar, bland annat genom att ökad vikt läggs vid internationell rapportering av sådana data och vid miljömålsuppföljning. Dagens huvudsakliga informationskälla är tillsynsansvarig myndighet, och denna informationskälla är inte optimal för de behov som föreligger. En möjlighet för Naturvårdsverket är därför att pröva att via SMED<sup>1</sup>, på frivillig, öppen basis och med företagens godkännande, få till stånd och säkra ett uthålligt flöde av miljödata från företagen (Iverfeldt m.fl, 2002).
- Den finansiella sektorn (kreditgivare, investorer) börjar tala om miljövärdering av också produkter på sikt.
- ISO 14000 familjen är i stort sett klar. Det finns redan tankar om hur produktperspektivet kan komma att inkluderas i revideringen av 14001.

### 1.1.2 Interna vinster med strukturerad miljödatahantering

I en förstudie utförd under sommaren 2000 (Granath m.fl, 2000) gjordes en sammanställning av konstaterade och förväntade behov av miljöinformation samt en grov kartläggning av hur miljöinformationsflödet ser ut i järn- och stålindustrin idag. Då konstaterades att företagen har en mer eller mindre oordnad struktur för hantering, dokumentering och lagring av miljödata idag, vilket kostar tid och pengar. För att kunna möta de förväntade kraven har företagen inom järn- och stålindustrin identifierat ett behov av att åstadkomma en strukturerad miljödatahantering (insamling, bearbetning, lagring och dokumentation), som möjliggör att ett och samma dataunderlag så långt som möjligt kan utnyttjas och relativt enkelt omformas till olika former av kommunikationsprodukter. Liknande ansatser har påbörjats inom andra branscher, t.ex. skogsindustrin (se t.ex. Svending, 2001). Vinsterna och den interna nyttan med en strukturerad miljödatahantering är flera, enligt nedan:

#### **Kvalitetssäkring av miljödataflödet, dvs. säkerställande att kommunicerad miljöinformation är spårbar och bygger på samma underlag.**

Idag sammanställs många olika typer av kommunikationsprodukter<sup>2</sup> vilka innehåller olika slags miljöinformation. Problem uppstår dock ofta när det gäller spårbarheten i dessa sammanställningar. Den som sammanställer informationen "plockar" indata från olika system inom företaget och gör sedan kanske en beräkning eller bearbetning av

---

<sup>1</sup> SMED, Svenska MiljöEmissionsData, ett samarbete mellan IVL, SCB och SMHI

<sup>2</sup> Kommunikationsprodukten är den "förpackning" som den efterfrågade informationen kommuniceras genom. En kommunikationsprodukt kan i många fall innehålla flera olika typer av miljöinformation, se vidare avsnitt 3.1.

informationen, t.ex. i Microsoft Excel. Detta arbetssätt medför, eller kan medföra, två typer av problem. Det första är att om de indata som beräkningen baseras på förändras är det inte alltid säkert att den som gjort beräkningen informeras. Om den som gjort beräkningen informeras krävs kanske att en ändring sker på två eller fler ställen, vilket inte alltid sker. Det andra problemet kan vara att beräkningen inte lagras på ett strukturerat sätt, vilket gör att samma beräkningar utförs gång på gång, vilket ej är önskvärt. Samma sak skall bara göras en gång!

### **Underlätta externa och interna informationssammanställningar**

I flera kommunikationsprodukter ska totala värden för en parameter rapporteras. Ett exempel på detta kan vara att den totala mängden farligt avfall som lämnats till omhändertagande ska rapporteras i miljörapporten. För att göra denna sammanställning behövs indata från flera delar av företaget. Detta underlättas naturligtvis av en strukturerad miljödatahantering med tillgång till de data som genereras inom företaget. Detta medför även att miljödatainformationssystemet på någon nivå bör kopplas till övriga system inom företaget.

### **Förenkla bearbetning av information genom att samma underlagsdata kan användas till flera olika ändamål.**

Samma typ av informationsunderlag används ofta i flera olika syften. En strukturerad miljödatahantering säkerställer att samma data återfinns på enbart ett ställe och att det därför är samma underlagsinformation som används i olika syften. I många fall behöver underlagsdata bearbetas på något sätt innan de kan återanvändas. Ett miljödatainformationssystem bör därför innehålla en verktygslåda med ett antal fastlagda beräkningsregler så att denna bearbetning kan göras.

## 1.2 Vision

Att åstadkomma en strukturerad miljödatahantering är ingen enkel uppgift. Den kräver bland annat samordning inom branschen men också primärt samordning inom företagen. Dagens situation och visionen illustreras av bild 1 nedan:

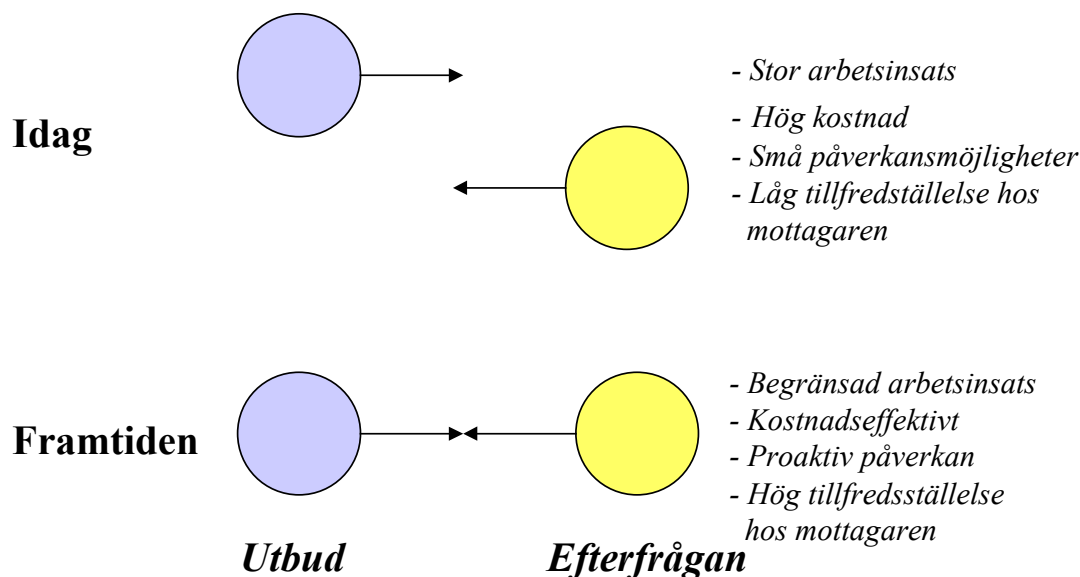


Bild 1 Överensstämmelse mellan utbud och efterfrågan av miljödata i dagsläget och i den framtida visionen.

En strukturerad miljödatahantering ger en begränsad arbetsinsats, kostnadseffektivitet, en hög tillfredsställelse hos mottagaren till miljöinformationen samt en ökad möjlighet till proaktiv påverkan avseende vilken miljöinformation som skall kommuniceras.

## 1.3 Mål

Med ovanstående bakgrund och vision är projektets **mål** att ta fram en branschgemensam struktur för miljödatahantering inom järn- och stålindustrin.

Med struktur menas gemensamma begrepp och verktyg som krävs för att kunna hantera miljödata på önskat sätt. Det går också att formulera det som om att en **kravspecifikation** tas fram på ett branschgemensamt miljödatainformationssystem. Vilken typ av kommunikation som *bör* ske har inte behandlats i projektet. Fokus har varit på att hitta en struktur för miljödatahanteringen som underlättar den kommunikation som man *vill* göra.



### 1.3.1 Omfattning

Pilen nedan beskriver olika faser på väg mot ett branschgemensamt miljödatainformationssystem:

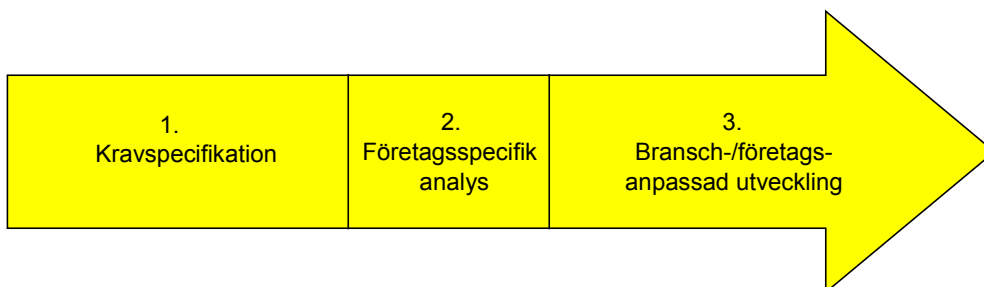


Bild 2 Principiell bild över olika faser i utvecklingen mot ett branschgemensamt miljöinformationssystem

Fas 1 innehåller konsensuskapande kring ramarna för den branschgemensamma strukturen och en kravspecifikation på vad den skall innehålla, samt att hitta ett arbetssätt för att ta fram en detaljerad branschgemensam struktur.

I fas 2 utgör den övergripande struktur som utarbetats i fas 1 grunden. En detaljerad branschgemensam struktur utarbetas och miljödataflödet i företagen systematiseras. Resultatet från fas 2 möjliggör att en mjukvaruutveckling kan ske om så är önskvärt.

I fas 3 implementeras den branschgemensamma strukturen i en mjukvara, och resulterar då i ett miljödatainformationssystem.

Den här rapporten beskriver arbetet i fas 1 av arbetet. Det är med andra ord en förändringsprocess mot visionen om en ändamålsenlig och kostnadseffektiv miljödatahantering, som påbörjats med detta projekt.

## 2. Arbetsmetodik

Projektet har genomförts utifrån en generell metodansats för att strukturera miljödata, vilken beskrivs i bild 3 nedan.

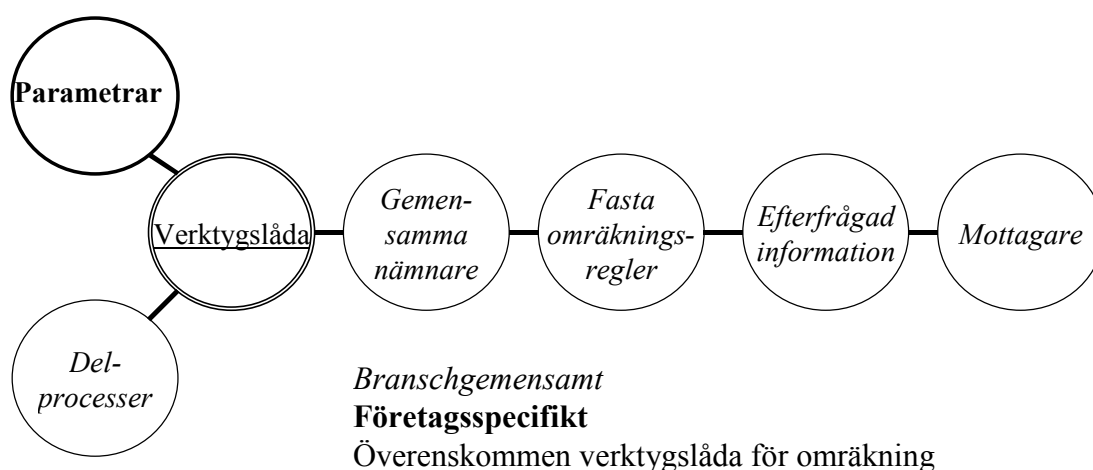


Bild 3: Generell metodansats kring hur parametrar kopplat till olika delprocesser kan bearbetas med hjälp av ett antal verktyg i en verktyglåda för att motsvara en viss typ av efterfrågad information.

Längst till vänster illustreras grundstenarna i företagets miljödatahantering, olika *parametrar* (t.ex. emissioner) som mäts eller beräknas kopplat till *delprocesser* på olika nivåer. Dessa grundstenar skall på olika sätt omformas till den *efterfrågade information* som önskas kommuniceras till olika *mottagare*. För att omforma och bearbeta miljödata behövs olika typer av verktyg, illustrerat av *verktyglådan* i bild 3.

Ytterligare en grundsten i företagets miljödatahantering är *de gemensamma nämnarna*, den basinformation, eller mest upplösta information som behövs för att generera alla relevanta informationsmängder. Det är utifrån dessa som all efterfrågad information byggs upp. Projektet har arbetat utifrån hypotesen att delarna i kursiv stil i bild 3 är gemensamma för branschen. Ramarna för verktyglådan kommer branschen överens om gemensamt, men på detaljnivå måste den sannolikt företagsanpassas beroende på att de parametrar som hanteras i företagen ser ut på lite olika sätt.

Ovanstående metodansats arbetades fram vid en rad workshops som hölls sommaren 2000 mellan järn- och stålföretagen, Jernkontoret samt IVL. Metodansatsen illustreras genom ett förenklat exempel nedan, se även tabell 1 och bild 4.

**Exempel:**

Kommunikationsprodukterna **EPD** och **miljörapport** efterfrågas. Informationen i de båda kommunikationsprodukterna ser olika ut, i EPD:n skall bland annat utsläpp av försurande ämnen redovisas, i enheten mol  $H^+$ -ekvivalenter per produktenhet för livscykel (vagga-grind), men även gram  $NO_x$  per produktenhet för anläggningen (grind-grind). I miljörapporten skall  $NO_x$ -emissioner per år redovisas bl.a. för hela anläggningen (grind-grind).

Tabell 1 Metodansatsen exemplifierad genom två kommunikationsprodukter

Kommunikationsprodukt:	EPD	Miljörapport
Informationsinnehåll (exempel):	$H^+$ -ekvivalenter/produkt, vagga-grind $NO_x$ /produkt, grind-grind	$NO_x$ /år, grind-grind
Byggs upp av underliggande information (exempel):	uppströms data $NO_x$ /produkt och delsteg <b><math>NO_x</math> / delprocess,</b> <b>t.ex. <math>NO_x</math> / varmvalsning</b> produktflöde/delprocess	<b><math>NO_x</math> / delprocess,</b> <b>t.ex. <math>NO_x</math> / varmvalsning</b>
Mätta parametrar för att beräkna den gemensamma nämnaren <b><math>NO_x</math> / varmvalsning:</b>	$NO_x$ (ppm) Rökgasflöde Driftstid	$NO_x$ (ppm) Rökgasflöde Driftstid
Verktyg:	Allokeringsregler Summering $NO_x$ /produkt för olika delprocesser Summering $NO_x$ /produkt med uppströms $NO_x$ -emissioner i produktens livscykel. Omräkning $NO_x$ till $H^+$ -ekvivalenter	Summering $NO_x$ för olika delprocesser

Båda dessa exempel på miljöinformation är aggregerad information från flera olika processer inom (och i EPD-fallet också utom) anläggningen. I EPD-fallet är det en aggregering av olika delsteg i en stålprodukts livscykel, medan i miljörapporteringsfallet är det en aggregering av olika  $NO_x$ -emissionskällor inom anläggningen.

Bryter man ned informationen så ser man att båda kommunikationsprodukterna bygger på uppgifter om  **$NO_x$ -emissioner per delprocess**. Om EPD:n skall tas fram för en varmvalsad stålprodukt så är t.ex. varmvalsningen en sådan delprocess. Det är alltså en gemensam nämnare för de båda kommunikationsprodukterna.

För att generera den gemensamma nämnaren behövs information om  $\text{NO}_x$  (ppm), rökgasflöde och drifttid för processen och för att generera informationen till EPD:n krävs även information om totalt produktflöde genom varmvalsningen.

Ett antal olika beräkningar (verktyg) behövs vidare för att erhålla den önskade informationen, enligt tabellen ovan och bilden nedan.

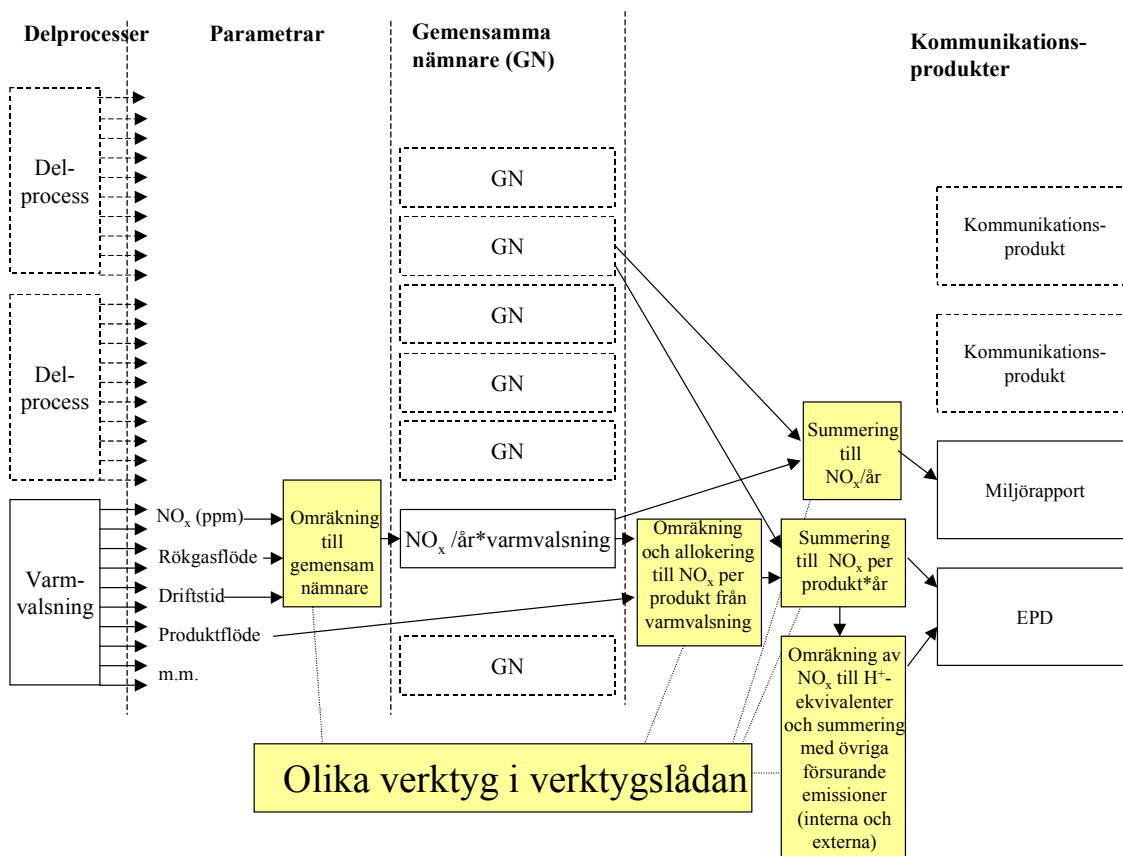


Bild 4 Illustration av exemplet ovan och av strukturen för miljödatahantering.

Ovanstående exempel är mycket förenklat och det finns en mängd processer, parametrar, kommunikationsprodukter och gemensamma nämnare, och också ett antal olika funktionaliteter, eller verktyg, som behövs för att hålla ihop strukturen.

Dessa ingående delar har behandlats i projektet, och redogörs för i kapitel 3.

## 3. Resultat

I detta kapitel redogörs för resultaten från arbetet med efterfrågad information, delprocesser, parametrar, samt verktygslådan, som knyter ihop de olika delarna med varandra. Resultaten är dels baserade på det praktiska arbete som genomförts, och dels baserade på konsensusdiskussioner inom arbetsgruppen.

### 3.1 Efterfrågad information

En av förutsättningarna för en strukturerad miljödatahantering är kännedom om vilken typ av information som efterfrågas. Efterfrågad information kan vara kvalitativ eller kvantitativ, enkel eller sammansatt. I det följande benämns olika typer av efterfrågad information som *kommunikationsprodukter*. Kommunikationsprodukten är den “förpackning” som den efterfrågade informationen kommuniceras genom. En kommunikationsprodukt kan i många fall innehålla flera olika typer av miljöinformation. Det kan vara i form av en miljörapport, en miljövarudeklaration eller information om sammansättning på produkter. Kommunikationsprodukterna i sig är dock inte av primärt intresse, det är informationen i kommunikationsprodukterna som miljödatastrukturen skall kunna generera.

Resultat med avseende på efterfrågad information är följande:

- Miljödatastrukturen bör kunna hantera både information i kommunikationsprodukter in till företaget och den information som företaget själva genererar.
- Aktuella kommunikationsprodukter har identifierats, se tabell 2 nedan. Både kommunikationsprodukter som är aktuella idag och som kan förutses bli aktuella i en snar framtid har beaktats. Listan gör inte anspråk på att vara komplett men syftet är att den skall vara så fullständig som möjligt och att alla typer av efterfrågad information skall täckas in av någon av de listade kommunikationsprodukterna.
- En prioritering av viktiga kommunikationsprodukter har gjorts gemensamt av deltagande företag. Prioriteringen har gjorts för att fokusera på den information som är mest tidskrävande att hantera idag, och som är ofta återkommande. Till stor del är denna information av kvantitativ karaktär. De högprioriterade kommunikationsprodukterna är markerade med fetstil i tabell 1 nedan, och närmare beskrivna i bilaga 1.
- Ett urval av kommunikationsprodukterna i tabell 1 har analyserats med avseende på vilka parametrar de innehåller och på vilket format dessa parametrar kommuniceras. Detta arbete har inte gjorts för alla kommunikationsprodukter, utan ett stickprovsförfarande har använts. Detsamma gäller därför också för identifieringen av gemensamma nämnare, vilket görs utifrån informationen i kommunikationsprodukterna.

Detta förfarande används för att dra generella slutsatser om behov av ”verktyg” i strukturen, se kapitel 3.4. Analys med avseende på parametrar redovisas i bilaga 1.

Tabell 2 Identifierade och prioriterade (fetstil) kommunikationsprodukter

<i>Verksamhetsorienterad miljöinformation (genereras av företaget)</i>
<b>Miljörapport</b>
<b>Miljöredovisning</b>
<b>EMAS-redovisning</b>
<b>Miljöledningsdeklaration</b>
<b>Årsredovisning</b>
<b>Månadsvis rapportering till myndigheter</b>
<b>Producentansvarsuppgifter, REPA-register, förpackningsstatistik</b>
<b>Avfallsredovisning till skattemyndigheten</b>
<b>Olika ekonomiska redovisningar, exempelvis underlag för avfallsskatt, svavelskatt, NOx-avgift</b>
<b>Kemikalierrapportering (produktregistret, EU)</b>
<b>Miljökostnadsredovisningar (t.ex. SCB:s frågor)</b>
<b>Kundanpassad info (t.ex. SCB, finansiella undersökningar, ”Ansvar och Omsorg”, Jernkontoret)</b>
Olycksrapportering
Farligt gods (årlig rapport samt olycks- och tillbudsrapport)
Redovisning till försäkringsbolag vid t.ex. haverier och produktionsbortfall
Brand/risk rapportering
Miljöbroschyr till grannar, besökare m.m.
Utbildningsmaterial
Webbinformation om miljöfrågor och miljöledningsfrågor för olika anläggningar
Pressreleaser om miljönyheter
Utredningar (”kan vara vad som helst”)
Transportkort för farligt gods
<i>Verksamhetsorienterad miljöinformation (in till företaget)</i>
<b>Leverantörsbedömningar</b>
<b>Mätrapporter (konsultuppdrag)</b>
Forskningsrapporter, exjobbsrapporter m.m.
Miljöliteratur
Lagstiftning, förordningar
Myndighetsbeslut
Besiktningrapporter (konsultuppdrag)
<i>Produktorienterad miljöinformation (genereras av företaget)</i>
<b>LCI-data</b>
<b>Varuinformationsblad</b>
<b>Miljödeklarationer</b>
Produktblad
Produktinnehåll (i och på), dokumentation avseende behandling med olika typer av produkter
Publikationer med anvisningar om hur produkten ska användas
Webbinformation om produkter
Analyscertifikat
Avfallskaraktärisering
<i>Produktrelaterad miljöinformation (in till företaget)</i>
<b>Varuinformationsblad</b>
<b>Svar leverantörsbedömningar</b>
<b>Miljömärkning och miljödeklarationer</b>
<b>LCI-data</b>
Forskningsrapporter

## 3.2 Delprocesser

En branschgemensam indelning i olika delprocesser är en förutsättning för att skapa en branschgemensam struktur för miljödatahantering. En gemensam delprocessindelning ger också möjligheten att jämföra och diskutera likheter och skillnader mellan olika anläggningar och företag, och ger möjligheten att kommunicera miljödata på ett likartat sätt.

Gemensamma delprocesser har definierats och har delats in i **huvudprocessgrupper** och **stödjande processgrupper**. Huvudprocessgrupper är de processer som är direkt kopplade till produktionen och produktflödet. Med stödjande processer menas olika processer som inte är direkt kopplade till produktionen, men som ändå krävs för att produktionen skall fungera, som t.ex. transporter. Det finns processer som är svåra att definiera som antingen huvudprocessgrupper eller stödjande processgrupper och då är en huvudregel att om det är en stödjande process som stöder enbart en huvudprocess så räknas den till huvudprocessen (t.ex. ett stofffilter som är kopplad till enbart en huvudprocess). Om den däremot stöder flera huvudprocesser så räknas den till stödjande processgrupper (t.ex. ett avloppsreningsverk med avlopp från flera huvudprocesser).

I tabell 3 presenteras de gemensamt definierade huvud- och stödjande processgrupperna. Rubrikerna i tabell 3 skall inte ses som något som följs i en logisk turordning. De olika produktlinjerna inom en anläggning kan t.ex. gå genom olika delprocesser som hänförs till samma processgrupp i början och i slutet av produktionen.

Typföretagen har sorterat in sina processer i delprocessindelningen i tabell 3 och får in processerna på ett logiskt sätt i den beskrivna indelningen. De kan ha olika undernivåer (delprocesser) under rubrikerna, och göra indelningen på olika detaljnivå, vilket strukturen skall tillåta. I tabell 3 ges exempel på processer som typföretagen har placerat in under de olika rubrikerna.

De rubriker på huvudprocessgrupper som definierats har också använts i ett parallellt arbete som pågått inom järn- och stålindustrin, nämligen det att ta fram produktspecifika regler (PSR) för miljövarudeklarationer inom branschen (PSR, 2002:1).

Tabell 3 Huvudprocessgrupper och stödjande processgrupper, med exempel

<b>Huvudprocessgrupper</b>		
<b>Råvaruhantering</b>  Skrothantering Hantering av tillsatsmaterial Magnetseparering	<b>Smält-, reduktions- och reaktionsprocesser</b>  Smältning Skänkvärmning Avslagning	<b>Gjutning och granulering</b>  Gjutning Göthanering Atomisering
<b>Varmbearbetning</b>  Värmning Varmvalsning Smide	<b>Kallbearbetning</b>  Kallvalsning Rördragning Bockning	<b>Ytbearbetning</b>  Ämnesbehandling Fosfatering Ytoxidering
<b>Värmebehandling</b>  Förvärmning av pulver Härdning Glödning	<b>Blandnings- och separationsprocesser</b>  Siktning Homogenisering Blandning	<b>Färdigställning</b>  Kapning Märkning Förpackning
<b>Slagghantering</b>  Utsug Krossning Metallåtervinning		

**Stödjande processgrupper**

<b>Infrastruktur</b>  Byggnader Mark Distributionsnät	<b>Verkstäder/underhåll</b>  Murning Verktygsberedning Processknutet underhåll	<b>Transporter</b>  Interna transporter In och utleveranser Tjänsteresor
<b>Tjänsteprocesser</b>  Marknad Inköp/förråd IT	<b>Lab, FoU, Provning</b>  Analyser Provning Ugnsutveckling	<b>Energi och media</b>  Tryckluft Ångpannor Vätgasframställning
<b>Vattenhantering</b>  Pumpning Avloppsreningsverk Oljeseparering	<b>Avfallshantering</b>  Deponi Källsortering Glödska/shantering	



### 3.3 Parametrar

För att dra slutsatser om möjligheterna att skapa en branschgemensam struktur för miljödatahantering behövs en översikt över de parametrar som mäts/beräknas och likheter/skillnader mellan företagen. Typföretagen har därför gjort en genomgång över vilka parametrar som mäts eller på annat sätt genereras idag. Kartläggningen har gett följande resultat:

- De parametrar som mäts och sättet de hanteras på stämmer relativt väl överens mellan företagen. På detaljnivå finns det dock små skillnader. Det finns därför goda möjligheter att skapa en branschgemensam struktur för miljödatahantering.
- En god bild av de parametrar som genereras i företagen idag har erhållits. Detta möjliggör att slutsatser kan dras om de verktyg som behövs för att generera efterfrågad information utifrån grunddata, se vidare avsnitt 3.4.

### 3.4 Verktygslåda

För att kunna utgå från de parametrar som genereras i företaget kopplat till olika delprocesser och utifrån dessa skapa den efterfrågade informationen behövs ett antal verktyg för att hantera och bearbeta parametrarna, både med avseende på lagring/dokumentation och vidare bearbetning. Syftet här är att definiera vilken typ av verktyg som behöver finnas i denna ”verktygslåda” för att en fungerande strukturerad miljödatahantering skall möjliggöras. För att göra verktygslådan användbar måste den i ett senare skede kompletteras med exempelvis allokeringsregler, emissionsfaktorer, m.m.

Sammanfattande resultat med avseende på vilken typ av verktyg som krävs för att bearbeta information och vilka krav på datalagring som ställs redovisas i avsnitten nedan. Resultaten bygger på det arbete som redovisats tidigare i rapporten, med efterfrågad information, delprocesser och parametrar, samt att typföretagen har arbetat med att koppla parametrar till delprocesser samt till efterfrågad information.

#### 3.4.1 Bearbetningar

I många fall, både när det gäller sammanställningar av information på produktnivå och på anläggningsnivå krävs en del beräkningar och antaganden eftersom fullständiga mätvärden sällan finns att tillgå. Bland annat i dessa fall behöver olika typer av bearbetningar göras.

Enkla beräkningar såsom summeringar av parametrar måste kunna genomföras. Ett exempel på detta är att mätningar som görs per dag bör kunna räknas om till månadsmedelvärden.

Fördelning (allokering) av parametrar ska kunna göras på produkter (från processdata till produktdata) med kravet att summeringen av en parameter för alla företagets produkter skall motsvara totala värdet av denna parameter (100%-regeln). Erfarenheten är att mätningar etc. görs på en tillräckligt noggrann nivå för att miljödata för produktgrupper skall kunna genereras. Om det är ett önskemål att generera mera högupplösta produktdata kommer ytterligare mätningar behöva göras.

För att produktdata enligt ovan (men även vissa anläggningsdata) skall kunna genereras behöver information som är mätt eller beräknad kunna fördelas på en mer detaljerad nivå i miljödatastrukturen (exempelvis ska information på huvudprocessnivå kunna fördelas ut på underliggande delprocesser). Olika allokeringsprinciper behöver fastställas för olika parametrar.

Strukturen måste möjliggöra en fördelning nedåt i strukturen samtidigt som hänsyn tas till ev. känd information om underliggande processer, vilket illustreras av bild 5 nedan. På grund av avsaknad av information om en parameters storlek för den detaljerade processnivån som efterfrågas finns behov av att fördela en summerad information ut på underliggande huvudprocessgrupper och vidare ut på underliggande delprocesser. Frågetecken symboliserar att information saknas. Där "olja" anges finns i detta exempel tillgång till information om parametern (exempelvis förbrukning av olja).

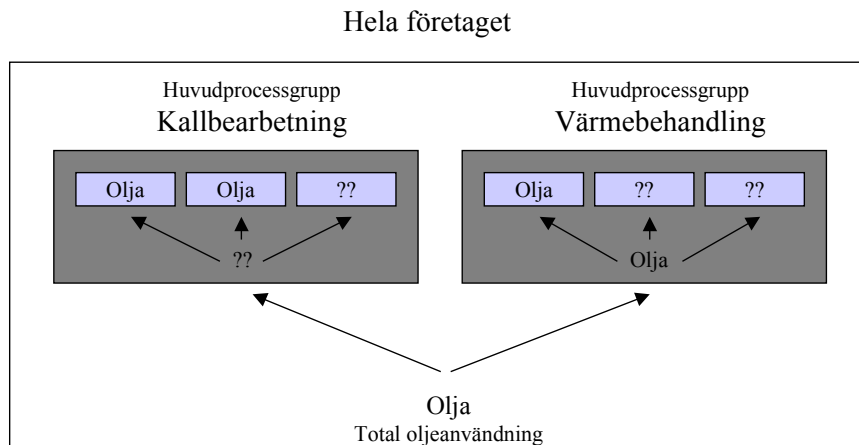


Bild 5: Exempel på fördelning av oljeanvändning på underliggande processer.

Det finns även ett behov av att kunna göra tvärtom, dvs. att gå från mer detaljerad nivå till en mer aggregerad nivå och t.ex. summera ihop ett antal processer till delprocesser och till hela anläggningen. I detta fall behöver strukturen också kunna ta hänsyn till att vissa flöden behöver skattas.

Vidare måste parametrar i stödjande processgrupper kunna fördelas ut på huvudprocessgrupper för att möjliggöra produktrelaterad information, eftersom det är till

huvudprocessgrupperna som produktflödet kopplas. Strukturen måste ge möjligheten att ange hur denna fördelning skall göras, från fall till fall.

Det finns också ett större antal fasta omräkningar som behöver kunna göras, t.ex. mellan olika enheter eller med karaktäriseringsfaktorer.

### 3.4.2 Lagring

En parameter som mäts ska så långt som möjligt kunna lagras i det format som den mäts i (oförstörd grunddata), så att den sedan kan användas som grund både för anläggnings- och produktorienterade kommunikationsprodukter. Det betyder att en parameter (t.ex. en emission och/eller produktflöde) ska kunna relateras till den delprocess för vilken den är mätt. Den information (parameter) som lagras ska kunna lagras i relation till tidsmått (exempelvis driftstid, mätningens längd, starttid eller dyl.). Olika upplösning på produktflöden bör också tillåtas av strukturen. Idag är det sannolikt att produktflöden av intresse är på relativt grov produktgruppsnivå, medan det kan finnas ett framtida behov av en högre upplösning på produktflöden.

Information om parametrarna i strukturen ska kunna lagras (s.k. metadata). Beroende på parameter bör metadata omfattande olika information kunna lagras, vilket ställer krav på ett flexibelt metadataformat. SPINE-modellen är en sådan flexibel modell (se t.ex. Steen m.fl, 1995, Pålsson, 1999 och Erlandsson m.fl, 2002).

Ovan konstateras att data för olika tidsrymder skall kunna lagras. Ett annat behov är att parallellt med ovanstående kunna redovisa någon typ av referensnivå, exempelvis beviljad maximal utsläppsnivå enligt tillstånd från myndighet, dvs. strukturen skall tillåta att olika parametrar skall kunna relateras till olika referensvärden, enligt bilden nedan.

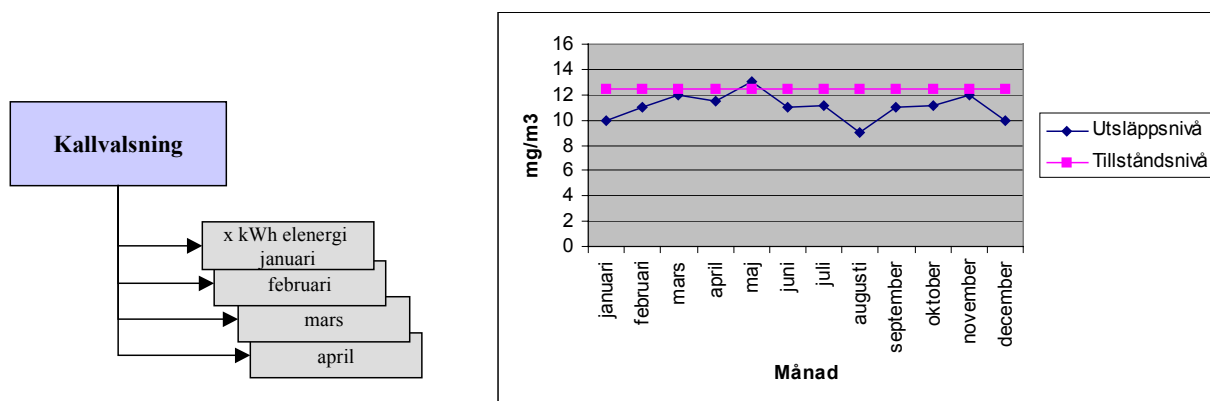


Bild 6: Parameterinformation bör kunna lagras för olika tidsserier för en och samma process. Nivån på parametern bör även kunna ställas i relation till en referensnivå, exempelvis tillståndsnivå enligt myndighetsbeslut.

### 3.4.3 Sammanfattning

Sammanfattningsvis har följande slutsatser dragits:

#### Bearbetningar:

- Summeringar av parametrar ska kunna genomföras (exempelvis summera mätningar som är gjorda per dag till månadsmedelvärden).
- Fördelning (allokering) av parametrar ska kunna göras på produkter (från processdata till produktdata) med kravet att summeringen av en parameter för alla företags produkter skall motsvara totala emissionen av denna parameter (100%-regeln).
- Information (mätt eller beräknad i miljödatastrukturen) ska kunna fördelas till en mer detaljerad nivå (exempelvis ska information på huvudprocessnivå kunna fördelas ut på underliggande delprocesser).
- Information (mätt eller beräknad i miljödatastrukturen) ska kunna aggregeras till en mer övergripande nivå (exempelvis ska information som finns för delprocesser kunna aggregeras till exempelvis en huvudprocess).
- Fasta omräkningar skall kunna göras (t.ex. mellan olika enheter, eller med karakteriseringsfaktorer).

### **Lagring:**

- En parameter som mäts ska så långt som möjligt kunna lagras i det format som den mäts i (oförstörd grunddata).
- En parameter ska kunna relateras till den delprocess för vilken den är mätt.
- Referensvärden ska kunna lagras så att mätta värden kan relateras till detta referensvärde (exempelvis branschgenomsnitt eller beviljade nivåer i miljötillstånd).
- Information om en parameter ska kunna lagras (s.k. metadata). Beroende på parameter bör metadata omfattande olika information kunna lagras.
- Parametrar ska kunna lagras i relation till tidsmått (exempelvis mätningens längd, starttid eller dyl.).

## 4. Fortsatt arbete

Det genomförda arbetet är ett första steg mot att ta fram ett hjälpmedel, i form av en mjukvara, för att möjliggöra en strukturerad miljödatahantering. Det arbete som genomförts (del 1 i bild 2) utgör grunden för en fortsättning mot en mjukvara. Den kravspekifikation som tagits fram inom detta projekt omfattar bl.a. processuppdelning, identifiering av kommunikationsprodukter, analys av parametrar, regelverk för bearbetning av information, m.m. I arbetet har ramarna definierats för vad en mjukvara för strukturerad miljödatahantering bör kunna hantera. I arbetet har dock inte alla parametrar kunnat studerats fullt ut vad beträffar hur de mäts/beräknas och på vilket format informationen om parametern lagras. En fördjupning av detta sker förslagsvis i en fortsättning, se nedan. Steg 3 nedan kan vara ett komplement till steg 1 och 2 eller ett fristående moment. De två första stegen nedan motsvarar fas 2 i bild 2, d.v.s. den företagsspecifika analysen.

### 1. Systematisering av data inom typföretag

Den branschgemensamma strukturen, som är resultatet av denna etapp av projektet appliceras på t.ex. tre företag inom branschen. I det genomförda arbetet gjordes stickprov för att kontrollera att principerna för bearbetning och lagring av information fungerar på det önskade sättet. I den fortsättning som föreslås här analyseras mer i detalj att den framtagna strukturen fungerar och är komplett för olika parametrar som företagen behöver rapportera.

Utifrån det arbete som har gjorts inom nuvarande etapp av projektet sammanställs en ”bruttolista” på parametrar som företagen förväntas mäta, analysera och rapportera (internt eller externt). Från listan väljs ett relevant antal parametrar ut som med stor sannolikhet kan representera övriga parametrar, och arbetet fokuseras inledningsvis på dessa. När en detaljerad struktur för dessa utvalda parametrar har arbetats fram görs en bedömning för övriga parametrar huruvida de kan representeras av någon av de utvalda parametrarna eller om kompletteringar behöver göras för att alla parametrar skall täckas in i strukturen för miljödatahantering. Det innebär att en analys genomförs av hur företaget hanterar sina parametrar idag, dvs. Vad som mäts, hur frekvent och för vilka processer och hur dessa omvandlas till den efterfrågade informationen (som identifierats i etapp 1 av projektet). Det innebär även att en företagsspecifik analys av var och på vilket sätt miljödata idag lagras genomförs. Den senare delen omfattar en kartläggning av i vilka system informationen finns och på vilket sätt denna information kan göras tillgänglig för miljödatainformationssystemet.

Eftersom de flesta parametrar används för att generera både *produktorienterad* och *anläggningsorienterad* information bör dessa två perspektiv hanteras samtidigt.

I den nu genomförda etappen av projektet har arbete utförts av företagen mellan ett antal gemensamma möten som drivit arbetet framåt. Arbetsmetoden har fungerat väl, men ytterligare arbete ute på företagen behövs sannolikt i en fortsättning. Arbetet ute på plats hos typföretagen kommer att generera ett antal beslutspunkter som hanteras branschgemensamt, varefter en detaljerad branschgemensam struktur finns, utifrån vilken man kan konstruera en mjukvara om så finnes lämpligt.

## **2. Beslutsunderlag för en mjukvara**

Utifrån resultaten från del 1 ovan görs en bedömning av vad det skulle innebära att ta fram en mjukvara för miljödatahantering. Målsättningen är att få fram ett beslutsunderlag utifrån vilket branschens företag ska kunna göra en bedömning av vad det innebär att ta fram en mjukvara. Beslutsunderlaget bör beskriva olika möjliga nivåer som en mjukvara kan konstrueras på, så att det utifrån detta underlag är möjligt att ta fram kostnadsuppskattningar för de olika alternativen.

Aspekter att ta hänsyn till är bl.a. hur stora delar av mjukvaran som kan vara branschgemensam och vilka delar som måste vara företagsanpassade samt olika nivåer på integration med övriga system inom företagen, från vilka miljödatasystemet behöver information på något sätt.

Bild 7 nedan beskriver principiellt hur en mjukvara kopplad till miljödatastrukturen bör kunna fungera tillsammans med övriga system samt vilka delar som kan vara företags-specifika respektive branschgemensamma.

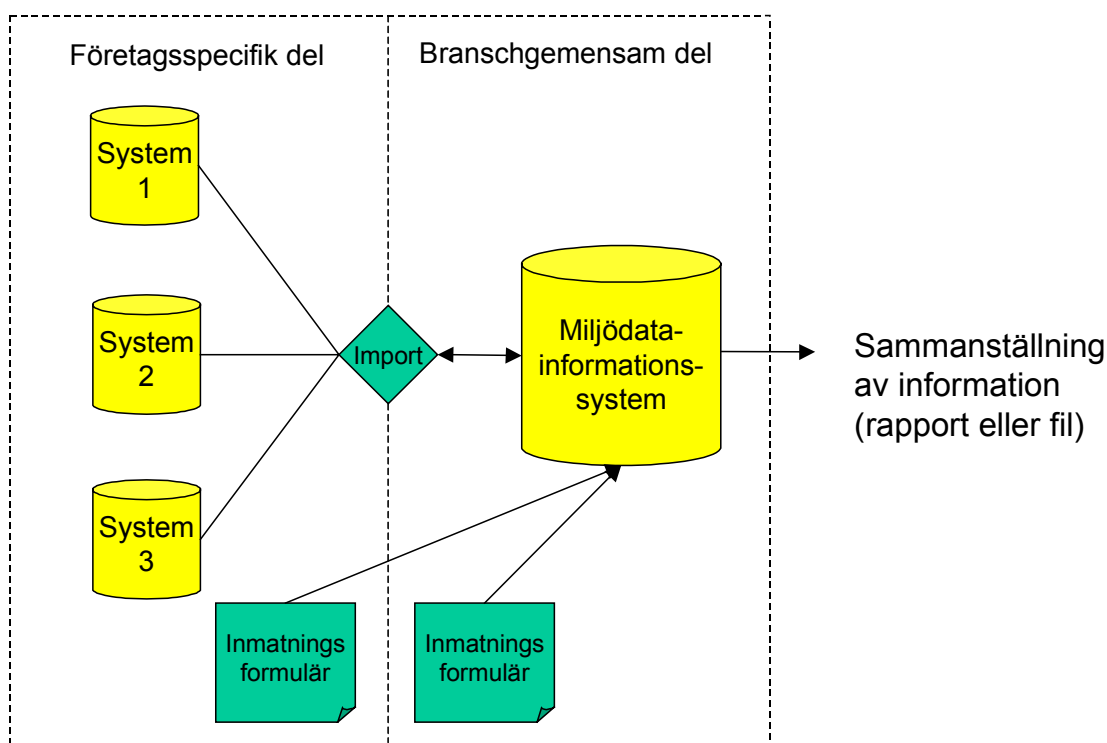


Bild 7: Den mjukvara som baseras på miljödatatrukturen kan delvis vara branschgemensam men behöver i vissa delar vara företagsspecifik.

Mjukvaran för miljödatahantering bör till stora delar kunna vara en och samma för alla branschens företag. Däremot finns sannolikt behov av att göra kommunikationen mellan miljödatainformationssystemet och de övriga system som ett företag har (och som innehåller intressant information) företagsspecifik. Detta beror på att företagen använder olika system.

Kommunikationen kan göras olika avancerad beroende på vilken ambitionsnivå som väljs. I den fulländade varianten skulle miljödatainformationssystemet direkt kunna interagera med andra system som finns inom företaget. Miljödatainformationssystemet skulle kunna "hämta" information i det system som informationen finns i, alternativt länkar miljödataverktyget till originalinformationen utan att informationen rent fysiskt flyttas (kopieras).

I en enklare variant skulle informationen kunna registreras in manuellt, via indataformulär, i miljödatainformationssystemet. Vissa formulär kan vara branschgemensamma, andra bör säkerligen vara företagsspecifika. Givetvis finns möjligheter till lösningar som ligger mitt emellan dessa båda beskrivningar.



### **3. Rekommendation för branschgemensam miljökommunikation**

En frågeställning som ofta diskuterats under nuvarande etapp av projektet är hur branschens företag ska ställa sig till rapportering av viss miljöinformation till olika mottagare. En möjlighet kan vara att ta fram en branschrekommendation för kommunikation av miljöfakta mellan bransch och myndigheter samt bransch och marknad. En viktig del kan vara att finna konsensus inom branschen av vilken miljöinformation som branschen bör kommunicera till olika aktörer. Utöver att informationen ska vara relevant och saklig är det viktigt att mottagaren förstår informationen. För att fånga upp det senare kan olika aktörer bjudas in till diskussioner med branschen för att skapa förståelse och samsyn. En mycket viktig del är att skapa en dialog med myndighetsrepresentanter. På motsvarande sätt kan diskussioner föras med andra aktörer (marknad) kring vilken miljöinformation de efterfrågar samt diskussioner kring vad dessa krav innebär för branschens företag.

Utifrån de ovan beskrivna diskussionerna kan en branschrekommendation tas fram vilken kan innehålla exempelvis parameterlistor, nyckeltal eller andra slutsatser kring hur miljöinformation lämpligen kommuniceras till olika mottagare.

### **4. Bransch-/företagsanpassad mjukvaruutveckling**

Den sista föreslagna delen är utvecklingen av en mjukvara som hanterar de föreslagna kraven på ett miljödatainformationssystem. Detta omfattar två delar:

- Systematisering av den mjukvara som ska utvecklas
- Utveckling av själva mjukvaran

Utifrån detta projekts resultat bedöms det som om stora delar av den mjukvara som omfattar miljödatainformationssystemet kan vara branschgemensamt (se Bild 7). Däremot krävs att kommunikationen med övriga system (produktionssystem, mm) utvecklas företagsspecifikt. Detta medför att branschens företag kan välja att ha olika ambitionsnivå vad beträffar hantering av indata, allt från direkt integrering med andra system inom företaget till att indatahanteringen sköts via formulär (manuell inmatning).

## 5. Sammanfattande resultat och slutsatser

Behovet av ett sätt att strukturera miljödatahanteringen var identifierat när projektet startades, dels utifrån ökande externa krav på miljöinformation och dels utifrån ett företagsinternt behov. De interna nyttor som önskas uppnås med en strukturerad miljödatahantering är en kvalitetssäkring av miljödata, att underlätta externa och interna informationssammanställningar samt att förenkla bearbetning av information. Ledstjärnor är att samma data bara skall finnas på ett ställe och att varje beräkning bara skall utföras en gång! Under arbetets gång har flera olika delprojekt genomförts vilka utgör grunden för att kunna arbeta med en strukturerad miljödatahantering inom branschens företag och i ett samarbete mellan branschens aktörer. Viktiga generella resultat är:

- Den arbetsmetodik, med ett antal typföretag som gör eget arbete mellan möten som driver arbetet framåt som använts i projektet har fungerat tillfredsställande. Tre typföretag var ett lämpligt antal. I en fortsättning av arbetet bör dock en större del av arbetet förläggas hos företagen.
- Den miljöinformation som företagen hanterar är omfattande, mer än vad som kanske var känt vid projektets start. De kommunikationsprodukter som är aktuella för branschen har identifierats och analyserats.
- Branschen har tagit fram en gemensam processindelning vilket underlättar kommunikation mellan branschens företag samt till externa intressenter. Processerna är indelade i huvudprocessgrupper (10 st.) och stödjande processgrupper (9 st.).
- Kunskapen kring hur olika parametrar mäts för olika processer har ökat. Likheterna mellan företagen är så stora att förutsättningarna är goda för att skapa en branschgemensam struktur för miljödatahantering.
- Övergripande krav på de verktyg som behöver finnas i den branschgemensamma strukturen har identifierats, både ifråga om verktyg för bearbetning av information och krav på lagring. De identifierade verktygen är tillräckliga för att bearbeta grunddata till efterfrågad information, baserat på stickprovsanalyser hos de deltagande företagen.
- Eftersom företagens behov till stor del sammanfaller finns det goda förutsättningar för att åstadkomma en branschgemensam mjukvara för miljödatahantering. En fortsättning på utfört arbete föreslås med tydligare fokus på arbete ute i deltagande företag, för att nå fram till ett underlag för att konstruera en mjukvara.

## 6. Referenser

- Axelsson, U., Granath, J., Iverfeldt, Å., Lindfors, L-G., Thorsén, E., Östman, K., Nydahl, P., Arvidsson, E-M. och Ekdahl, Å (2002), Strukturerad miljödatahantering inom järn- och stålindustri - underlagsrapport, uppdragsrapport för Jernkontoret, IVL 2002
- Erlandsson, M., Granath, J., Dahlström, H., Martti, L., Nilsson, B. (2002), Ett användarvänligt dokumentationsformat för livscykelanalysdata (LCA) baserat på SPINE, IVL rapport B 1464
- Granath, J., Iverfeldt, Å och Lindfors, L-G.(2000), Strukturerade Miljödata – sammanställning av "hemläxan", underlag till workshop 2000-08-15, IVL Svenska Miljöinstitutet
- GRI (2000), Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental and Social Performances, June 2000
- Iverfeldt, Å m.fl. (2002), Projektplan för säkerställande av miljöemissionsdataflöden från företagen till internationell rapportering och miljömålsuppföljning, preliminär rapport från SMED till Naturvårdsverket.
- ISO (2000), Type III Environmental Declarations, ISO/TR 14025, SMS rapport 58
- KIFS (1998), Kemikalieinspektionens föreskrifter om kemiska produkter och biotekniska organismer, KIFS 1998:8
- KOM (2001) 68 slutlig, Grönbok om integrerad produktpolicy, Bryssel den 07.02.2001
- NFS (2000:13), Naturvårdsverkets föreskrifter om miljörapport för tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter
- PSR (2002:1), Produktspecifika regler stålprodukter, AB Svenska Miljöstyrningsrådet, version 1, framtagen av Ribbenhed, M. och Lindfors, L-G, IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- Pålsson, A-C (1999), Introduction and guide to LCA data documentation using the CPM documentation criteria and the SPINE format, CPM rapport 1999:1
- SFS (1995), Svensk författningssamling 1995:1554. Årsredovisningslag
- SFS (1998), Svensk författningssamling 1998:808, Miljöbalken

Steen, B; Carlson, R; Löfgren, G (1995), SPINE A Relation Database Structure for Life Cycle Assessments, IVL B rapport 1227

Svending, O (2001), A state-of-the-art study of the: Environmental information supplied to the actors of the Swedish pulp and paper industry and the tools used to provide it, CPM rapport 2001:6

SÄIFS (1994), Föreskrifter och allmänna råd om varuinformationsblad för brandfarliga och explosiva varor, SÄIFS 1994:4

# 1 Bilaga 1

## Verksamhetsorienterad miljöinformation som genereras av företaget

### Miljörapport

Med miljörapport avses den miljörapport som tillstånds- eller anmälningspliktiga företag är skyldiga att lämna.

Föreskrifter för miljörapport enligt miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 2001. Föreskrifterna och de allmänna råden till föreskrifterna publiceras i Naturvårdsverkets författningssamling (NFS 2000:13). Miljörapporten skall bestå av en grunddel, en textdel och en emissionsdeklaration.

### Miljörapportens grunddel

Namn och organisationsnummer skall redovisas, samt år, adress, telefonnummer, anläggningsnamn och anläggningsnummer, kontaktperson, kommun och, om det är möjligt, ort där verksamheten bedrivs. Dessutom skall det redovisas koder enligt bilagan till förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt beslutande myndighet och beslutsdatum för gällande tillstånd enligt 9 kap. 6 § miljöbalken (SFS, 1998) eller motsvarande i miljöskyddslagen. Vidare rapporteras vilken myndighet som har tillsynen för verksamheten samt vilket miljöledningssystem verksamheten använder om verksamheten använder ett sådant.

### Miljörapportens textdel

Textdelen skall innehålla kortfattad beskrivning av verksamheten, inklusive tillståndsgiven och faktisk produktion eller annat mått på verksamhetens omfattning under året, exempelvis mottagen avfallsmängd eller omsatt mängd råolja. Följande skall också redovisas:

- Översiktlig beskrivning av verksamhetens huvudsakliga påverkan på miljön.
- Uppgifter om de åtgärder som har vidtagits för att uppfylla villkoren i ett tillståndsbeslut
- Årsvärden på utsläpp till vatten eller luft som har tagits fram till följd av ett villkor skall redovisas både i textdelen och i emissionsdeklarationen.

- Övriga åtgärder som har vidtagits för att minska miljöpåverkan eller förbrukningen av resurser
- Tillbud och störningar samt vidtagna åtgärder
- Risker och vilka rutiner för undersökning av risker som har ändrats
- Vilka rutiner för fortlöpande miljöförbättrande arbete som har ändrats
- Vilka undersökningar om miljöpåverkan från verksamhetens produkter som har gjorts samt eventuella åtgärder som vidtagits för att minska denna miljöpåverkan
- Vilka åtgärder som har vidtagits för att minska mängden farligt avfall från verksamheten
- En kommenterad sammanfattning av resultaten av utförda mätningar och undersökningar.

#### **Miljörapportens emissionsdeklaration**

- Vid utsläpp till vatten eller luft över angivna tröskelvärden skall en emissionsdeklaration som innehåller årsvärden för dessa parametrar skrivas.
- Årets faktiska produktion eller annat mått på verksamhetens omfattning.
- Årsvärdena skall avse de totala utsläppen från de olika processer som verksamheten kan omfatta. Produktion och utsläpp till luft redovisas såväl totalt som för enskilda processer som upptas i bilagor till förordningen.
- Användning av en del ämnen i bilaga till förordningen skall redovisas enligt följande om den använda mängden överskrider ett visst värde:
  - hur mycket av ämnet som används eller tillverkas
  - hur mycket av ämnet som släpps ut till vatten eller luft eller som går ut med produkter eller avfall
- För utsläpp av avloppsvatten skall anges om det går till ett reningsverk som drivs av en annan verksamhetsutövare eller direkt till en recipient.
- Varje årsvärde i emissionsdeklarationen skall förses med en beskrivning av hur värdet har tagits fram enligt någon av följande tre kategorier; mätning (M), beräkning (C), uppskattning (E).

För ett stålverk skall t.ex. följande parametrar redovisas: energi- och bränsleförbrukning, råvaror, kemiska ämnen, restprodukter och avfall, utsläpp till luft, vatten, bullerkontroll, recipientkontroll, vilka skyddsåtgärder, försiktighetsmått och kontroller som gjorts för att uppfylla varje villkor. Parametrar för stålverk: vissa farliga ämnen, AOX, BOD7, Cd, CO<sub>2</sub>, Cr, Cu, DX-ETEQ, F<sub>2</sub>, oorg-HF, F-tot, HFC, Hg, Cl, klorparaffiner, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>-N, Ni, NMVOC, nonylfenol, NO<sub>x</sub>, N-tot, OPALCH, TEX ALC, TEXARC, PAH, Pb, C<sub>6</sub>HCl<sub>5</sub>, PM10, P-tot, QV, Sb, stoft, S-tot, TOC, toluen, tri, xylener, Zn, tillförd effekt, elenergi, värmeenergi, biobränsle, biogas, eldningsolja lätt och tung samt WRD, gasol, naturgas, spillolja, kol.

## Miljöredovisning

Med miljöredovisning avses den typ av miljöredovisning som företag sammanställer på helt frivillig basis. Miljöredovisningen är ofta ett kommunikationsmedel för att presentera företagets miljöledningssystem. Idag finns inga direkta krav på vad en miljöredovisning skall innehålla. Utvecklingen av miljöredovisningar sker idag främst genom jämförelse med andra företag som också publicerar miljöredovisningar för sin verksamhet. Jämförelser görs både inom den egna branschen och mot andra företag med helt annan typ av verksamhet.

Ett arbete med att standardisera eller i alla fall förbättra miljöredovisningar görs främst inom ”The Global Reporting Initiative”, GRI. Arbetet har pågått sedan 1997. Målet med GRIs arbete är att det i framtiden skall bli en standard med tredjeparts certifiering. Fler och fler större företag intresserar sig för GRIs arbete och deras utveckling kommer med stor säkerhet påverka innehållet i de kommande miljöredovisningarna. GRIs riktlinjer omfattar områdena miljö, ekonomi och sociala frågor (GRI, 2000). Exempel på områden som det arbetas med inom GRI är:

### *Miljöprestanda:*

Energi, materialanvändning, vattenanvändning, emissioner och avfall, transporter, tillverkning, produkter och tjänster, landanvändning och biodiversitet samt lagstiftning.

### *Ekonomisk prestanda:*

Vinst, immateriella tillgångar, investeringar, löner och ersättningar, arbetskraft samt skatter, m.m.

### *Social prestanda:*

Uppgifter om arbetsplatsen, mänskliga rättigheter, m.m.

## **EMAS-redovisning**

Med EMAS-redovisning avses den typ av miljöredovisning som företag är skyldig att sammanställa för att motsvara kraven i EMAS-förordningen. Detta krav gäller enbart de företag som frivilligt valt att registrera sin verksamhet enligt EMAS.

EMAS kräver att ett företag eller en organisation årligen utarbetar och publicerar resultatet av miljöledningsarbetet i en granskad och godkänd miljöredovisning. Huvudsyftet med en EMAS-redovisning är att genom öppenheten fungera som en trovärdig informationskälla till marknadens aktörer och på detta sätt ge miljöledningsarbetet ett officiellt ansikte utåt.

I EMAS-förordningen, 761/2001, finns krav på att en miljöredovisning skall sammanställas. EMAS-förordningen beskriver att miljöredovisningen skall innehålla följande:

Beskrivning av företagets verksamhet, utvärdering av väsentliga miljöförhållanden, sammanfattning av uppgifter om utsläpp av miljöstörande ämnen, alstring av avfall, förbrukning av råvaror, energi och vatten, uppkomst av buller samt andra väsentliga miljöaspekter, andra faktorer som berör miljöarbetet, presentation av miljöpolicy, miljöprogram och miljöledningssystem etc.

I den senaste EMAS-förordningen är också ett tydligare livscykelbetraktande inskrivet.

## **Miljöledningsdeklaration**

Med Miljöledningsdeklaration avses den förenklade typen av EMAS-redovisning som bland annat förespråkas av Svenska Miljöstyrningsrådet. Mer information finns på [www.miljostyrning.se](http://www.miljostyrning.se).

Systemet för miljöledningsdeklarationer, EMD-systemet, syftar till att i lättillgänglig, kortfattad och strukturerad form ge en sammanfattande bild av en organisations eller ett företags miljöledningsarbete. Miljöledningsdeklarationen är en beskrivning av hur miljöledningsarbetet bedrivs, resultaten av det och den ständiga förbättringen av miljöarbetet. Miljöledningsdeklarationen är uppdelad efter huvudmomenten i ISO 14001 - miljöpolicy, miljöpåverkan, miljömål och handlingsprogram.

Miljöledningsdeklarationer initierades inom ramen för EMAS och ingår automatiskt som en del i en EMAS-registrering. Systemet är öppet för alla företag och organisationer som är miljöcertifierade enligt ISO 14001 eller på annat sätt får informationen granskad och godkänd.



## Årsredovisning

Med Årsredovisning avses den ekonomiska årsredovisning som företag är skyldiga att lämna enligt årsredovisningslagen, ÅRL (SFS, 1995). Enligt årsredovisningslagen, ska årsredovisningen innehålla en förvaltningsberättelse. Förvaltningsberättelsen ska innehålla upplysningar bl.a. om sådana förhållanden som inte redovisas i balansräkning, resultaträkning eller noter men som är viktiga för att kunna bedöma bolagets ställning och resultat eller bolagets förväntade framtida utveckling.

Sedan 1 januari 1999 har vi fått en komplettering till årsredovisningslagen. Företag som är tillstånds- eller anmälningsskyldiga enligt 9 kap. 6 § miljöbalken (SFS, 1998) ska enligt 6 kap. 1 § årsredovisningslagen, tredje stycket, även lämna information om verksamhetens påverkan på den yttre miljön. Kopplingen till miljöbalkens regler om tillstånds- och anmälningsskyldighet innebär att upplysningskravet endast gäller för verksamhet i Sverige, även om det är önskvärt att samma information sammanställs för den utländska verksamheten. Upplysningsplikten gäller fr.o.m. 1999 års förvaltningsberättelse.

Den redovisningsskyldige ska redovisa miljörelaterad information om den miljöpåverkan som produktionsprocessen ger upphov till och om påverkan har direkt eller indirekt betydelse för företagets finansiella utvecklingsmöjligheter.

Reglerna kring tillstånds- eller anmälningsskyldigheten kan ge ledning för utformningen av miljöupplysningarna. Bolag som bedriver tillstånds- eller anmälningsskyldig verksamhet ska ange detta i förvaltningsberättelsen och ange vad plikten avser. Tillståndsskyldiga bolag ska ange om miljöpåverkan huvudsakligen sker via utsläpp i luft, vatten eller mark eller genom avfall eller buller.

Upplysning ska lämnas om väsentliga tillstånd behöver förnyas eller revideras under det kommande räkenskapsåret samt skäl till det eller om tillstånd eller godkänd anmälan ännu inte finns. Upplysning ska även lämnas om betydande förelägganden enligt miljöbalken samt hur beroende bolaget är av den tillstånds- eller anmälningsskyldiga verksamheten.

Utöver sådan information om verksamhetens miljöpåverkan som skall lämnas enligt första och andra styckena skall företag som bedriver verksamhet som är tillstånds- eller anmälningsskyldig enligt miljöbalken lämna upplysningar i övrigt om verksamhetens påverkan på den yttre miljön.

## **Måndadsvis rapportering till myndigheter**

Utsläpp till vatten eller luft i enlighet med kontrollprogram, liknande parametrar som i miljörapport.

## **Rapportering av driftstörning enligt förordningen om egenkontroll**

Verksamhetsutövaren skall fortlöpande och systematiskt undersöka och bedöma riskerna med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt. Resultatet av undersökningar och bedömningar skall dokumenteras. Om en driftstörning som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön inträffar i verksamheten skall verksamhetsutövaren omgående underrätta tillsynsmyndigheten om detta.

## **Producentansvarsuppgifter, REPA-registret**

Till REPA-registret rapporteras kvartalsvis mängden förpackningsmaterial som har tillförts den svenska marknaden: aluminium, stålplåt, plåtfat, kartong/papper, wellpapp, plast samt skummad cellplast.

## **Avfallsredovisning till skattemyndigheten**

Redovisning av mängden avfall som har förts in till avfallsanläggningen, avfall som uppkommit inom anläggningen, rester som uppstått efter slutförd behandling inom anläggningen, avfallsmängder som man gör avdrag för exempelvis slagg, metallhydroxid, asbestavfall och avfall som har förts ut från anläggningen.

Olika former av ekonomisk redovisning görs, exempelvis underlag för avfallsskatt, svavelskatt, NO<sub>x</sub>-avgift. Bränsleskatt redovisas som energiskatt, CO<sub>2</sub>-skatt och svavelskatt. Skatten beräknas utifrån förbrukad mängd olja, gasol/propan, fotogen, diesel m.m. Även skattebefriad mängd av dessa bränslen redovisas. Även skatt på elförbrukning redovisas. NO<sub>x</sub>-avgift betalas om produktionen överstigit 25 GWh.

Med avfallsskatt menas den skatt om 250 kr/ton som utgår för avfall som förs in till en skattepliktig anläggning eller uppkommer inom en sådan anläggning.

## **Upplysningsskyldighet**

I Miljöbalken, 10 kap, om förorenade områden står det att "Den som äger eller brukar en fastighet skall oavsett om området tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön".

## **Farligt gods (årlig rapport samt olycks- och tillbudsrapport)**

Denna rapportering görs i första hand internt till ledningen. Vid olyckor rapporteras även till Räddningsverket. Rapporteringen bör omfatta företagets verksamhet rörande farligt gods (avsändare, mottagare, förvaring etc.), vilka ämnen och kvantiteter som transporteras, vilka riskområden har identifierats och vilka åtgärder som har vidtagits.

## **”Kundanpassade” sammanställningar (t.ex. finansiella undersökningar, Jernkontoret)**

Med finansiella undersökningar avses de analyser som bland annat genomförs för att välja ut vilka företag som skall kunna ingå i en miljöfond. I denna sammanställning utgår vi från kraven från Finanstidningens och Folksam miljöanalys samt Skandias miljöanalys vilka får representera finansiella undersökningar i allmänhet.

Finanstidningen och Folksam utvecklar tillsammans en miljödatabas - ett miljöindex. Målet är att tillhandahålla tillförlitlig, regelbunden och användbar miljöinformation från börsnoterade företag. Miljöindexet ska göra det enkelt att granska och jämföra de svenska börsbolagens inverkan på miljön. Tanken är inte att peka ut företag med stor miljöpåverkan, utan att uppmuntra börsnoterade företag att ständigt bli bättre oavsett vilken utgångsnivå de befinner sig på. Resultaten från Miljöindex kommer att publiceras årligen. Folksam Miljöindex 2000 innehåller fyra indikatorer:

- Klimat – Utsläpp av koldioxid; ton CO<sub>2</sub>/MSEK
- Biologisk mångfald – Förbrukning av skogsråvara; m<sup>3</sup> ej FSC-märkt virke/MSEK.
- Ozonskikt – Användning av ozonnedbrytande ämnen; gram ODP/MSEK
- Vattenresurser – Färskvattenförbrukning; m<sup>3</sup> färskvatten i land med vattenstress

Totalt inventerades följande parametrar i Miljöindex 2000:

### *Koldioxid, egen verksamhet*

- Inköpt bränsle, anläggningar
- Inköpt bränsle, transporter

### *Biologisk mångfald, påverkan via virkesuttag*

- Avverkat virke, FSC borträknat

*Ozonlageruttunning, påverkan via inköp av ozonnedbrytande ämnen*

- Inköp av ozonnedbrytande ämnen

*Vattenförbrukning*

- Uttag av färskvatten i områden med vattenstress

*Koldioxid, inköpta tjänster*

- Inköpt el
- Inköpt värme
- Inköpta godstransporter
- Inköpta persontransporter

*Biologisk mångfald, påverkan via inköp av virkesrelaterade produkter*

- Inköp av pappersprodukter, FSC borträknat
- Inköp av virkesprodukter, FSC borträknat
- Inköp av bioenergi, FSC borträknat

Skandia arbetar även de med en modell där man utvärderar företags miljöprestanda<sup>3</sup>. De kvantitativa krav som finns i denna modell är följande (uppdelat på generella krav och branschspecifika krav):

*Generella*

- Energiförbrukningstrend [MWh]
- Typ av använd energi [%]
- Koldioxidutsläpp [ton/år]

---

<sup>3</sup> Endast krav i form av förbrukad energi m.m. Andra kvantitativa krav finns också såsom andel miljöutbildade anställda men denna typ av frågeställning berörs ej här.

*Branschspecifika för järn- & stålindustrin:**Luftutsläpp*

- Stoft [ton/år, kg/producerat ton]
- NO<sub>x</sub> [ton/år, kg/producerat ton]
- Tungmetaller (olika typer) [ton/år, g/producerat ton]

*Vattenutsläpp:*

- Total suspenderade ämnen [ton/år, kg/producerat ton]
- Totalt utsläpp av kolväten [ton/år, kg/producerat ton]
- Tungmetaller (olika typer) [ton/år, g/producerat ton]

*Övrig kvantitativ information:*

- Diffusa utsläpp av partiklar [ton]
- Andel återvunnet stål som råvara [%]
- Förbrukning av valsolja [ton]
- Mängd avfall [ton]
- Återvinning av metaller från avfall [ton/år]
- Stabilisering av slag [ton/år, %]
- Dioxinhalt i slag [µg/ton]

Miljöanalyser i samband med finansiella placeringar är ännu i sin linda. Frågorna blir bättre och bättre för varje undersökning. Ofta ställs många frågor i analyserna. Ett kommande utvecklingsområde är troligtvis att försöka hitta bra nyckeltal som kan sammanfatta ett företags miljöarbete/miljöhänsyn.

Hur dessa finansiella miljöanalyser kommer att utvecklas är svårt att säga. Den slutsats som vi dock kan dra är att frågorna förfinas och därigenom kommer säkert kraven att skärpas. De finansiella instituten kommer troligtvis ej nöja sig med allmänna miljöredovisningar eller dylikt utan kommer kräva att deras egna formulär skall fyllas i.

En annan typ av ”kundanpassad” sammanställning är statistik till branschorganisationen. Med det avses den information som Jernkontoret efterfrågar från medlemsföretagen, för vidare rapportering till olika organ.

Jernkontoret efterfrågar varje år uppgifter om utsläpp av stoft-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub> samt suspenderade ämnen och utsläpp av tungmetallerna Zn, Cr, Ni, Pb, Cd, Hg och Mb till luft och vatten. Därutöver vill Jernkontoret ha in detaljerade uppgifter om energiförbrukning samt uppgifter om restprodukter.

I möjligaste mån rapporteras den information som Jernkontoret efterfrågar, men det är inte all information som kommer in i den form som Jernkontoret önskar. Utformningen av frågeformulären kommer med största sannolikhet att förändras under de närmaste åren eftersom NV har en ny bilaga i den årliga miljörapporten som också Jernkontoret kan använda. Statistik angående energianvändning diskuteras i Europa och när det finns en internationell konsensus kommer Jernkontoret också att använda denna.

### **Kemikalierrapportering**

Alla företag som tillverkar/importerar/namnbyter kemiska produkter skall göra en produktanmälan till KemI. I början av varje år meddelar företagen föregående års kvantitet, av- och nyanmäler produkter samt uppdaterar deras kemiska sammansättning.

### **Miljökostnadsredovisningar (t.ex. SCB:s frågor)**

Rapportering av processexterna och processintegrerade investeringar inom områdena luft, vatten, avfall samt övrigt.

### **Transportkort för farligt gods**

Rapportering av last, farans art, basutrustning, förarens åtgärder, spill, brand, första hjälpen samt övrig information.

### **Transportdokument rörande intransport av farligt avfall**

Rapportering av avsändare, mottagare, transportör, avfallslag samt avfallsmängd.

### **Verksamhetsorienterad miljöinformation in till företaget**

#### **Leverantörsbedömningar**

Det är vanligt att företag uppmanas att fylla i leverantörsbedömningar. Leverantörsbedömningar består till dominerande del av kvalitativa detaljfrågor om miljöledningssystem, miljöutbildningar etc.

## **Mätrapporter (konsultuppdrag)**

Olika mätprotokoll till exempel kopplade till kontrollprogrammen.

## **Resultat från olika miljöutredningar**

Miljöutredningar av olika slag. t.ex. från recipientundersökningar.

## **Produktorienterad miljöinformation som genereras av företaget**

### **LCI-data**

Med LCI-data menas livscykelbaserad miljöinformation om produkter. En del kunder efterfrågar LCI-information på olika produkter. Internt på flera företag i järn och stålindustrin arbetar man med LCI/LCA och har därmed en intern efterfrågan på LCI-data. Allmänt i branschen anses livscykelbaserad information komma att öka framgent, främst från kunder.

### **Varuinformationsblad**

Med Varuinformationsblad avses den information som regleras i KIFS (1998). Varuinformationsblad måste upprättas för kemiska produkter som är:

- hälso och miljöfarliga
- bekämpningsmedel
- ämnen och beredningar med hygieniska gränsvärden i enlighet med arbetsmiljölagen
- brandfarliga och explosiva varor enligt SÄIFS (1994)
- icke klassificerade produkter som innehåller >1% av ett ämne som är klassificerat som hälso- och miljöskadligt.

Ett varuinformationsblad skall ha följande innehåll:

1. Namn på produkt och företag
2. Sammansättning/ämnenas klassificering
3. Farliga egenskaper
4. Första hjälpen
5. Åtgärder vid brand
6. Åtgärder vid spill/oavsiktliga utsläpp
7. Hantering och lagring
8. Begränsning av exponeringen/personliga skyddsåtgärder

9. Fysikaliska och kemiska egenskaper
10. Stabilitet och reaktivitet
11. Toxikologisk information
12. Ekotoxikologisk information
13. Avfallshantering
14. Transportinformation
15. Gällande bestämmelser
16. Övrig information

### **Miljödeklarationer**

Med miljödeklaration avses en typ 3 miljödeklaration enligt det svenska EPD-systemet alternativt en egendeklaration som i princip följer kraven för EPD-systemet (dock ej certifierad). EPD-systemet anger att ett antal kvantitativa mått skall anges. Dessa är bl.a. följande:

#### *Produktinnehåll (frivillig information)*

##### *Resursanvändning*

- Icke förnybara resurser
- Förnybara resurser
- Elförbrukning, netto

##### *Föroreningsutsläpp*

- Utsläpp av växthusgaser
- Utsläpp av ozonnedbrytande gaser
- Utsläpp av försurande gaser
- Utsläpp av gaser som bidrar till bildning av marknära ozon
- Utsläpp av föroreningar till vatten som bidrar till akvatisk syretäring

##### *Övrig information*

- Avfallsgenerering (uppdelat i farligt avfall och annat avfall)

Järn- och stålindustrin har tagit fram produktspecifika regler för miljövarudeklarationer i branschen (PSR, 2002:1).



## **Produktblad**

Informationsblad om produkten och dess egenskaper, t.ex. innehållande kemisk sammansättning, mekaniska egenskaper och annan, framför allt teknisk information.

## **Produktinnehåll**

Företagen får en mängd frågor om vad deras produkter innehåller och vilka ämnen de är ytbehandlade med. Det kan vara generella frågor och det kan vara om specifika ämnen.

## **Publikationer om användande**

Olika publikationer om användande av produkten.

## **Har produkten behandlats med olika typer av produkter**

Förfrågningar av liknande karaktär som produktinnehåll ovan, men med speciellt fokus på vilka produkter/ämnen produkten i fråga har behandlats med.

## **Analyscertifikat**

Certifikat som intygar att produkten håller vissa prestanda, t.ex. fysikaliska egenskaper och kemisk sammansättning.

## **Produktorienterad miljöinformation in till företaget**

### **Varuinformationsblad**

Se ovan.

### **Svar leverantörsbedömningar**

De i projektet deltagande företagen bedömer sina leverantörer med hjälp av olika leverantörsbedömningar. Bedömningarna innehåller till stor del kvalitativ information om leverantörerna har miljöledningssystem, om deras mest betydande miljöpåverkan, om de i sin tur ställer miljökrav på underleverantörerna.

### **Miljömärkning och miljödeklarationer**

Information om huruvida inköpt material är miljömärkt eller miljödeklarerat.

### **LCI-data**

Se ovan

## 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](http://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](http://www.ivl.se)