SMED Rapport Nr 80 2007

Svenska MiljöEmissionsData

Översyn av rapportering till Reference Approach, bränsleanvändning för icke-energiändamål samt jämförelsen mellan Reference och Sectoral Approach

Tomas Gustafsson, SCB

2007-09-06

Avtal nr 309 0706

På uppdrag av Naturvårdsverket

Publicering: www.smed.se
Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
Adress: 601 76 Norrköping
Startår: 2006
ISSN: 1653-8102

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI. Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete inom olika områden, bland annat som ett svar på Naturvårdsverkets behov av expertstöd för Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall samt farliga ämnen. Målsättningen med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, och att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter, luft- och vattenvårdsförbund, näringsliv m fl. Mer information finns på SMEDs hemsida www.smed.se.

Innehåll

Sammanfattning 4
Summary 5
Bakgrund 6
  Syfte 8
  Genomförande 8
    Reference approach (CRF 1Ab) 8
    Bränsleanvändning för icke-energiändamål (CRF 1Ad) 8
    Jämförelsen mellan Reference Approach och Sectoral Approach (CRF 1Ac) 9
  Avgränsningar 9
Övergripande beskrivningar av statistikunderlagen 10
  SCB:s energibalanser 10
  Reference Approach 12
  Sectoral Approach - Energisektorn 12
  Nationell jämförelsen mellan Reference och Sectoral Approach (CRF 1Ac) 13
Resultat och analys 18
  Uppdatering av underlagsdata till Reference Approach 18
  Värmevärde och emissionsfaktor för CO_2 för råolja inom Reference Approach 21
  Jämförelse av energianvändning i Energibalanserna och Sectoral Approach 23
  Troliga orsaker till differenser mellan statistik över Användning i Energibalanserna och förbrukning i Sectoral Approach 25
  Relationskoder i CRF Report (CRF 1Ab, CRF 1Ac och CRF 1Ad) 26
Slutsatser och rekommendationer 28
Referenser 30

Sammanfattning

För att kvalitetssäkra bränsleförbrukning och utsläpp av CO_2 från energisektorn (CRF 1) för Sveriges årliga rapportering till UNFCCC och EU Monitoring Mechanism, har en jämförelse gjorts av data baserad på statistik över produktion och tillförsel av bränslen (Reference Approach, CRF 1Ab) från SCB:s energistatistik med data baserad på statistik över slutlig användning för energiändamål (Sectoral Approach, CRF 1A). Enligt IPCC:s riktlinjer ska årliga skillnader mellan Reference och Sectoral Approach på över ± 2 procent undersökas och förklaras i NIR.

För Sveriges del överstiger flera av de årliga skillnaderna osäkerhetsintervallet, vilket förklaras av att ett flertal utvecklingsprojekt utförts för att förbättra kvaliteten på data i Sectoral Approach, medan motsvarande översyn av Reference Approach inte har gjorts.

Denna studie syftar till att undersöka möjligheten att höja kvaliteten i statistiken till Reference Approach genom att jämföra den med den officiella energistatistiken publicerad i de årliga energibalanserna och uppdatera den då behov föreligger. Dessutom har i studien ingått att med hjälp av en enkel känslighetsanalys utvärdera den emissionsfaktor för CO_2 för råolja som Sverige i dagsläget använder, vilken är den samma som för lätt eldningsolja. För att rapportera korrekta data till den automatiska jämförelsen mellan Reference och Sectoral Approach i CRF Reporter har programmets funktionalitet undersökts.

Efter uppdateringen av de underliggande data i Reference Approach uppvisar den relativt god samstämmighet med Sectoral Approach för åren 1999 och framåt, medan för 1990-1998 tenderar skillnaderna mellan Reference och Sectoral Approach att öka. Det har inte funnits utrymme inom ramen för föreliggande studie att analysera orsaken till kvarvarande skillnader. Värt att notera är att de nationella energibalanserna uppvisar god samstämmighet med Sectoral Approach när det gäller energianvändning. SMED rekommenderar därför att Sverige i framtiden inkluderar även sådana jämförelser i NIR.

Känslighetsanalysen av emissionsfaktorn för CO_2 för råolja indikerar att det nationella värdet för lätt eldningsolja som appliceras idag kan orsaka större skillnader mellan Reference och Sectoral Approach, och att använda en årsanpassad faktor skulle ge bättre resultat. SMED rekommenderar att i framtiden intermittent undersöka värmevärdet och emissionsfaktorn, men att inte justera historiska data.

CRF Reporter tar hänsyn till s.k. lagrad kol (dvs bränslen som inte rapporteras under CRF 1A) i Reference Approach vid de automatiska beräkningarna av Reference-Sectoral Approach (CRF 1Ac). För att rapportera dessa bränslen på ett korrekt sätt medför det att alla bränslen som idag allokeras under CRF 1B och 2 även ska rapporteras under CRF 1Ab (som carbon stored) och CRF 1Ad.

Summary

As part of the quality control procedures in the annual Swedish inventory reporting of greenhouse gas emissions to the UNFCCC and EU Monitoring Mechanism, estimated fuel consumption and its related CO_2-emissions from the CRF Sectoral Approach are compared to the CRF Reference Approach. The Reference Approach consists of statistics on fuels production and supply. According to the IPCC Guidelines, annual differences larger than ± 2 per cent between Reference and Sectoral Approach should be investigated and explained in the NIR

In the Swedish inventory several annual differences between the Reference and Sectoral Approach exceed the uncertainty limit of ± 2 per cent, and it is explained in the NIR that SMED has carried out several studies in order to improve the quality of the Sectoral Approach whereas the Reference Approach has not yet been scrutinized to the same extent.

This study aims at improving the quality of the Reference Approach by comparing underlying data with the official energy statistics published in the annual Energy Balances, and where considered needed update these data. Furthermore, Sweden lacks a national value for the CO_2 EF for Crude oil and applies the national CO_2 EF for domestic heating oil. In this study, this assumption is assessed using a simple sensitivity analysis. In addition, the functionality of the CRF Reporter in terms of reporting of carbon stored, feedstocks and non-energy use of fuels and its automatic comparison of Reference - Sectoral Approach are surveyed.

The updating of the underlying data to the Reference Approach resulted in rather good coherence with the Sectoral Approach from 1999 onwards, whereas the results for 1990-1998 generally show larger differences after updating. To analyse the reasons for the remaining differences has not been within the scope of the present study. Furthermore, it is notable that the use of fuels in the national Energy Balances show good coherence with the Sectoral Approach data. It is thus recommended that Sweden include such comparisons in the NIR in the future.

The assessment of the CO_2 EF for crude oil indicates that the applied national value for domestic heating oil may cause larger divergences between Reference and Sectoral Approach, and that a variable factor may be more suitable. SMED does however not recommend adjustments of historical values, but intermittent surveys of the crude oil calorific value and carbon content in the future.

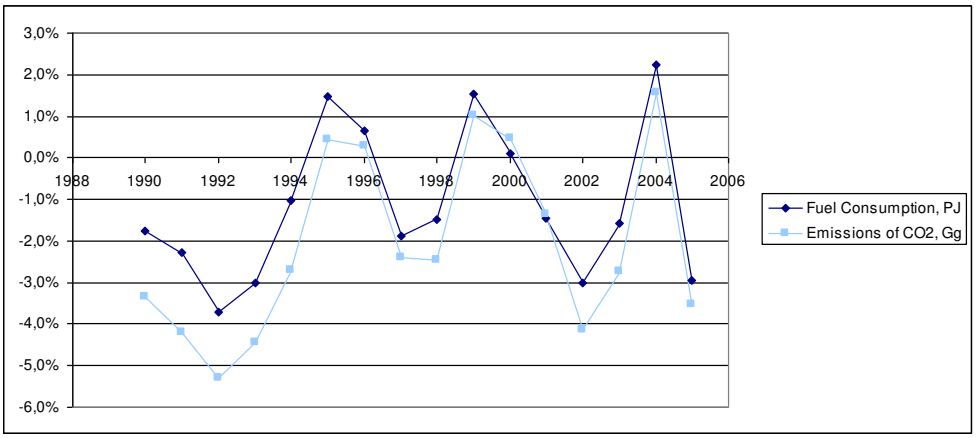
CRF Reporter adjusts calculations of the Reference Approach for carbon stored (i.e. fuels not reported in CRF 1.A) in its automatic comparison of Reference - Sectoral Approach (CRF 1Ac). All fuels presently allocated under CRF 1B and 2, accurately should therefore also be reported under CRF 1Ab (as carbon stored) and CRF 1Ad (Feedstocks and Non-Energy Use of Fuels).

Bakgrund

Sverige rapporterar årligen utsläpp av växthusgaser till UNFCCC och EU:s Monitoring Mechanism över tidsserier som sträcker sig tillbaka till 1990. Som en del av kvalitetssäkringen av aktivitetsdata (bränsleförbrukning) och utsläpp av CO_2 inom energisektorn (CRF 1) utförs för varje utsläppsår en jämförelse av data baserad på statistik över produktion och tillförsel av bränslen (Reference Approach, CRF 1Ab) från SCB:s energistatistik med data baserad på statistik över slutlig användning för energiändamål (Sectoral Approach, CRF 1A). Jämförelsen utförs automatiskt i CRF Reporter i CRF 1Ac Difference – Reference and Sectoral Approach.

Enligt IPCC:s riktlinjer indikerar signifikanta skillnader i aktivitetsdata eller CO_2-utsläpp (dvs >± 2%) något utsläppsår systematiska över- eller underskattningar i något av tillvägagångssätten och bör därmed utredas. Till viss del används producerade och tillförda bränslen i Sverige inom andra sektorer än CRF 1A, vilket medför att en nationell metod för jämförelse av Reference och Sectoral Approach har tagits fram.

Till Sveriges rapportering av växthusgaser submission 2007 identifierades signifikanta skillnader med den nationella metoden för jämförelse av Reference och Sectoral Approach för flera utsläppsår (Figur 1). T ex överstiger CO_2-utsläppen enligt Sectoral Approach de enligt Reference Approach med ca 3,4% basåret 1990 och senaste året 2005 strax över 2%, medan jämförelsen för t ex utsläppsåret 2004 påvisar stora skillnader åt andra hållet. I och med att 1990 års CO_2-utsläpp enligt Sectoral Approach överstiger Reference Approach finns risk att utsläppsberäkningarna till Sveriges Assigned Amount 1990 är överskattade.



Figur 1. Skillnader mellan Reference and Sectoral Approach enligt den nationella metoden, 1990-2005.

SMED har under flera år arbetat, t ex genom utvecklingsprojekt, med att ta fram bästa möjliga statistikunderlag för rapportering till UNFCCC och EU Monitoring Mechanism, och därigenom reducerat den uppskattade osäkerheten av utsläpp av

växthusgaser i Sverige till 6,4% och 5,8% för utsläppsår 1990 respektive 2004. Motsvarande insatser har inte utförts för att säkra kvaliteten på data till Reference Approach. Det föreligger därför skäl att tro att merparten av orsakerna till signifikanta skillnader för flera utsläppsår kan härröras till hur Reference Approach tas fram.

Det största enskilda bränsleslaget inom Reference Approach är råolja (eng. Crude oil). Eftersom Sverige inte har någon nationell emissionsfaktor för utsläpp av CO_2 från råolja användes samma värde som för eldningsolja 1 (74,26 ton CO_2/TJ), som ligger i paritet med IPCC default-värde (73,33 ton CO_2/TJ).

Inom redovisning av statistik över produktion och tillförsel av bränslen återfinns uppgifter om lagerförändringar och statistiska differenser. Det är i dagsläget oklart hur dessa poster ska beaktas vid sammanställning av energistatistik till Reference Approach. Eftersom dessa poster i vissa fall överstiger 10% för enskilda bränsleslag, är det av yttersta vikt att de bearbetas på korrekt sätt.

Som en del av Reference Approach ingår bränsleanvändning för icke-energiändamål (CRF 1Ad). Utifrån erfarenheter inom UNFCCC's granskning av andra länders klimatrapporteringar har det framkommit att den svenska rapporteringen av bränsleanvändning för icke-energiändamål (CRF 1Ad) inte följer IPCC:s riktlinjer. Det är en av orsakerna till att Sverige varit tvungen att ta fram en nationell metod för att jämföra data mellan Reference och Sectoral Approach. Hittills har ”Non-energy use” tolkats som bränsleanvändning där ingen energi utvinns, alltså i princip smörjoljor etc. Utifrån erfarenheter inom internationell granskning av andra länders klimatrapporteringar har det framgått att IPCC:s riktlinjer avser betydelsen ”bränsleanvändning utom i CRF 1A (Energy)”. Likaså skall ”carbon stored” inte tolkas enbart som kol som inte emitteras, utan som kol som inte allokerats i CRF 1A. Det innebär att den bränsleanvändning som allokeras under CRF 1B och 2 som har sitt ursprung från produktion och tillförsel av bränslen också ska ingå i CRF 1Ad.

Det är i dagsläget oklart exakt hur CRF Reporter hanterar relationskoderna mellan Reference and Sectoral Approach (under CRF 1Ac) jämfört med de gamla CRF-tabellerna. Det är av yttersta vikt att det förstå detta för att kunna allokera data under rätt underkod.

Syfte

Syftet med föreliggande projekt är att inför 2008 års klimatrapportering:

- höja kvaliteten i statistiken som redovisas som Reference Approach (CRF 1Ab)
- rapportera data över icke-energiändamål (CRF 1Ad) på ett korrekt sätt
- klargöra relationskoderna mellan Reference och Sectoral Approach (under CRF 1Ac) i CRF Reporter
- ge rekommendationer på fortsatt arbete med att förbättra underliggande statistik för jämförelsen mellan Reference och Sectoral Approach

Genomförande

Föreliggande studie har innefattat tre moment: genomgång och eventuell uppdatering av underlagsdata till reference approach (CRF 1Ab), justering av underlagsdata för bränsleanvändning för icke-energiändamål (CRF 1Ad) samt genomgång av jämförelsen RA-SA och dess relationer i CRF reporter. (CRF 1Ac)

Reference approach (CRF 1Ab)

För att undersöka möjligheten att höja kvaliteten på Reference Approach jämfördes dess ingående värden i 2007 års klimatrapportering med SCB:s bästa tillgängliga energistatistik över produktion, import, export, lagerhållning, statistiska differenser samt leveranser. Varje bränsleslag och år undersöktes för att uppnå största säkerhet i datakvaliteten. I de fall där statistiken i Reference Approach inte motsvarade den bästa tillgängliga energistatistiken uppdaterades den med motsvarande. Arbetet prioriterades utifrån betydelsen av de enskilda bränslena.

Eftersom råolja är av stor betydelse vid beräkning av energimängder och utsläpp av CO_2 från Reference Approach, undersöktes tillförlitligheten i dess applicerade värmevärde och emissionsfaktor. I kontakt med SCB:s energienhet och Svenska Petroleum Institutet, SPI, diskuterades om en eventuell revidering av nuvarande värden är befogat. Dessutom utfördes en enkel känslighetsanalys av den nuvarande emissionsfaktorn för CO_2 för att bättre förstå dess betydelse för de totala skattade CO_2-utsläppen från Reference Approach.

Bränsleanvändning för icke-energiändamål (CRF 1Ad)

Studien innefattar att föra in alla uppgifter om bränsleanvändning som allokeras under CRF 1B och 2 och har sitt ursprung från produktion och tillförsel av bränslen även under CRF 1Ad. Importfiler till TPS[1] kommer att justeras i enlighet med dessa resultat.

[1] Naturvårdsverkets Tekniska ProduktionsStöd för Sveriges klimatrapportering

Jämförelsen mellan Reference Approach och Sectoral Approach (CRF 1Ac)

Arbetet har omfattat att undersöka vad som innefattas i statistiken över lagerförändringar och de statistiska differenserna i energibalanserna och hur de tas omhand vid bearbetning av energistatistik från SCBs energienhet till SCBs miljöenhet. Arbetet har prioriterats utifrån de bränsleslagen med mest betydande lagerförändringar och statistiska förändringar.

I CRF Reporter sker jämförelser av Reference och Sectoral Approach i CRF 1Ac. Dessa jämförelser baseras på automatiska summeringar av rapporterade data i Reference och Sectoral Approach. De automatiska summeringarna finns beskrivna i relationskoder i CRF Reporter. Den version av CRF Reporter som studerats i denna studie är 2.30. Uppdraget har omfattat en identifiering och genomgång av dessa koder samt en anpassning av indatafiler till TPS.

Avgränsningar

Studien har inte innefattat att ta fram detaljerade förklaringar på eventuellt kvarvarande differenser mellan Reference och Sectoral Approach efter uppdatering av statistikunderlaget till Reference Approach.

Dessutom har inte ingått att genomföra importer av uppdaterade filer till TPS och CRF Reporter. Detta tas istället omhand inom det ordinarie arbete med framställning av 2008 års submission.

Övergripande beskrivningar av statistikunderlagen

Detta kapitel beskriver övergripande statistikunderlagen utifrån kunskapsläget i början av detta projekt.

SCB:s energibalanser

SCB:s energibalanser (EB) produceras och publiceras på uppdrag av Sveriges Energimyndighet (STEM). Figur 2 visar ett förenklat och generaliserat flödesschema över energibalanserna. Primära datakällor för respektive komponent är angiven inom klamrar []. Tabell 1 ger översättning av förkortningarna till namnen på undersökningarna.

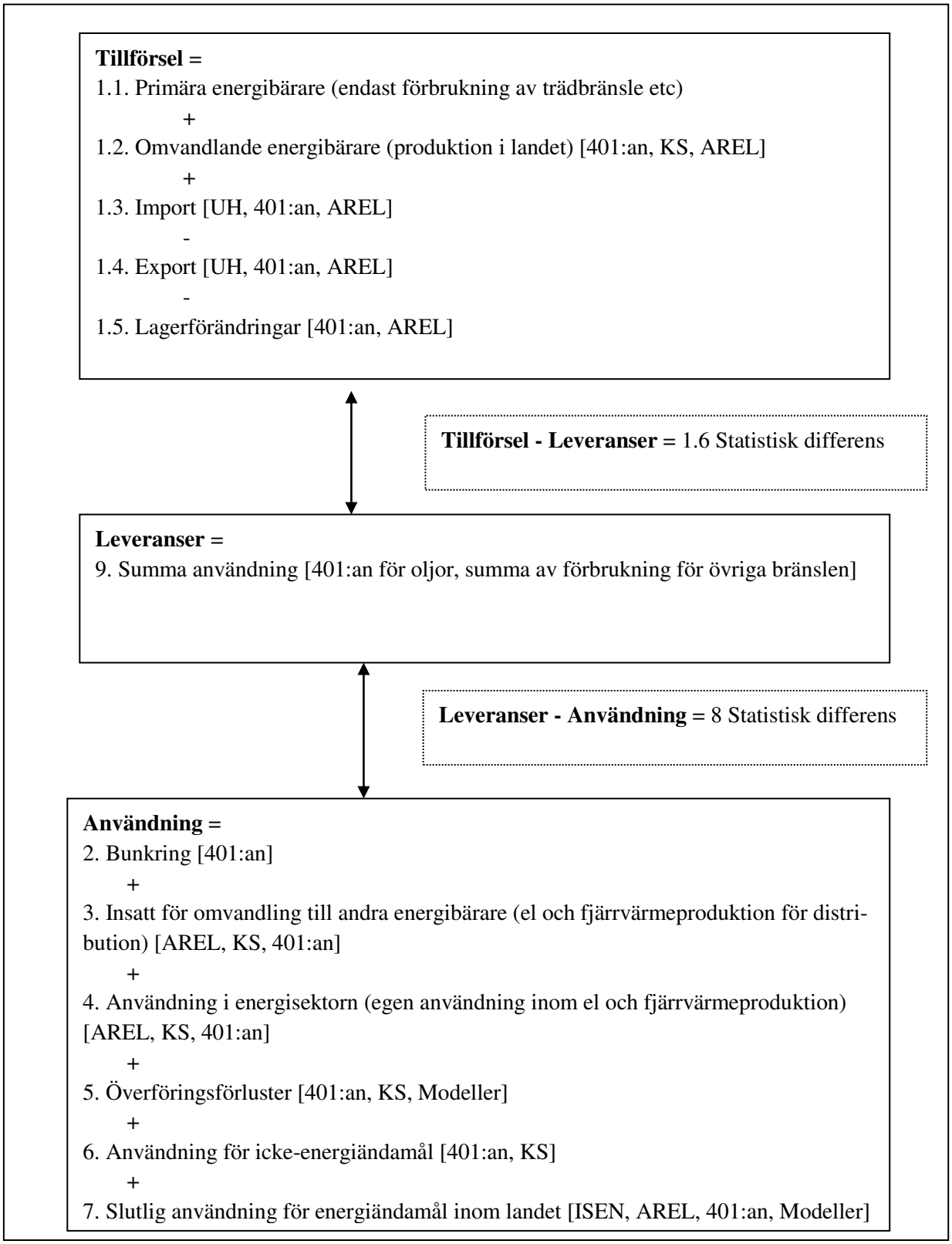
Tabell 1. Förkortningar och namn på datakällor i energibalanser

Förkortning av undersökning (källa)	Namn på undersökning
AREL	Årliga el- och fjärrvärmeundersökningen
UH	Utrikeshandelsstatistik
401:an	Månatlig bränsle-, gas- och lagerstatistik
KS	Kvartalsvis bränslestatistik
ISEN	Industrins årliga energianvändning
Modeller	Främst för förbrukning inom transportsektorn och jord- och skogsbrukssektorn

I den översta boxen anges Tillförsel av bränslen till Sverige bestående av fem komponenter: Primära energibärare, Omvandlande energibärare, Import, Export och Lagerförändringar.

Den andra boxen visas Leveranser av oljor men även summan av bränsleförbrukning för övriga energibärare. Skillnaden mellan Tillförsel och Leverans tillskrivs en s.k. statistisk differens. Den statistiska differensen varierar mellan energislag och år och antar både positiva och negativa värden.

Den nedersta boxen beskriver Användning (eller förbrukning) av bränsle i Sverige. Den består av bränsle för Bunkring, Insatt för omvandling till andra energibärare (el- och fjärrvärmeproduktion för distribution), Användning i energisektorn (egen användning inom el och fjärrvärmeproduktion), Överföringsförluster, Användning för icke-energiändamål (CRF 1Ad) samt Slutlig användning för energiändamål inom landet. Skillnaden mellan Leveranser och Användning tillskrivs en ytterligare s.k. statistisk differens. Den statistiska differensen varierar mellan energislag och år och antar både positiva och negativa värden.



Figur 2. Förenklat och generaliserat flödesschema över energibalanserna. Notera att koderna i figuren hänvisar till motsvarande koder i energibalanserna.

Reference Approach

Reference Approach (RA) bygger främst på den energistatistik som rapporteras som Tillförsel i EB. Som en del av RA sammanställs ”carbon stored” vilket innefattar kol som lagras i produkter eller förbränns utan energiåtervinning. Statistiken sammanställs årligen av SMED genom kontakt med SCB:s energienhet. Appendix 1 visar RA för 2005. För metodbeskrivning av beräkningar i RA hänvisas till IPCC:s riktlinjer (IPCC, 1997). Värt att notera är hur stor betydelse råolja har i RA. I RA finns ingen plats för statistiska differenser, bara lagerförändringar. Det är i dagsläget oklart hur hänsyn tagits till de statistiska differenserna i RA.

Sectoral Approach - Energisektorn

SMED sammanställer årligen underlagsdata i form av energianvändning från ett flertal källor till Sectoral Approach (SA). SCB:s energistatistikundersökningar i form av Månatliga oljeleveranser (401:an), Årliga Industristatistiken (ISEN), Kvartalsstatistiken (KS), Årliga el- gas och fjärrvärmestatistiken (AREL), är de mest omfattande källorna. Det värt att notera att över tidsperioden 1990-2005 har datakällorna till SA varierat beroende på deras kvalitet och användbarhet för utsläppsberäkningar. Utöver dessa undersökningar har SMED under tidsperioden 1990-2005 använt ytterligare datakällor just på grund av bristande kvalitet och användbarhet i resultaten från SCB:s statistiska undersökningar. SMED har också samlat in uppgifter via systemet för handel med utsläppsrätter, företagens miljörapporter samt via direktkontakter med företag. I vissa fall där hela tidsserier av energistatistik från SCB:s undersökningar ej ansetts vara användbara för utsläppsberäkningar har dessa reviderats med hjälp av dessa tre datakällor. För mer ingående och detaljerad beskrivning av metoder, antaganden och resultat av reviderade tidsserier hänvisas till Sweden’s National Inventory Report 2007 (Naturvårdsverket, 2007) och SMED:s rapporter från relevanta utvecklingsprojekt (Nyström & Cooper, 2005; Ivarsson & Skårman, 2003; Ivarsson, 2003).

För delsektorn integrerad Järn- och stålindustri (CRF 1A1a, 1A2a, 1B1b och 2C1) samlas data in de senaste åren via KS. Eftersom dessa data inte tar hänsyn till omvandlingsförluster i processerna, läggs i dagsläget ca 18 PJ till CRF 1A2a för att kompensera för dessa förluster. Det medför bland annat att den Implied Emission Factor (IEF) för Solid fuels som återfinns i CRF Reporter blir orimligt låg och därmed svår att jämföra med andra länders IEF.

Eftersom energianvändning och utsläpp beräknade till SA baseras på förbrukningsstatistik och leveransstatistik från undersökningar och andra källor tas inte hänsyn statistiska differenser. Däremot tas lagerförändring indirekt med då de är inkluderade i statistiken över bränsleförbrukning.

Förbrukning av bensin och dieselolja i SA baseras på statistik över leveranser från 401:an.

Nationell jämförelsen mellan Reference och Sectoral Approach (CRF 1Ac)

Sverige utför en nationell jämförelse av RA-SA vid sidan CRF Reporter och rapporterar denna i NIR. Den nationella metoden tar hänsyn till energianvändning och CO_2-utsläpp från CRF 1B och 2. På så sätt omfattas alla de bränslemängder och utsläpp som per definition finns med i RA.

Tabell 2 och Tabell 3 visar resultaten av den nationella metoden för jämförelsen mellan RA och SA av energianvändning respektive utsläpp av CO_2 1990-2005.

Tabell 4 och Tabell 5 visar motsvarande resultat av energianvändning respektive utsläpp av CO_2 1990-2005 uppdelad på bränslegrupper; Gaseous fuels, Liquid fuels, Other fuels och Solid fuels.[2] Notera att i dessa tabeller har energianvändning och CO_2-utsläpp från 1Ad, 1B och 2 inkluderats under respektive bränslegrupp.

Det är uppenbart att störst absoluta differenser inom bränslegrupperna vid jämförelse RA-SA återfinns för Liquid fuels. Solid fuels uppvisar generellt större procentuella differenser, men då de absoluta mängderna är lägre än Liquid fuels får Solid fuels mindre betydelse för totala fossila differensen.

[2] Gaseous fuels – Naturgas, Liquid fuels – Bränsle som har sitt ursprung i råolja, Solid fuels – Bränsle som har sitt ursprung i kol, Other fuels – Avfall och Övriga icke specificerade bränslen

Tabell 2. Nationell jämförelse av energianvändning mellan Reference och Sectoral Approach 1990-2005

Energianvändning, PJ		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1Ab	Reference approach	793	781	779	777	826	840	881	811	823	796	779	781	792	810	837	758
as 1Ac	Difference	-14	-18	-30	-24	-9	12	6	-16	-12	12	1	-12	-25	-13	18	-13
	Difference in percent	-1.8%	-2.3%	-3.7%	-3.0%	-1.0%	1.5%	0.6%	-1.9%	-1.5%	1.5%	0.1%	-1.5%	-3.0%	-1.6%	2.2%	-1.7%
1A,1B,2	National approach	807	799	809	801	834	828	875	826	836	784	778	793	817	823	819	771
1Aa	Sectoral approach	705	713	720	714	743	733	785	730	735	701	684	694	708	721	708	678
1Ad	Feedstock and Non-Energy Use of Fuels	84	68	72	70	72	76	73	79	83	66	76	82	92	86	94	76
1B1	Fugitive emissions	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2
1B2	Fugitive emissions	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2
2	Sectoral report for Industrial Processes	12	12	12	12	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	13

Tabell 3 Nationell jämförelse av CO_2-utsläpp mellan Reference och Sectoral Approach 1990-2005

CO_2-utsläpp, Tg		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1Ab	Reference approach	52,2	52,4	51,7	51,7	55,2	55,9	59,4	53,5	53,9	53,0	51,2	51,0	50,7	52,4	53,5	48,9
as 1Ac	Difference	-1,8	-2,3	-2,9	-2,4	-1,5	0,2	0,2	-1,3	-1,4	0,5	0,2	-0,7	-2,2	-1,5	0,8	-1,1
	Difference in percent	-3,4%	-4,2%	-5,3%	-4,4%	-2,7%	0,4%	0,3%	-2,4%	-2,5%	1,0%	0,5%	-1,4%	-4,1%	-2,7%	1,6%	-2,1%
1A,1B,2	National approach	54,0	54,7	54,6	54,1	56,7	55,6	59,2	54,8	55,2	52,4	51,0	51,7	52,8	53,9	52,7	49,9
1Aa	Sectoral approach	50,9	51,4	51,6	51,1	53,1	52,1	55,9	51,6	52,1	49,5	48,0	48,6	49,9	50,9	49,6	47,0
1Ad	Feedstock and Non-Energy Use of Fuels																
1B1	Fugitive emissions	0,8	0,9	0,7	0,7	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,6
1B2	Fugitive emissions	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	Sectoral report for Industrial Processes	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0	2,0	2,2	2,1	2,3	2,2	2,3

Tabell 4. Jämförelse av energianvändning mellan Reference och Sectoral Approach 1990-2005 uppdelad på bränslegrupper

Energianvändning, PJ		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Reference	Gaseous Fuels	24	26	29	32	32	32	33	35	34	34	34	36	38	37	37	32
Approach	Liquid Fuels	629	615	625	613	662	674	703	647	653	637	616	610	617	633	648	578
	Other Fuels	18	24	20	23	23	22	23	24	26	23	24	24	26	34	39	44
	Solid Fuels	122	115	105	109	108	112	122	106	109	101	105	112	111	106	114	105
Sectoral	Gaseous Fuels	24	27	32	33	32	32	35	35	35	35	32	37	38	36	33	31
Approach	Liquid Fuels	649	630	644	638	671	666	698	659	665	624	620	623	643	642	629	585
	Other Fuels	18	24	20	23	23	22	23	24	26	23	24	24	26	34	39	44
	Solid Fuels	116	118	113	107	108	108	119	109	109	101	102	109	110	111	118	111
Difference	Gaseous Fuels	0	-1	-3	-1	0	0	-2	0	-1	-1	2	-2	-1	1	4	1
RA-SA	Liquid Fuels	-20	-14	-20	-25	-9	8	4	-12	-12	13	-4	-13	-26	-9	18	-7
	Other Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solid Fuels	6	-3	-8	2	0	4	3	-3	0	0	3	3	2	-5	-4	-7
Difference	Gaseous Fuels	-1,7	-3,2	-8,3	-2,7	-0,5	-1,4	-5,7	-1,2	-2,4	-3,3	5,5	-4,5	-1,5	2,1	11,8	1,6
RA-SA, %	Liquid Fuels	-3,1	-2,3	-3,0	-4,0	-1,3	1,3	0,6	-1,9	-1,7	2,1	-0,6	-2,1	-4,1	-1,4	2,9	-1,2
	Other Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
	Solid Fuels	5,6	-2,4	-7,0	1,9	0,4	3,9	2,6	-2,7	0,0	0,1	3,0	2,9	1,8	-4,4	-3,3	-6,0

Tabell 5. Jämförelse av CO2-utsläpp mellan Reference och Sectoral Approach 1990-2005 uppdelad på bränslegrupper

CO_2-utsläpp, Tg		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Reference	Gaseous Fuels	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	1,8
Approach	Liquid Fuels	38,9	39,4	39,6	38,9	42,4	42,9	45,3	40,7	40,7	40,8	38,7	37,7	37,1	39,1	39,3	35,8
	Other Fuels	0,7	1,1	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	1,1	1,3	1,4
	Solid Fuels	11,2	10,6	9,7	10,1	10,0	10,3	11,5	10,0	10,4	9,5	9,9	10,6	10,7	10,1	10,8	9,9
Sectoral	Gaseous Fuels	1,4	1,5	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	2,1	2,2	2,0	1,9	1,8
Approach	Liquid Fuels	41,1	40,8	41,5	41,2	43,5	42,8	45,4	42,0	42,1	40,3	39,2	38,9	39,6	40,1	38,5	36,5
	Other Fuels	0,7	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	1,1	1,3	1,4
	Solid Fuels	10,8	11,3	10,6	10,1	10,5	10,2	11,1	10,0	10,3	9,4	9,3	10,0	10,3	10,7	11,1	10,3
Difference	Gaseous Fuels	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
RA-SA	Liquid Fuels	-2,2	-1,5	-1,8	-2,3	-1,0	0,1	-0,1	-1,2	-1,4	0,5	-0,5	-1,2	-2,5	-1,0	0,8	-0,8
	Other Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Solid Fuels	0,4	-0,8	-0,9	0,0	-0,5	0,2	0,4	0,0	0,1	0,1	0,6	0,6	0,4	-0,6	-0,2	-0,4
Difference	Gaseous Fuels	-1,7	-3,2	-8,3	-2,7	-0,5	-1,4	-5,6	-1,2	-2,4	-3,3	5,5	-4,5	-1,5	2,1	11,8	1,6
RA-SA, %	Liquid Fuels	-5,4	-3,6	-4,4	-5,6	-2,4	0,2	-0,3	-3,0	-3,3	1,2	-1,3	-3,2	-6,3	-2,4	2,1	-2,1
	Other Fuels	0,0	0,9	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8
	Solid Fuels	3,9	-6,9	-8,5	-0,4	-4,6	1,7	3,7	-0,5	0,9	1,2	6,9	6,2	3,4	-5,2	-1,9	-3,5

Resultat och analys

Uppdatering av underlagsdata till Reference Approach

Det var tydligt i genomgången av RA att olika metoder har använts för att ta fram RA för tidsserien 1990-2005. T ex har statistisk differens applicerats vissa år (inkluderats i lagerförändringar[3]) och vissa bränslen, medan för andra inte, och ett flertal uppgifter har inte uppdaterats med den senaste officiella energistatistiken över Tillförsel. Dessutom har olika bränsleslag klassats på olika sätt över tiden. Det i sig medför inte att jämförelsen av totala energimängder förändras men eftersom olika bränsleslag har olika EF för CO_2 blir jämförelsen med avseende på CO_2 lidande.

För att uppnå konsistens i metoden över tidsperioden 1990-2005 samt för att följa IPCC:s riktlinjer för framställningen av RA bestämdes att inga statistiska differenser ska inkluderas i RA. Dessutom omklassificerades ett antal bränsleslag för att vara i enlighet med definitionerna i IPCC riktlinjer.

Tabell 6 och Tabell 7 visar resultaten av jämförelse mellan RA och SA efter att RA uppdaterats. De största implikationerna kan ses för Liquid fuels under åren 1994, 1995 och 2004 där energimängderna enligt RA minskade med 30, 24 och 30 PJ vilket motsvarar minskningar med 2,2; 1,8 och 2,5 Tg CO_2. Det är uppenbart att uppdateringen av RA minskar differenserna i jämförelsen mellan RA-SA fr.o.m. 2000 (med undantag för 2004). Detta kan tillskrivas införandet av etan i RA, som tidigare saknats. Etan används inom kemiindustrin och rapporteras som Övriga Petroleum i SA. För flera av jämförelseåren på 90-talet ökar differenserna efter uppdateringen och det är oklart vad deras kvarvarande skillnader beror på.

[3] eng. Stock change

Tabell 6. Jämförelse av energianvändning mellan uppdaterad Reference Approach och Sectoral Approach 1990-2005 uppdelad på bränslegrupper

Energianvändning, PJ		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Reference	Gaseous Fuels	24	26	29	32	32	32	33	35	34	34	34	36	38	37	37	32
Approach	Liquid Fuels	635	630	619	596	632	650	684	629	640	629	618	629	640	648	618	592
	Other Fuels	18	24	20	23	23	22	23	24	26	23	24	24	26	34	39	44
	Solid Fuels	120	114	106	110	118	116	122	105	103	96	97	109	113	106	117	103
	Total	796	794	775	761	806	820	862	792	804	783	773	798	816	825	810	771
Sectoral	Gaseous Fuels	24	27	32	33	32	32	35	35	35	35	32	37	38	36	33	31
Approach	Liquid Fuels	649	630	644	638	671	666	698	659	665	624	620	623	643	642	629	585
	Other Fuels	18	24	20	23	23	22	23	24	26	23	24	24	26	34	39	44
	Solid Fuels	116	118	113	107	108	108	119	109	109	101	102	109	110	111	118	111
	Total	807	799	809	801	834	828	875	826	836	784	778	793	817	823	819	771
Difference	Gaseous Fuels	0	-1	-3	-1	0	0	-2	0	-1	-1	2	-2	-1	1	4	1
RA-SA	Liquid Fuels	-14	0	-25	-42	-39	-16	-15	-30	-25	5	-2	7	-3	7	-11	8
	Other Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solid Fuels	4	-3	-7	3	10	8	3	-4	-6	-5	-5	0	3	-6	-1	-8
	Total	-10	-4	-35	-40	-29	-8	-14	-34	-32	-1	-6	5	-1	2	-9	0
Difference	Gaseous Fuels	-1,7	-3,2	-8,3	-2,7	-0,5	-1,4	-5,7	-1,2	-2,4	-3,3	5,5	-4,5	-1,5	2,1	11,8	1,6
RA-SA, %	Liquid Fuels	-2,2	0,0	-3,9	-6,5	-5,8	-2,3	-2,1	-4,5	-3,8	0,8	-0.3	1.0	-0.5	1.0	-1.8	1.3
	Other Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	Solid Fuels	3,6	-2,7	-5,9	2,3	9,7	7,7	2,4	-3,4	-5,6	-4,6	-5.1	0.1	2.8	-5.0	-1.2	-7.1
	Total	-1,3	-0,5	-4,3	-5,0	-3,4	-0,9	-1,6	-4,1	-3,9	-0,1	-0.7	0.6	-0.1	0.2	-1.1	0.1

Tabell 7. Jämförelse av CO2-utsläpp mellan uppdaterad Reference Approach och Sectoral Approach 1990-2005 uppdelad på bränslegrupper

Energianvändning, PJ		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Reference	Gaseous Fuels	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	1,8
Approach	Liquid Fuels	39,4	40,4	39,3	37,7	40,2	41,1	43,9	39,4	39,7	40,3	39.0	38.7	38.7	40.0	36.9	36.6
	Other Fuels	0,7	1,1	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	1,1	1,3	1,4
	Solid Fuels	11,2	10,7	10,0	10,3	11,1	10,9	11,6	9,9	9,8	9,1	9,2	10,3	10,8	10,1	11,1	9,8
	Total	52,6	53,7	51,7	50,8	54,1	54,6	58,1	52,1	52,4	52,1	50.8	51.8	52.4	53.3	51.4	49.7
Sectoral	Gaseous Fuels	1,4	1,5	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	2,1	2,2	2,0	1,9	1,8
Approach	Liquid Fuels	41,1	40,8	41,5	41,2	43,5	42,8	45,4	42,0	42,1	40,3	39,2	38,9	39,6	40,1	38,5	36,5
	Other Fuels	0,7	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	1,1	1,3	1,4
	Solid Fuels	10,8	11,3	10,6	10,1	10,5	10,2	11,1	10,0	10,3	9,4	9,3	10,0	10,3	10,7	11,1	10,3
	Total	54,0	54,7	54,6	54,1	56,7	55,6	59,2	54,8	55,2	52,4	51,0	51,7	52,8	53,9	52,7	50,0
Difference	Gaseous Fuels	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
RA-SA	Liquid Fuels	-1,7	-0,4	-2,2	-3,5	-3,2	-1,7	-1,5	-2,6	-2,4	0,0	-0.2	-0.2	-0.9	0.0	-1.6	0.1
	Other Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Solid Fuels	0,4	-0,6	-0,6	0,2	0,6	0,7	0,5	-0,1	-0,4	-0,3	-0.1	0.4	0.5	-0.6	0.1	-0.4
	Total	-1,4	-1,1	-3,0	-3,3	-2,6	-1,0	-1,1	-2,7	-2,9	-0,4	-0.2	0.1	-0.5	-0.6	-1.3	-0.3
Difference	Gaseous Fuels	-1,7	-3,2	-8,3	-2,7	-0,5	-1,4	-5,6	-1,2	-2,4	-3,3	5,5	-4,5	-1,5	2,1	11,8	1,6
RA-SA, %	Liquid Fuels	-4,2	-1,0	-5,3	-8,5	-7,5	-4,0	-3,3	-6,3	-5,6	0,0	-0.5	-0.4	-2.3	-0.1	-4.2	0.3
	Other Fuels	0,0	0,9	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8
	Solid Fuels	3,8	-5,4	-6,0	1,8	6,2	7,1	4,5	-0,7	-4,2	-3,0	-1.2	3.6	4.7	-5.4	0.7	-4.3
	Total	-2,5	-2,0	-5,5	-6,2	-4,6	-1,8	-1,9	-5,0	-5,2	-0,7	-0.4	0.2	-0.9	-1.1	-2.5	-0.6

Värmevärde och emissionsfaktor för CO_2 för råolja inom Reference Approach

Som ett delmoment i analysen av RA har kontakt tagits med Svenska Petroleuminstitutet, SPI (Ebba Tamm), för att undersöka dels tillförlitligheten i de nuvarande applicerade värmevärdena och emissionsfaktorerna för CO_2, dels möjligheten att sammanställa årsspecifika värmevärden och emissionsfaktorer för CO_2 för råolja. Under telefonkontakt visar det sig att råolja troligen har relativt stor variation över åren vad gäller värmevärde (mer osäkert vad gäller emissionsfaktorer för CO_2), men att det befintliga antagandet att applicera samma värmevärde som för lätt eldningsolja (EO 1) ger en god approximation. Det är även uppenbart att det vore mycket svårt om inte omöjligt att framställa historiska värmevärden och emissionsfaktorer för CO_2 för 90-talet, då adekvata analyser av råolja troligen inte finns tillgängliga så långt tillbaka i tiden. Vidare anser SPI att det troligen föreligger större osäkerheter i de redovisade bränslemängderna av råolja än i applicerade värmevärden och emissionsfaktorer för CO_2. Diskussioner har förts om att börja genomföra analyser av Sveriges råolja och SMED förespråkar att intermittenta analyser av värmevärdet och emissionsfaktorn för CO_2 genomförs i framtiden för att säkerställa att eventuella förändringar i råoljekvalitet även reflekteras i utsläppsinventeringens RA.

För att visa på hur betydelsefull emissionsfaktorn för CO_2 för råolja är för resultaten i RA har en enkel känslighetsanalys genomförts på uppdaterade RA-data. Den befintliga emissionsfaktorn (74,26 ton CO_2/TJ) har varierats med nästan ±2 ton CO_2/TJ[4] (eller ca ±2,6 %) och ett lågt och ett högt konfidensintervall av RA beräknats (Tabell 8 och Tabell 9). Vid applicering av det låga konfidensintervallet (Tabell 8) är det uppenbart att differensen mellan RA-SA ökar för de totala CO_2-utsläppen. Alla årsvisa jämförelserna resulterar i differenser under -2%. Resultaten i Tabell 9 visar på att CO_2-utsläpp från RA vid applicering av det höga konfidensintervallet ger bättre samstämmighet för 90-talet, men ökar differenserna fr.o.m. 1999.

Resultaten från den enkla känslighetsanalysen indikerar att det kan vara missvisande att använda den konstanta emissionsfaktorn, och att ett högre värde för 90-talet och ett lägre värde på 2000-talet skulle ge bättre samstämmighet mellan RA-SA. Men med tanke på osäkerheten i att bestämma faktorn, speciellt bakåt i tiden, rekommenderas inte någon justering i dagsläget. Resultaten visar dessutom att den underliggande bränsleförbrukningen har större påverkan på jämförelserna mellan RA-SA än emissionsfaktorn för råolja, och där kvarstår flera osäkra faktorer.

[4] Variationen togs fram genom att beräkna ett 95 % -igt konfidensintervall av emissionsfaktorerna för CO_2 för de mest betydelsefulla oljorna i SA.

Tabell 8. CO_2-utsläpp (Tg) från SA, RA och differensen dem emellan vid applicering av lågt konfidensintervall för emissionsfaktorn för råolja

CO_2-utsläpp, Tg	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sectoral Approach (SA)	54,0	54,7	54,6	54,1	56,7	55,6	59,2	54,8	55,2	52,4	51,0	51,7	52,8	53,9	52,7	50,0
RA, låg EF CO2 råolja	51,2	52,3	50,2	49,3	52,6	53,1	56,5	50,4	50,7	50,5	49.1	50.2	50.8	51.7	49.7	48.0
Differens RA-SA	-2,8	-2,5	-4,5	-4,8	-4,1	-2,5	-2,7	-4,4	-4,5	-2,0	-1.9	-1.6	-2.0	-2.2	-3.0	-1.9
Differens RA-SA, %	-5,1%	-4,5%	-8,2%	-8,9%	-7,2%	-4,5%	-4,6%	-8,0%	-8,1%	-3,7%	-3.8%	-3.0%	-3.8%	-4.1%	-5.8%	-3.9%

Tabell 9. CO_2-utsläpp (Tg) från SA, RA och differensen dem emellan vid applicering av högt konfidensintervall för emissionsfaktorn för råolja

CO_2-utsläpp, Tg	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sectoral Approach (SA)	54,0	54,7	54,6	54,1	56,7	55,6	59,2	54,8	55,2	52,4	51,0	51,7	52,8	53,9	52,7	50,0
RA, hög EF CO2 råolja	54,0	55,1	53,1	52,3	55,6	56,2	59,7	53,7	54,0	53,7	52.5	53.5	54.0	55.0	53.1	51.3
Differens RA-SA	0,1	0,3	-1,5	-1,8	-1,1	0,5	0,5	-1,0	-1,2	1,3	1.5	1.8	1.1	1.1	0.4	1.4
Differens RA-SA, %	0,1%	0,6%	-2,7%	-3,4%	-1,9%	1,0%	0,8%	-1,9%	-2,1%	2,4%	3.0%	3.4%	2.1%	2.0%	0.8%	2.7%

Jämförelse av energianvändning i Energibalanserna och Sectoral Approach

Som beskrivits i tidigare kapitel bör dataunderlaget i SA mer vara i samstämmighet med Användning inom EB, då dessa liksom SA inte innefattar statistiska differenser.

Om man använder data för förbrukning/användning (se Figur 2) av bränslen, dvs rad 3, 4, 5, 6 och 7 får man något som någorlunda kan likställas SA. Detta gäller dock bara för Liquid fuels.

Anledningen till att motsvarande jämförelse inte är möjlig för Solid fuels är att tillförd mängd kol används dels för förbränning som kol, men till stor del även som omvandling till koks, koks- och masugnsgas samt LD-gas. Inom EB antas s.k. omvandlingsförluster inom integrerad järn- och stålframställning. Dessa omvandlingsförluster beräknas via resultat från flera undersökningar och baseras på uppgifter från flera olika delar av den integrerade processen. Det gör att det är svårt att utifrån EB plocka ut förbränning/användning av kolbaserade bränslen motsvarande de som används i SA. Det är dock mycket viktigt att kunna stämma av resultaten från SA mot de uppgifter som presenteras i EB för att undvika dubbelräkningar eller missade emissioner. Den metodik som används för SA är framtagen för att kunna ge en korrekt bild av alla olika utsläppsparametrar som rapporteras till UNFCCC och CLRTAP. Det har därför bedömts att utsläppen ska beräknas utifrån förbrända mängder i stället för den av IPCC rekommenderade metodiken som baseras på input-output metod (införd mängd kol och koks minus kol i utgående produkter och slag).

Tabell 10 och Tabell 11 visar jämförelse mellan energianvändning för EB och SA 1990-2005 för Liquid fuels respektive total fossil. Det är uppenbart att differenserna mellan EB och SA är relativt små och vid jämförelse av total fossil CO_2 är det endast under 1992 som skillnaderna överstiger IPCC:s intervall på ± 2%.

Tabell 10. Jämförelse av energianvändning av råoljebaserade produkter/Liquid fuels mellan Energibalanser och Sectoral Approach 1990-2005

Energianvändning, PJ	Bränslegrupp	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Energibalans (EB), Användning	Liquid	653	622	628	623	658	661	704	661	670	633	608	622	627	633	621	602
Sectoral Approach (SA)	Liquid	649	630	644	638	671	666	698	659	665	624	620	623	643	642	629	585
Differens EB-SA	Liquid	4	-8	-16	-15	-13	-5	6	2	5	9	-12	-1	-16	-9	-8	17
Differens EB -SA, %	Liquid	0,64	-1,32	-2,50	-2,31	-1,94	-0,72	0,89	0,32	0,78	1,40	-1,99	-0,16	-2,51	-1,33	-1,31	2,95

Tabell 11. Jämförelse av total fossil energianvändning mellan Energibalanser och Sectoral Approach 1990-2005

Energianvändning, PJ	Bränslegrupp	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Energibalans (EB), Användning	Total fossil	817	787	782	787	822	827	883	825	840	792	771	793	802	811	811	782
Sectoral Approach (SA)	Total fossil	807	799	809	801	834	828	875	826	836	784	778	793	817	823	819	771
Differens EB-SA	Total fossil	10	-12	-27	-14	-13	-1	7	-1	4	8	-8	0	-15	-13	-8	11
Differens EB-SA, %	Total fossil	1,3%	-1,5%	-3,3%	-1,7%	-1,5%	-0,1%	0,8%	-0,2%	0,5%	1,0%	-1,0%	0,1%	-1,8%	-1,5%	-1,0%	1,5%

Troliga orsaker till differenser mellan statistik över Användning i Energibalanserna och förbrukning i Sectoral Approach

SMED har genom åren genomfört ett antal utvecklingsprojekt med avseende att förbättra kvaliteten i de underlagsdata som används för emissionsinventeringen. För flera delsektorer (exempelvis integrerad Järn- och stålindustrin, Kemiindustrin och Raffinaderier) har detta inneburit att hela tidsserier av aktivitetsdata har reviderats. Nya data har baserats på information från källor utanför SCB. Det medför att jämförelser mellan Användning i EB och SA uppvisar divergenser.

Dessutom har SMED anpassat bränslestatistiken från SCB: s energiundersökning för att passa emissionsinventeringarna. Det har medfört att vissa år används t ex ISEN för vissa industrier i EB medan KS används i SA. Detta gäller även för delsektorn el- och fjärrvärmeproduktion (CRF 1A1a) där EB: s främsta källa är AREL medan SA främst använder KS som bas.

I SA baseras beräkningarna av utsläpp från SSAB genom att använda gaserna, medan EB baserar det på en metod mer liknande input/output-metodik. EB har omvandlingsförluster utanför Användning (till stor del egenanvändning av bränslen) för både Raffinaderier och integrerad Järn- och stålindustrin medan SA tar in alla bränslen. För SSAB:s två största anläggningar genomför SMED årliga kontroller av CO_2-utsläpp mot uppgifter från systemet för handel med utsläppsrätter med goda resultat.

.

Relationskoder i CRF Report (CRF 1Ab, CRF 1Ac och CRF 1Ad)

Under Additional Information i CRF 1Ad i CRF Reporter beskrivs att man ska fylla på med hur mycket CO_2 som inte är utsläpp (dvs lagras i någon produkt) och från vilken energisektor den subtraheras från. Dessutom ska man beskriva hur mycket bränslerelaterade CO_2-utsläpp (och till vilken CRF-kod) som allokeras under andra CRF-koder än CRF 1A (i Sverige CRF 1B och 2). För att den automatiska jämförelsen RA-SA i CRF Reporter ska innefatta alla bränslen i RA och SA måste Sverige komplettera CRF 1Ab med motsvarande bränslerelaterade CO_2-utsläpp som för CRF 1Ad.

Genomgången av relationskoderna i CRF Reporter för CRF 1Ac visar att programmet för varje bränslegrupp (Liquid Fuels, Solid Fuels, Gaseous Fuels och Other Fuels) är uppdelad på fyra s.k. informationstyper: Reference Approach, Sectoral Approach, Difference samt Apparent energy consumption (excluding non-energy use and feedstocks). Tabell 12 visar vad relationskoderna för varje parametrar innefattar i CRF Reporter.

Tabell 12. Förklaringar till relationskoderna i CRF Reporter, CRF 1Ac

Parameter	Informationstyp	Förklaring till relationskod	Kommentar
Energianvändning	Reference Approach (RA)	Summa apparent energy consumption i RA	
Energianvändning	Sectoral Approach (SA)	Summa CRF 1A	
Energianvändning	Difference, %	Procentuell skillnad mellan Apparent energy consumption och SA	
Energianvändning	Apparent energy consumption	RA minus energianvändning inom sektorer som inte allokeras i CRF 1A	I Sveriges inventering motsvarar det CRF 1Ad, 1B och 2
CO_2-utsläpp	Reference Approach (RA)	Summa CO_2-utsläpp i RA	Hänsyn tagen till Carbon Stored (lagrad kol)
CO_2-utsläpp	Sectoral Approach (SA)	Summa CRF 1A	
CO_2-utsläpp	Difference, %	Procentuell skillnad mellan RA och SA, där RA är exkl. Other fuels	Enligt riktlinjerna ska förklaring ges denna differens överstiger 2%

Eftersom den procentuella differensen av CO_2-utsläpp mellan RA och SA beräknas utan att ta hänsyn till Other fuels[5] i RA uppstår systematiska skillnader. Det medför att Sverige måste kommentera detta i NIR och fortsätta redovisa en nationell metod för RA-SA där Other fuels tas hänsyn till i RA.

[5] I detta avseende skiljer sig metoden i CRF Reporter sig från de tidigare metoderna givna direkt i CRF-tabeller

För att fylla i Apparent energy consumption korrekt innebär det att man manuellt måste ta ut energianvändning (PJ) från alla sektorer utom CRF 1A (dvs CRF 1Ad, 1B och 2) för varje bränslegrupp och subtrahera dem från RA.

Slutsatser och rekommendationer

Användning av bränslestatistik baserad på Tillförsel i energibalanserna för framställning av Reference Approach ger minskade differenser för jämförelsen Reference - Sectoral Approach fr.o.m. 1999, medan det leder till att differenserna för åren 1990-1998 ökar.

Analysen av Användning i den nationella energibalanserna visar på bra samstämmighet med Sectoral Approach, vilket är rimligt då den är baserad på faktisk förbrukning av bränslen i landet. En jämförelse av Användning och Tillförsel i de nationella energibalanserna visar på liknande differenser som Reference - Sectoral Approach. Orsaken till skillnader mellan Tillförsel och Användning i energibalanserna tillskrivs en s.k. statistisk differens. Motsvarande differens tas inte hänsyn till i Sectoral Approach och därmed kan orsakerna till de kvarvarande differenserna mellan Reference och Sectoral Approach i stor utsträckning tillskrivas de statistiska differenserna i energibalanserna.

SMED rekommenderar att fortsätta utföra beräkningarna av Reference Approach enligt den nya uppdaterade metoden (med komplettering av carbon stored från CRF 1B och 2C), och att NIR:en kompletteras med jämförelse mellan Användning i energibalanserna och Sectoral Approach (åtminstone för 1990 och sista referensåret). Motsvarande har utförts av Finland och givit goda resultat. Dessutom rekommenderar SMED att fortsätta undersöka datakällorna i Sectoral Approach för Solid fuels mot Användning i energibalanserna för att möjliggöra bra verifikation av dessa bränslen i Sectoral Approach.

Studien av emissionsfaktorn för CO_2 för råolja i Reference Approach indikerar att den kan vara missvisande för utsläppen jämfört med Sectoral Approach. SMED rekommenderar dock inte att emissionsfaktorn revideras historiskt då det inte finns några goda underlagsdata att basera en ny emissionsfaktor på, däremot att analyser av värmevärde och kolinnehåll för råolja utförs intermittent i framtiden för att säkerställa att eventuella förändringar i råoljekvalitet även reflekteras i utsläppsinventeringens Reference Approach.

Denna studie innefattade också en genomgång av relationskoderna och datahanteringen i CRF Reporter under CRF 1Ac, och har resulterat i en justering av data till CRF 1Ab och CRF 1Ad, så att de även inkluderar energianvändning och CO_2-utsläpp från CRF 1B och 2. Den automatiska jämförelsen Reference - Sectoral Approach i CRF 1Ac i CRF Reporter medger inte jämförelse av CO_2-utsläpp från Other fuels i Reference Approach. Det medför att även om CRF 1Ab och CRF 1Ad korrigeras på ett korrekt sätt kvarstår behovet av den nationella metoden för jämförelse mellan Reference - Sectoral Approach.

SMED rekommenderar vidare att de överföringsförluster (bara energimängder) som i dagsläget läggs till i Sectoral Approach (CRF 1A5a) för att få bättre överensstämmelse mot Reference Approach flyttas till CRF 1Ad. Detta för att få en mer korrekt rapportering och med andra länder jämförbara Implied Emission Factors (IEF) i CRF 1A2a.

Referenser

Backman, H. Gustafsson, T. (2006) Verification of activity data within the energy sector for the reporting to the UNFCCC, EU Monitoring Mechanism, CLRTAP and the EU NEC Directive using data from the EU Emission Trading Scheme. SMED-rapport.

Naturvårdsverket (2007) Sweden's National Inventory Report 2007

Nyström, A-K. och Cooper, D. (2005) Use of data from the EU emission trading scheme for reporting to EU Monitoring Mechanism, UNFCCC and CLRTAP. SMED-rapport.

Ivarsson, A-K. och Skårman, T. (2003) Energy Statistics versus Environmental Reports. SMED-rapport. DNR: 108-2954-03

Ivarsson, A-K. (2003) Improved statistics for SSAB, refineries and lime producers. SMED-rapport.

IPCC (1997) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Appendix 1. Reference Approach 2005 (Notera att Actual CO_2-emissions skiljer sig åt mot de CO_2-utsläpp som redovisas i rapporten för RA pga att hänsyn tas i detta appendix till carbon stored.)

FUEL TYPES			Unit	Production	Imports	Exports	International bunkers	Stock change	Apparent consumption	Conversion factor [1] (TJ/Unit)	[1]	Apparent consumption (TJ)	Carbon emission factor (t C/TJ)	Carbon content (Gg C)	Carbon stored (Gg C)	Net carbon emissions (Gg C)	Fraction of carbon oxidized	Actual CO_2 emissions (Gg CO_2)
Liquid Fossil	Primary Fuels	Crude Oil	TJ	NO	847 336,71	NO		-952,04	848 288,75	1,00	NCV	848 288,75	20,25	17 180,16	0,00	17 180,16	1,00	62 993
		Orimulsion	TJ	NO	NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Natural Gas Liquids	TJ	NO	NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
	Secondary Fuels	Gasoline	TJ		75 829,68	81 364,21	NO	1 190,85	-6 725,38	1,00	NCV	-6 725,38	19,80	-133,16	0,00	-133,16	1,00	-488
		Jet Kerosene	TJ		35 188,80	567,86	26 480,97	-658,80	8 798,77	1,00	NCV	8 798,77	19,94	175,45	0,00	175,45	1,00	643
		Other Kerosene	TJ		NO	NO	NO	NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Shale Oil	TJ		NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Gas / Diesel Oil	TJ		80 591,75	165 050,23	6 601,06	18 671,14	-109 730,69	1,00	NCV	-109 730,69	19,90	-2 183,30	0,12	-2 183,42	1,00	-8 005
		Residual Fuel Oil	TJ		22 390,27	126 608,81	79 216,89	-1 663,66	-181 771,78	1,00	NCV	-181 771,78	20,78	-3 777,22	46,56	-3 823,78	1,00	-14 020
		LPG	TJ		38 975,49	18 414,23		168,65	20 392,60	1,00	NCV	20 392,60	17,75	361,97	276,58	85,39	1,00	313
		Ethane	TJ		NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Naphtha	TJ		2 965,72	11 270,96		112,94	-8 418,18	1,00	NCV	-8 418,18	19,80	-166,68	0,00	-166,68	1,00	-611
		Bitumen	TJ		7 762,10	19 355,75		-234,77	-11 358,88	1,00	NCV	-11 358,88	28,09	-319,07	581,36	-900,43	1,00	-3 301
		Lubricants	TJ		NO	NO	NO	NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	439,17	-439,17	1,00	-1 610
		Petroleum Coke	TJ		5 275,82	928,08		441,30	3 906,44	1,00	NCV	3 906,44	28,09	109,73	0,00	109,73	1,00	402
		Refinery Feedstocks	TJ		23 053,59	29 201,83		4 865,24	-11 013,48	1,00	NCV	-11 013,48	20,25	-223,02	0,00	-223,02	1,00	-817
		Other Oil	TJ		26 067,71	85,11		785,47	25 197,12	1,00	NCV	25 197,12	20,25	510,24	181,13	329,11	1,00	1 206
Liquid Fossil Totals												577 565,30		11 535,10	1 524,92	10 010,18		36 703
Solid Fossil	Primary Fuels	Anthracite [2]	TJ	NO	NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Coking Coal	TJ	NO	87 032,16	115,61		3 525,78	83 390,78	1,00	NCV	83 390,78	25,36	2 114,79	0,00	2 114,79	1,00	7 754
		Other Bit. Coal	TJ	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Sub-bit. Coal	TJ	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Lignite	TJ	NO	234,97	89,81		NO	145,16	1,00	NCV	145,16	24,74	3,59	0,00	3,59	1,00	13
		Oil Shale	TJ	NO	NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Peat	TJ	12 808,89	NE	NE		NE	12 808,89	1,00	NCV	12 808,89	29,19	373,89	0,00	373,89	1,00	1 370
	Secondary Fuels	BKB & Patent Fuel	TJ		NO	NO		NO	0,00	1,00	NCV	0,00	NO	0,00	NO	0,00	1,00	0
		Coke Oven/Gas Coke	TJ		11 025,12	1 019,70		1 783,46	8 221,95	1,00	NCV	8 221,95	28,09	230,95	23,52	207,43	1,00	760
Solid Fuel Totals												104 566,78		2 723,23	23,52	2 699,70		9 898
Gaseous Fossil		Natural Gas (Dry)	TJ	NO	31 741,11	NO		NO	31 741,11	1,00	NCV	31 741,11	15,41	489,13	0,00	489,13	1,00	1 793
Total												**713 873,19**		**14 747,46**	**1 548,44**	**13 199,01**		**48 396**