



Svenska MiljöEmissionsData

Normalårskorrigerig av fossil
koldioxidemission från
fastighetsuppvärmning och
elproduktion 1990-2008 varav 2008
avser preliminära data

Christer Persson, Marina Verbova, SMHI
Helena Rehn, SCB

2009-11-26

Avtal nr 309 0913

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

Summary for NIR Submission 2010	1
Normal-year correction of green-house gas emissions.....	1
Sammanfattning.....	3
Normalårskorrigerig Bakgrund	4
Inledning.....	4
Bränslestatistik	4
Bränsleförbrukning för fastighetsuppvärmning inklusive varmvatten	5
Statistik över elförsörjning och elproduktion	6
Vädrets betydelse för uppvärmningsbehovet	6
Beräkningsmetodik.....	8
Elproduktion och elvärme	8
Fjärrvärme utom elvärme	8
Uppvärmning av flerbostadshus utom el- och fjärrvärme	8
Uppvärmning av småhus utom el- och fjärrvärme	8
Uppvärmning inom service utom el- och fjärrvärme	8
Resultat och diskussion	9
Referenser.....	12
BILAGA 1	13
Uppdatering av SwedPowers metod för Normalårskorrigerig av el.....	13
Steg 1	13
Steg 2.....	13
Steg 3.....	15

Summary for NIR Submission 2010

Normal-year correction of green-house gas emissions

In the UNFCCC Reporting Guidelines on Annual Inventories, Parties are encouraged to give information on application of adjustments as it is regarded as important information in relation to the monitoring of emission and removal trends and the performance of national policies and measures. Information on fossil CO₂-emissions adjusted for climatic conditions in Sweden was included in the Third National Communication on Climate Change due in November 2001 and up-dated in the Fourth and Fifth National Communications in 2005 and 2009, respectively.

The Swedish weather conditions vary a great deal from year to year. Temperature, solar radiation and wind influence the amount of energy needed to heat buildings in order to maintain normal indoor temperatures. Precipitation affects the quantity of water flowing in watercourses and hence the potential for generating electric energy using hydropower.

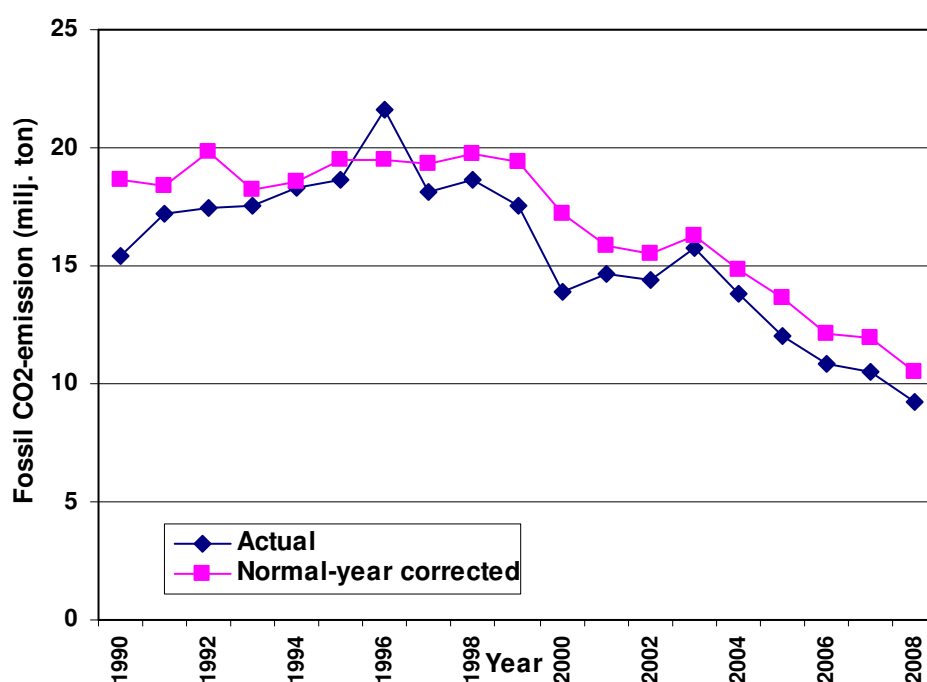


Figure 1. Actual and normal-year corrected fossil CO₂-emissions for heating of buildings and electricity production for the years 1990-2008. For the year 2008 preliminary fossil fuel consumption data is used.

Sweden has developed a normal-year correction method, which makes it possible to adjust actual fossil CO₂-emissions in Sweden for a specific year to the fossil CO₂-emissions which should have taken place in a climatic “normal” year and facilitate a comparison. Normal-year correction includes emissions from heating of buildings (but not cooling) and from electricity generation. The model used to calculate the need, depending on weather, for heating of

buildings is described in more detail in Appendix 3 in Sweden's Third National Communication on Climate Change, also in [1] and later further elaborated in details. The model for normal-year corrections of CO₂-emissions from electricity production, including hydro-power, is described in [2]. Actual and normal-year corrected fossil CO₂-emissions caused by heating of buildings plus electricity production is shown for 1990-2008 (preliminary data for fossil fuel consumption in 2008) in Figure 1. In Table 1 the normal-year corrections of fossil CO₂-emissions (1000 ton CO₂/year) in total and separated for electricity production (including electric heating) and heating of buildings (except electric heating) are shown. The correction shall be added to the actual emission to obtain the normal-year emission. The normal-year corrected total emissions of fossil CO₂ for heating of buildings and electricity production were almost constant during the period 1990-1999. Since then the emission has gradually decreased and the value for 2008 is about half of the levels before year 2000.

Year	Normal-year corrections of fossil CO ₂ [1000 ton CO ₂ /year]		
	Electricity production&heating	Heating building excl el-heating	Total normal-year correction
1990	1 315	1 943	3 258
1991	449	765	1 213
1992	877	1 425	2 302
1993	149	502	652
1994	-238	496	258
1995	484	342	826
1996	-1 338	-757	-2 095
1997	560	680	1 240
1998	760	325	1 084
1999	807	1 065	1 872
2000	1 707	1 619	3 325
2001	660	487	1 147
2002	191	901	1 091
2003	-133	662	529
2004	356	642	998
2005	733	859	1 592
2006	333	965	1 298
2007	477	991	1 468
2008P	240	964	1 203

Table 1. Annual 1990-2008 (2008 preliminary data) calculated normal-year corrections of fossil CO₂-emissions (1000 ton CO₂/year). Values are given for the total correction as well as separated into heating of buildings (excluding electric heating) and electricity production (including electric heating). The correction shall be added to the actual emission to obtain the normal-year emission.

REFERENCES

[1] Persson C. Normalårskorrigerig av Sveriges utsläpp av fossil CO₂ från uppvärmning. Summary in English. Rapportserie SMED och SMED&SLU, Nr 1. 2004

[2] Holmberg J. & Axelsson J. Kortfattad metodbeskrivning – Normalårskorrigerig av el. SwedPower. 2006

Sammanfattning

Rapportering av normalårskorrigerade fossila koldioxidutsläpp (CO₂) utgör inget krav inom rapporteringen till UNFCCC, men de rapporterade länderna uppmuntras att genomföra en sådan rapportering. I Sverige finns starka önskemål från Miljödepartementet att genomföra denna rapportering. Genom en av SMED utvecklade metodik, redovisad i [1], har Sverige årligen fr.o.m. 1999 års data redovisat normalårskorrigerade utsläpp för perioden 1990-”aktuellt år”. Metoden har successivt utvecklats och förfinats, och omfattar en normalårskorrigerad av utsläppen av fossil koldioxid som sammanhänger dels med Sveriges totala fastighetsuppvärmning, dels med variationer i tillgången på vattenkraft. Fastighetsuppvärmningen delas upp i fem separata delar med en optimerad korrigeringsmetod för var och en av delarna: 1) elvärme, 2) fjärrvärme utom elvärme, 3) övrig_flerbostadshus (utom el- och fjärrvärme), 4) övrig_småhus (utom el- och fjärrvärme) och 5) övrig_service (utom el- och fjärrvärme). Dessa fem delar täcker tillsammans all svensk fastighetsuppvärmning. Samtidigt har normalårskorrigeringen av elvärmerna beräkningsmässigt integrerats med normalårskorrigeringen av tillgången på vattenkraft för elproduktion.

Väderförhållandena i Sverige varierar mycket mellan åren. Temperatur, instrålning och vind påverkar hur mycket energi som krävs för att värma upp fastigheter för att hålla normal inomhustemperatur. Nederbörden påverkar hur mycket vatten som rinner i vattendragen och därmed möjligheten att producera el med vattenkraft. Med SMHIs ENLOSS-modell [3] som grund görs beräkningar över hur behovet av fastighetsuppvärmning varierar för olika delar av Sverige och mellan olika år. Energinbehovet ett visst år, jämfört med en 30-årig normalperiod (1965-1995), uttrycks i form av ett s.k. Energi-Index. Dessa beräkningar kombineras därefter med bränslestatistik för fastighetsuppvärmning och elproduktion samt emissionsfaktorer för fossil CO₂ för olika bränslen.

I samband med kvalitetssäkringsarbetet inom SMED efter 2007 års leverans framkom att det funnits brister i delar av den länsuppdelade bränslestatistiken för fastighetsuppvärmning - främst avseende elvärme - som legat till grund för de normalårskorrigeringsberäkningar avseende åren 1990-2006. Inför 2008 års leverans genomförde därför SCB ett förbättrat statistikuttag för hela perioden 1990-2007. Samma kriterier för statistikuttag har därefter utnyttjats även för 2008 års data som ingår i denna rapport.

Inom årets normalårskorrigeringsberäkningar har kompletterande uppdateringar gjorts i förhållande till föregående års normalårskorrigerad. Bränsledata baserade på SCB:s förbättrade statistikuttag inkluderas fr.o.m. årets rapport på ett helt konsistent sätt för samtliga delar av normalårskorrigeringen och för samtliga år 1990-2008. Jämförelse mellan olika år, och bakåt till basåret 1990, kan nu göras helt korrekt.

För samtliga år under perioden 1990-2008, utom 1996, har den summerade normalårskorrigerade fossila CO₂-emissionen från fastighetsuppvärmning och elproduktion varit större än den verkliga. Detta sammanhänger med att milda vintrar och nederbördsrika år dominerat under perioden, som lett till ett mindre uppvärmningsbehov, mindre behov av fossil elproduktion och därmed mindre utsläpp av koldioxid än under ett normalt år. För basåret 1990 och för år 2000 var skillnaden mellan verklig och normalårskorrigerad emission störst. För år 2008 förelåg i stort samma låga behov av fastighetsuppvärmning som för åren 1990 och 2000, men den under senare år ökade användningen av icke-fossil energi som ”marginalbränsle” medför att normalårskorrigeringsbetydelse minskat under senare år.

Den normalårskorrigerade fossila CO₂-emissionen för fastighetsuppvärmning och elproduktion var ungefär konstant under åren 1990-1999. Fr.o.m. 2000 finns en stabil tendens till minskande normalårskorrigerade emissioner av fossil CO₂, främst orsakad av en ökad användning av icke-fossila bränslen.

Normalårskorrigerering

Bakgrund

Uppvärmning av fastigheter orsakar stora koldioxidutsläpp och har därför uppmärksammats i miljörelaterat arbete. Väderförhållandena i Sverige varierar mycket mellan åren. Temperatur, instrålning och vind påverkar hur mycket energi som krävs för att värma upp fastigheter för att hålla normal inomhustemperatur. Nederbörden påverkar hur mycket vatten som rinner i vattendragen och därmed möjligheten att producera el med vattenkraft.

Sverige gjorde redan i samband med de två första Nationalrapporterna vissa beräkningar av hur stora koldioxidemissionerna skulle ha varit under de redovisade åren om normala väderbetingelser rått. Inför den tredje Nationalrapporten utvecklade SMHI 2001 en ny modell för normalårskorrigerering av utsläppen av fossil koldioxid (CO₂) från all fastighetsuppvärmning. En uppdaterad version av slutrapporten redovisades i [1]. Något senare vidareutvecklades även metoden för beräkningar av korrigeringen av koldioxidutsläppen beroende på variationer i tillgången på vattenkraft som i sin tur påverkar behovet av att producera el med utnyttjande av fossila bränslen. I normalårskorrigereringen ingår att beräkna vad emissionerna skulle vara ett normalt år med hänsyn till såväl uppvärmningsbehovet av fastigheter som variationer i vattenkraftproduktionen av el. Beräkningarna av normalårskorrigereringen baseras på SCB:s regionala och nationella energistatistik för respektive år samt på SMHI:s meteorologiska information och modellberäkningar av uppvärmningsbehovet.

Inledning

Vissa förfiningar i beräkningsmetodiken ingår jämfört med [1], som innebär att normalårskorrigereringen av fastighetsuppvärmningen har delats upp i fem separata delar med en optimerad korrigeringsmetod för var och en av delarna. Dessa fem delar täcker tillsammans all svensk fastighetsuppvärmning:

- 1) elvärme,
- 2) fjärrvärme utom elvärme,
- 3) övrig flerbostadshus (utom el- och fjärrvärme),
- 4) övrig småhus (utom el- och fjärrvärme),
- 5) övrig service (utom el- och fjärrvärme).

Samtidigt har normalårskorrigereringen av elvärmen beräkningsmässigt integrerats med normalårskorrigerering av elproduktionen som i sin tur sammanhänger med tillgången på vattenkraft. Normalårskorrigereringen genomförs alltså i två delvis separata beräkningsrutiner:

- A. All fastighetsuppvärmning exklusive elvärme.
- B. Elproduktion och elvärme.

Bränslestatistik

Den av SCB framtagna länsuppdelade bränslestatistiken för fastighetsuppvärmning för vart och ett av åren 1990-2008 (där dock 2008 avser preliminära data) ligger till grund för beräkningarna. För normalårskorrigereringen av elproduktionen har använts energi- och bränslestatistik från SCB samt tillrinningsdata från Svensk Energi.

Energistatistiken i denna rapport baseras på en metodik som förbättrades av SCB under 2008. Statistikuttagen för denna studie har gjorts med SAS (ett program för statistikuttag), som inkluderar automatisk dokumentation. Uttagen kan dessutom enkelt upprepas på exakt samma sätt.

Bränsleförbrukning för fastighetsuppvärmning inklusive varmvatten

I samband med kvalitetssäkringsarbetet inom SMED efter 2007 års leverans framkom att det funnits brister i delar av den länsuppdelade bränslestatistiken för fastighetsuppvärmning - främst avseende elvärme - som legat till grund de normalårskorrigeringsberäkningar avseende åren 1990-2006. Inför 2008 års leverans genomförde därför SCB ett förbättrat statistikuttag för hela perioden 1990-2007. Samma kriterier för statistikuttag har därefter utnyttjats även för 2008 års data som ingår i denna rapport. Data har tagits fram enligt följande:

Fjärrvärme

Datakälla: "El-, gas- och fjärrvärmeförsörjning".

Bränsleslag: stenkol, eldningsolja 1, eldningsolja 2-5, gasol, naturgas, deponigas, träbränsle, torv, sopor, tall- och beckolja, övrigt biobränsle, övrigt fossilt, spillvärme, elenergi till elpannor, elenergi till värmepumpar.

Hushållsel avser inte uppvärmning och ingår inte.

Flerbostadshus

Datakällor: "Energistatistik för flerbostadshus" samt "Regionala oljeleveranser".

Bränsleslag: diesel, eldningsolja 1, eldningsolja 2-5, el, gas, biobränsle, annan panncentral.

Uppgifter om el, gas, biobränsle och annan panncentral kommer från "Energistatistik för flerbostadshus". Hushållsel ingår inte i elsiffrorna. Uppgifter om diesel, eldningsolja 1 samt eldningsolja 2-5 är hämtade från statistik från "regionala oljeleveranser" då det bedöms att leveransdata från den undersökningen ger bättre kvalitet än siffror från "Energistatistik för flerbostadshus". "Regionala oljeleveranser" är en totalundersökning av leveransbolagen och "Energistatistik för flerbostadshus" är en urvalsundersökning av fastighetsägare. Data skiljer sig därmed från det som publiceras av Energimyndigheten i ES 2009:06 (tidigare EN16SM).

Småhus

Datakällor: "Energistatistik för småhus" samt "Regionala oljeleveranser".

Bränsleslag: diesel, eldningsolja 1, el, gas, biobränsle.

Uppgifter om el, gas och biobränsle tas från "Energistatistik för småhus". Uppgifter om diesel samt eldningsolja 1 är hämtade från statistik från "regionala oljeleveranser" enligt samma resonemang som under flerbostadshus. Data skiljer sig därmed från det som publiceras av Energimyndigheten i ES 2009:06 (tidigare EN16SM). Diesel och olja slås i normalårskorrigeringen samman till en kategori.

Övrig service

Datakällor: "Energistatistik för lokaler", "Industrins Årliga Energianvändning", "El-, gas- och fjärrvärmeförsörjning" samt "Regionala oljeleveranser"

Bränsleslag: diesel, eldningsolja 1, eldningsolja 2-5, el, gas, biobränsle, annan panncentral.

Här ingår:

- Biobränsle, gas och annan panncentral: Hämtas från "Energistatistik för lokaler", (Använd energi för uppvärmning och varmvatten i lokaler enligt EN16SM. Lokalstatistiken omfattar statens och landstingets fastighetsbestånd (offentlig förvaltning, skolor och vård) samt hyreshusenheter med huvudsakligen lokaler, hotell, restauranger).
- Olja: Hämtas från "Industrins Årliga Energianvändning" och "Regionala oljeleveranser".
- Diesel: Hämtas från "Regionala oljeleveranser".
- El: Hämtas från "El-, gas- och fjärrvärmeförsörjning" och inkluderar;
 - Partihandel (utom motorfordon)
 - Detaljhandel, samt handel och service av motorfordon
 - Hotell- och restaurangverksamhet
 - Post- och telekommunikation
 - Bank- och försäkringsverksamhet
 - Fastighetsförvaltning, övrig (förutom bostadsfastigheter)
 - Uthyrning, databehandling och andra företagstjänster
 - Offentlig förvaltning
 - Utbildning, forskning och utveckling
 - Hälso- och sjukvård, sociala tjänster
 - Intressebevakning och personliga tjänster
 - Byggnads- och anläggningsverksamhet
 - Gatu- och vägbelysning
 - Vattenverk
 - Avfallshantering, avloppsrensning och renhållning

Det är dock endast en liten andel av den el som ingår i detta statistikuttag, som utnyttjas för fastighetsuppvärmning och varmvatten. Endast den del som verkligen avser fastighetsuppvärmning och varmvatten inkluderas i underlaget till Normalårskorrigeringen.

Statistik över elförsörjning och elproduktion

Nationella data har tagits fram över Sveriges elförsörjning (med fördelning på kraftslag) och elproduktion (med fördelning på bränsletyp), samt använd elenergi för fastighetsuppvärmning och varmvatten.

Datakälla: "El-, gas- och fjärrvärmeförsörjning".

Vädrets betydelse för uppvärmningsbehovet

Samma grundmetodik som beskrivs i [1] har utnyttjats. Det innebär att vädrets samlade betydelse för uppvärmningsbehovet av byggnader har beräknats månadsvis för en rad platser i Sverige med hjälp av modellen ENLOSS, som utvecklats vid SMHI [3]. Detta är en modell som detaljerat beräknar energiåtgång för uppvärmning av byggnader med hänsyn tagen till temperatur, vind, molnighet, solhöjd och luftens grumlighet (påverkar instrålningen). ENLOSS beräknar en s.k. ekvivalent temperatur som tar hänsyn till väderparametrarna i samverkan med byggnadens läge, egenskaper och användningssätt. Med utgångspunkt från denna ekvivalenta temperatur (summerade till s.k. Ekvivalenta Graddagar) beräknas sedan ett *Energi-Index*, som är ett mått på hur mycket energi som krävs för att värma upp en specifik byggnad till normal rumstemperatur (+21°C) i förhållande till vad som behövs för

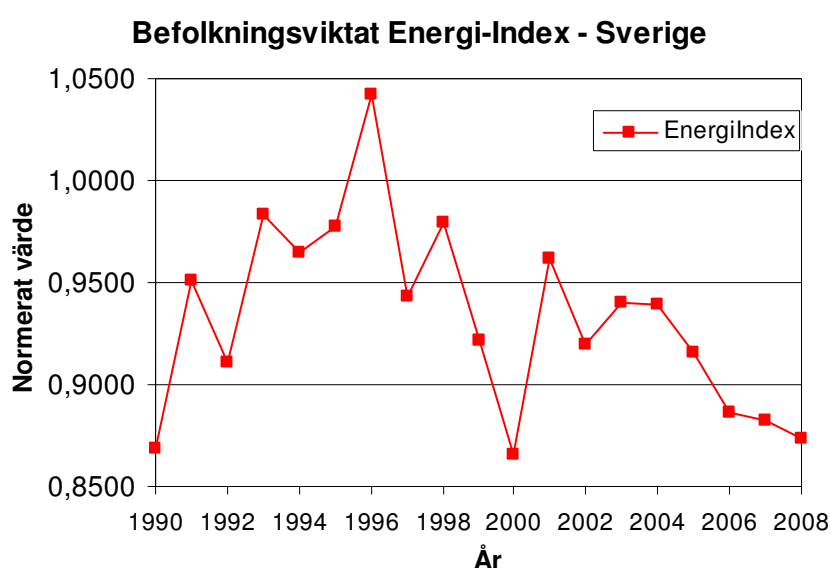
motsvarande tidsperiod under normala väderförhållanden. Energi-Index framräknade med ENLOSS-modellen utnyttjas idag också kommersiellt i Sverige för optimering av ekonomi, funktion och komfort vad gäller fastigheters energi- och effektbehov.

Samtliga beräkningar av Energi-Index, som ligger till grund för normalårskorrigeringen, har gjorts för en "standardfastighet" med följande egenskaper:

- Representerar blandad bebyggelse
- Mekanisk ventilation
- Värmebehovet för varmvatten *ej* inkluderat
- Värme från belysning, personer i byggnaden, elektrisk utrustning o. dyl. har schablonmässigt räknats bort från värmebehovet
- Tidskonstant 24h för beskrivning av värmelagring i byggnaden.

Beräkningar av den geografiska fördelningen av det meteorologiskt definierade uppvärmningsbehovet (uttryckt i form av Ekvivalenta Graddagar) har gjorts månadsvis. Uppvärmningsbehovet har därefter viktats mot befolkningsfördelningen (upplösning 1x1 km) inom varje enskilt län och för hela landet. Vi antar därvid att den geografiska fördelningen av uppvärmda fastigheter är proportionell mot befolkningsfördelningen. Denna information ger i sin tur underlag för att för varje år bestämma länsspecifika såväl som nationella befolkningsviktade Energi-Index. I tidigare studier har Optimal Interpolation (OI) utnyttjats för beräkning av den geografiska fördelningen av den meteorologiska informationen. OI systemet underhålls emellertid inte längre vid SMHI utan har ersatts av 2, 3, eller 4DVar (2-, 3- eller 4-dimensionell variationell dataassimilation) för t.ex. väderprognosmodellen HIRLAM och miljöövervakningsmodellen MATCH-Sverige. För normalårskorrigerings interpolationsbehov bedöms dock kommersiella program baserade på s.k. Kriging-teknik vara tillfredsställande och samtidigt enklare/billigare att tillämpa. I denna studie har därför Kriging-teknik utnyttjats för beräkningar av Energi-Index och samma teknik utnyttjas givetvis för samtliga år.

Variationerna i årligt nationellt befolkningsviktat Energi-Index för perioden 1990-2008 framgår av Figur 2. Värdet 1,0 motsvarar ett normalår för Sverige vad gäller behovet av fastighetsuppvärmning. Det enda år under den aktuella perioden som haft ett uppvärmningsbehov större än normalt är 1996. Normalperioden baseras på data för perioden 1965-1995.



Figur 2. Befolkningsviktat nationellt Energi-Index för Sverige för perioden 1990-2008

Samma Energi-Index (EI) har använts för elvärme, fjärrvärme och för samtliga fastighetstyper, trots att det egentligen finns skillnader mellan de olika fastighetstyperna. Detaljinformation saknas dock om dessa skillnader varför en enhetlig metod tills vidare anses vara mest robust. För fjärrvärme kan Energi-Index utnyttjas utan schablonkorrigering med hänsyn till varmvatten, eftersom Profus beräkningar för fjärrvärme (se nedan) separerar fastighetsuppvärmningen från varmvattenproduktionen. För elvärme samt för övriga fastighetstyper utnyttjas en schablonmetod för korrigering med hänsyn till varmvatten.

Beräkningsmetodik

Elproduktion och elvärme

Elproduktionen i Sverige sker framförallt med vattenkraft och kärnkraft. Mindre delar av elen produceras med konventionell värmekraft och vindkraft. Dessutom tillkommer export och import av el. Vattenkraftproduktionen varierar betydligt från ett år till ett annat beroende på variationer i tillrinningen. Ett överskott eller underskott av vattenkraftproducerad el jämfört med normalåret måste balanseras med el producerad på annat sätt. En del av denna balansering görs med konventionell värmekraft genom förbränning av fossila bränslen i Sverige. Elproduktionen styrs också av behovet av elvärme.

För normalårskorrigeringen av elproduktionen i Sverige utnyttjar SMHI en metodik framtagen av SwedPower [2], i vilken beräkningarna utgår från avvikelser från det normala avseende tillrinning och årliga värden av ett nationellt befolkningsviktat Energi-Index [1]. Med denna metod normalårskorrigeras användningen av olika fossila bränslen som används för elproduktion. Koldioxidemissionen beräknas sedan med hjälp av emissionsfaktorer för de olika bränsleslagen.

Uppdatering av ”SwedPowers” metod: En genomgång och uppdatering, se bilaga 1, av SwedPowers metod har gjorts inom ramen för årets normalårskorrigeringsprojekt.

Fjärrvärme utom elvärme

En metodik för beräkning av normalårskorrigering av olika bränslen för fjärrvärme har tagits fram av Profu [4]. Den bygger, vad gäller väderkorrigeringen, på information om månads- och länsuppdelade Energi-Index [1], som erhållits från SMHI. Profu har i sin tur levererat länsuppdelade marginalbränsledata till SMHI som slutligen beräknat verkliga och normalårskorrigerade CO₂-emissioner för fjärrvärmerna.

Uppvärmning av flerbostadshus utom el- och fjärrvärme

Med utgångspunkt från SCB:s regionala bränslestatistik och årliga, länsuppdelade Energi-Index har beräkningar gjorts av verklig och normalårskorrigerad fossil CO₂-emission från övriga flerbostadshus, dvs alla flerbostadshus fränsett de med fjärr- eller elvärme. Marginalbränslet vid normalårskorrigeringen har antagits överensstämma med det aktuella årets verkliga bränslemix.

Uppvärmning av småhus utom el- och fjärrvärme

Med utgångspunkt från SCB:s regionala bränslestatistik och årliga, länsuppdelade Energi-Index har beräkningar gjorts av verklig och normalårskorrigerad fossil CO₂-emission från övriga småhus, dvs alla småhus fränsett de med fjärr- eller elvärme. Marginalbränslet vid normalårskorrigeringen har antagits överensstämma med det aktuella årets verkliga bränslemix.

Uppvärmning inom service utom el- och fjärrvärme

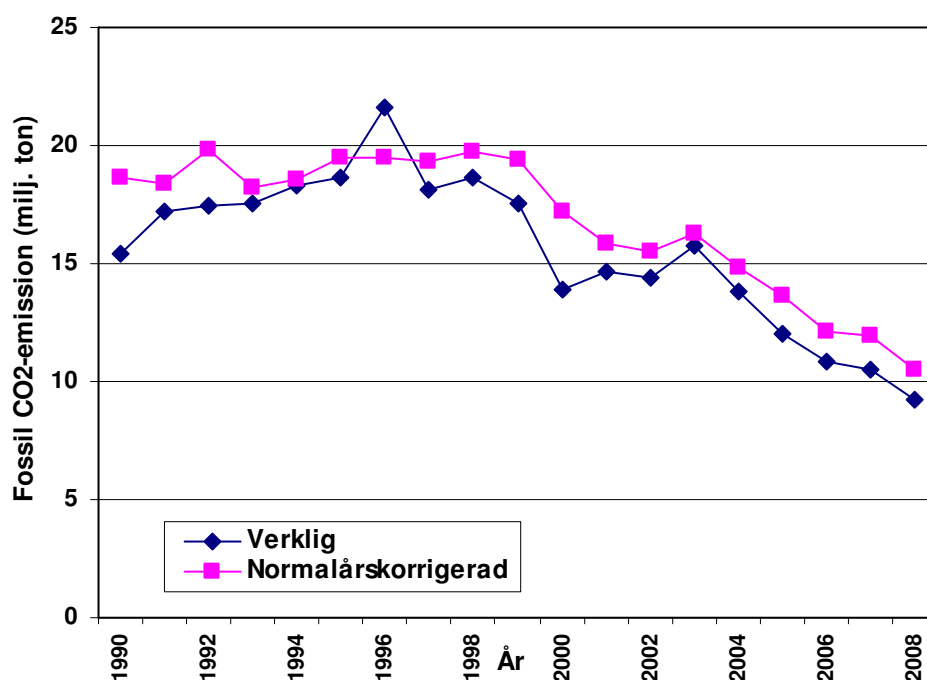
Med utgångspunkt från SCB:s regionala bränslestatistik och årliga, länsuppdelade Energi-Index har beräkningar gjorts av verklig och normalårskorrigerad fossil CO₂-emission från

övriga servicefastigheter, dvs alla fastigheter utom flerbostadshus och småhus och frånsett de med fjärr- eller elvärme. Marginalbränslet vid normalårskorrigeringen har antagits överensstämma med det aktuella årets verkliga bränslemix.

Resultat och diskussion

Beräknade verkliga och normalårskorrigerade fossila CO₂-emissioner för elproduktion och fastighetsuppvärmning för åren 1990-2008 (preliminära data för 2008) redovisas i Tabell 2 och Figur 3.

Den beräknade normalårskorrigeringen, som redovisas i Tabell 2, ska läggas till verkligt utfall. Den trend i data som återstår i de normalårskorrigerade årsemissionerna bör främst förklaras med förändringar i fastighetsbeståndet (storlek och energibehov), utsläpps-begränsande åtgärder (t.ex. övergång till biobränsle) samt import/export av elenergi.



Figur 3. Verklig fossil CO₂-emission från fastighetsuppvärmning och elproduktion jämfört med motsvarande beräknad fossil CO₂-emission under ett meteorologiskt normalår för åren 1990-2008. År 2008 baseras på preliminär bränslestatistik.

År	Årlig fossil CO ₂ -emission [milj.ton CO ₂]			
	Elproduktion inkl. elvärme		Fastighetsuppvärmning utom elvärme	
	Verklig	Normalår	Verklig	Normalår
1990	2,00	3,31	13,43	15,37
1991	2,71	3,16	14,51	15,27
1992	3,15	4,03	14,34	15,77
1993	3,41	3,55	14,17	14,67
1994	3,94	3,70	14,35	14,85
1995	3,61	4,09	15,04	15,38
1996	6,95	5,61	14,66	13,90
1997	4,07	4,63	14,04	14,72
1998	4,15	4,91	14,54	14,86
1999	4,31	5,12	13,22	14,28
2000	3,44	5,15	10,42	12,03
2001	3,95	4,61	10,75	11,23
2002	4,40	4,59	10,01	10,91
2003	5,69	5,56	10,04	10,70
2004	4,55	4,91	9,27	9,91
2005	4,13	4,86	7,91	8,77
2006	3,30	3,63	7,56	8,53
2007	3,50	3,97	6,99	7,99
2008P	3,49	3,73	5,79	6,75

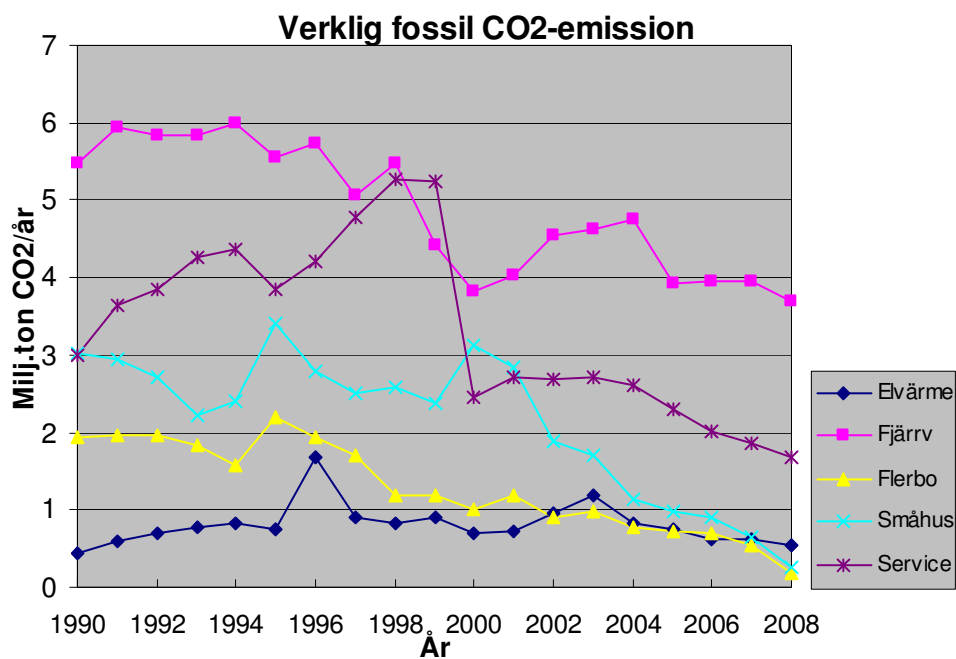
Tabell 2. Verklig och normalårskorrigerad årlig fossil CO₂-emission (milj. ton CO₂) från "Elproduktion inklusive elvärme" samt "Fastighetsuppvärmning utom elvärme" i Sverige under perioden 1990-2008. Data för 2008 är preliminära.

För samtliga år under perioden 1990-2008, utom 1996, har den summerade normalårskorrigerade fossila CO₂-emissionen från fastighetsuppvärmning och elproduktion varit större än den verkliga. Detta sammanhänger med att milda vintrar och nederbördsrika år dominerat under perioden, som lett till ett mindre uppvärmningsbehov, mindre behov av fossil elproduktion och därmed mindre utsläpp av koldioxid än vad som skulle gälla för ett normalt år. För år 1990, som utgör ett basår, och för år 2000 var skillnaden mellan verklig och normalårskorrigerad emission störst. Den normalårskorrigerade årliga fossila CO₂-emissionen låg ungefär konstant under perioden 1990-1999. Fr.o.m. år 2000 finns en tendens till minskande normalårskorrigerade emissioner av fossil CO₂. Detta är i huvudsak orsakat av en ökad användning av icke fossil energi, främst baserad på biobränsle. Under de senaste 10 åren har successivt den normalårskorrigerade fossila CO₂-emissionen från fastighetsuppvärmning och elproduktion i det närmaste halverats.

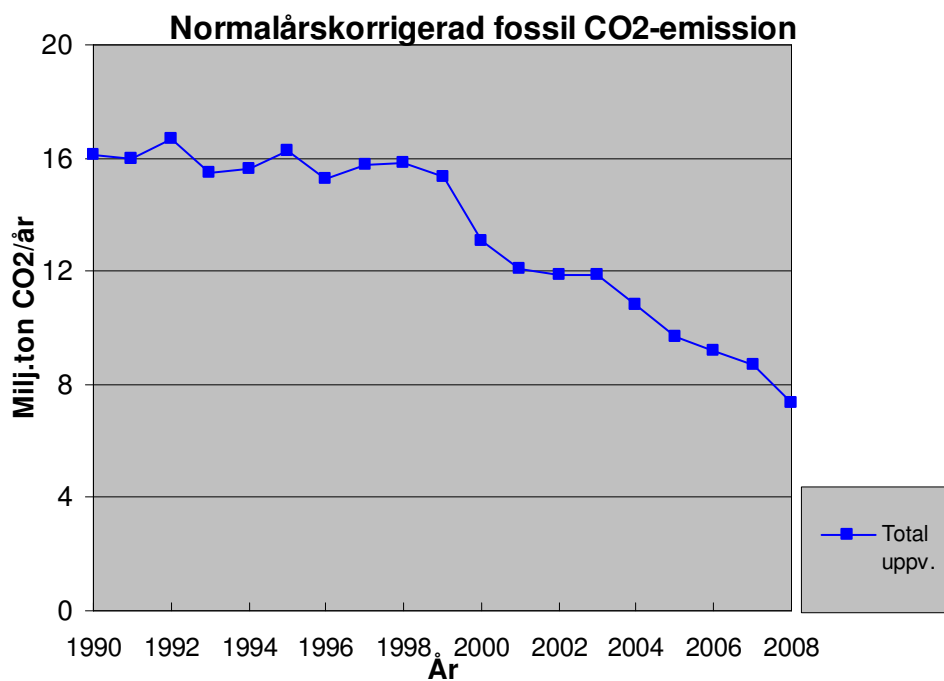
I Figurerna 4 och 5 redovisas i diagramform den verkliga respektive den normalårskorrigerade fossila CO₂-emissionen för Sveriges totala fastighetsuppvärmning (inkluderar alltså även elvärme) avseende perioden 1990-2008. I Figur 4 har en uppdelning gjorts på vart och ett av de fem olika fastighetslagen, som tillsammans svarar för Sveriges totala fastighetsuppvärmning. I Figur 5 redovisas summan av den fossila CO₂-emissionen från Sveriges totala fastighetsuppvärmning.

Vissa brister i äldre bränslestatistik kan dock föreligga och förklara enskilda stora förändringar i Figur 4 mellan närliggande år. För 2008 års data har dessutom en ytterligare översyn gjorts avseende hur bränslen allokeras mellan olika förbrukarkategorier. Den kraftiga topp i koldioxidemissionen för elvärme under 1996 är dock rimlig, eftersom det dels var ett år

med större värmebehov än normalt, dels användes mer konventionell värmekraft än normalt för elproduktion.



Figur 4. Beräknad verklig fossil CO₂-emission för perioden 1990-2008 fördelad på de fem olika fastighetslagen (Elvärme, Fjärrvärme exkl. elvärme, Övrig_Flerbostadshus, Övrig_Småhus och Övrig_Service). Observera att legenden ovan är förenklad och saknar angivande av "Övrig" och "exklusive elvärme". Summan av dessa fem fastighetslag avses beskriva all svensk fastighetsuppvärmning.



Figur 5. Beräknad normalårskorrigerad fossil CO₂-emission för perioden 1990-2008 för all svensk fastighetsuppvärmning.

Referenser

- [1] Persson C. Normalårskorrigerig av Sveriges utsläpp av fossil CO₂ från uppvärmning. Rapportserie SMED och SMED&SLU, Nr 1. 2004.
- [2] Holmberg J. & Axelsson J. Kortfattad metodbeskrivning – Normalårskorrigerig av el. SwedPower. 2006.
- [3] Sasic Kalagasidis A., Chalmers; Taesler R., Andersson C. & Nord M., SMHI. Upgraded Weather Forecast Control of Building Heating Systems. Proceedings of the third International Building Physics Conference , Concordia University, Montreal Canada, August 2006.
- [4] Normalårskorrigerig av fjärrvärmebränslen. Rapport till Naturvårdsverket. Profu AB 2006.

BILAGA 1

Christer Persson
2009-11-05

Uppdatering av SwedPowers metod för Normalårskorrigerig av el

Denna uppdatering baseras på rapporten "Kortfattad metodbeskrivning Normalårskorrigerig av el" av Johanna Holmberg & Johan Axelsson, 2006, SwedPower.

Steg 1

Inga ändringar.

Steg 2

Ny indelning i tidsperioder enligt följande. Nedanstående text och definitioner är formulerade helt enligt SwedPowers originalrapport (trots att vi i vissa fall finner originalrapportens formuleringar/definitioner något otydliga), medan val av numeriska värden och/eller indelningen i tidsperioder har ändrats för åren fr.o.m. år 2000.

1990-1993 (identiskt med SwedPowers originalrapport)

Nettoimporten antas inte utgöra en relevant faktor vid normalårskorrigeringen.

Med avseende på avvikelser i Tillrinning så justeras Kärnkraften i samma utsträckning som avvikelserna.

Variationer i Energiindex kompenseras helt med Övrig Värmekraft.

Skulle justeringen med avseende på Energiindex innebära att Övrig Värmekraft i korrigerad form understiger 5 TWh så sätts den trots det till 5 TWh. Återstående del av justeringen i Övrig Värmekraft påförs istället kärnkraften. Detta för att inte Övrig Värmekraft skall understiga det minimum som bibehålls under alla omständigheter.

1994-1999 (identiskt med SwedPowers originalrapport)

I denna period justeras Nettoimporten med hälften av den framräknade Kompensationskomponenten avseende Tillrinning.

Resten fördelas mellan Kärnkraft och Övrig Värmekraft. Fördelningen mellan de två har i sin tur uppskattats på så sätt att Övrig Värmekraft justeras med 25% medan resten åläggs Kärnkraft av den återstående Kompensationskomponenten (det vill säga efter det att 50% täckts med hjälp av Nettoimport).

Vad gäller justeringen med avseende Energiindex så påförs hela avvikelserna på Övrig Värmekraft. I detta fall ligger dock minimigränsen på 9 TWh, och om den understigs så överförs återstående del enligt ovan, men nu på Nettoimporten istället för Kärnkraften.

2000-2004 (ny tidsperiod men i övrigt samma som 2000-200X i SwedPowers originalrapport)
Ytterligare utökning av överföringskapacitet gör att Nettoimporten i denna period justeras med 85% av Kompensationskomponenten avseende Tillrinning.

I gengäld så uppskattas Kärnkraften vara oberoende av variationer i vare sig Tillrinning eller Energiindex vilket innebär att övriga 15% av Kompensationskomponenten avseende Tillrinning åläggs Övrig Värme Kraft.

Vad gäller justeringen med avseende på Energiindex så gäller samma sak som för perioden 1994-1999.

2005-20XY (ny tidsperiod och ny minimigräns jämfört med SwedPowers originalrapport)
I denna period justeras Nettoimporten med 85% av Kompensationskomponenten avseende Tillrinning, dvs samma som för perioden 2000-2004. Oförändrat procenttal motiveras med att de totala flödena av el (summan av absolutvärdena för import plus export) hållit sig ungefär konstanta på ca 32 TWh för samtliga år fr.o.m. 2000, dvs överföringen av el mellan Sverige och utlandet har inte förändrats påtagligt sedan år 2000.

I likhet med perioden 2000-2004 uppskattas Kärnkraften vara oberoende av variationer i såväl Tillrinning som Energiindex, vilket innebär att övriga 15% av Kompensationskomponenten avseende Tillrinning åläggs Övrig Värme Kraft.

Vad gäller justeringen med avseende på Energiindex så påförs hela avvikelserna på Övrig Värme Kraft, dvs samma som för perioderna 1994-1999 och 2000-2004. I detta fall ligger dock minimigränsen på 11 TWh, och om den understigs så överförs återstående del på Nettoimporten. Denna nya minimigräns motiveras med att verkligt utfall för konventionell Värme Kraft varit större än 11 TWh för alla år från 2002 och framåt, trots ett par år med mycket låga Energiindex (dvs låga uppvärmningsbehov).

Steg 3

1990-1993

Inga förändringar jämfört med SwedPowers originalrapport. Det innebär att statistik för bränsleförbrukningen (angiven som energimängd) uppdelad på varuslag bearbetas genom att ta fram medelvärden för hela den aktuella perioden.

1994-1999

Inga förändringar jämfört med SwedPowers originalrapport. Det innebär att statistik för bränsleförbrukningen (angiven som energimängd) uppdelad på varuslag bearbetas genom att ta fram medelvärden för hela den aktuella perioden.

2000-2004

Statistik för bränsleförbrukningen (angiven som energimängd) uppdelad på varuslag bearbetas genom att ta fram medelvärden för hela den aktuella perioden.

Detta innebär en viss förändring jämfört med SwedPowers originalrapport. I SwedPowers ursprungliga metodik för denna tidsperiod byggdes data successivt på för varje nytt år som inkluderades. Det innebär att medelvärdena för varje år inom perioden successivt förändrades då fler år inkluderades, vilket blev förvirrande vid årliga uppföljningar.

2005-20XY

Statistik för bränsleförbrukningen (angiven som energimängd) uppdelad på varuslag bearbetas genom att för varje nytt år ta fram medelvärden för de tre senaste åren.

Denna förändring jämfört med SwedPowers originalrapport, innebär att medelvärdena ligger fast även då fler år i framtiden inkluderas i perioden, vilket är en fördel vid årliga uppföljningar. Treårsperioden är också något kortare än vad som utnyttjats tidigare, vilket motiveras med att förändringar i val av bränsle numera sker relativt snabbt (t.ex. ersättning av olja med biobränsle).