

Energibalans 2004

Hultsfreds kommun



SAMMANFATTNING

Energibalansen för Hultsfred kommun år 2004 är en kartläggning av energiflödet in i kommunen och var energin används. Den är upprättad av Energikontor Sydost. Energiläget år 2004 jämförs också med hur läget var år 1990, 1995 och 2000. Syftet är att kunna utläsa tendenser och förändringar inom energiområdet.

Totalt tillfördes Hultsfred kommun 0,7 TWh under år 2004. Av dessa 0,7 TWh var 0,33 TWh fossila bränslen, 0,19 TWh bibränslen samt 0,17 TWh elenergi (se Tabell 1 Bruttotillförsel Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004, sammanfattning). Största energianvändaren är industrisektorn med 0,4 TWh. Därefter kommer transportsektorn som använde 0,1 TWh och hushållen med 0,1 TWh.

De fossila bränslena orsakade 86 856 ton koldioxidutsläpp under året 2004. Detta är en ökning med 2 356 ton sedan 1990 samtidigt som energianvändningen minskat med 22 % under motsvarande tidsperiod. Bensin- och dieselanvändningen står för över hälften av koldioxidutsläppen i regionen.

Bruttotillförsel	År 1990		År 1995		År 2000		År 2004	
	0,9	TWh	0,7	TWh	0,8	TWh	0,7	TWh
Total energiomsättning								
CO ₂	84 500	ton	84 559	ton	65 361	ton	86 856	ton
Fossila Bränslen	315,4	GWh	315,4	GWh	244,3	GWh	325,1	GWh
Biobränslen	317,1	GWh	45,3	GWh	246,4	GWh	193,9	GWh
Elenergi	251,3	GWh	320,2	GWh	276,2	GWh	168,2	GWh

Tabell 1 Bruttotillförsel Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004, sammanfattning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ENERGIBALANS	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Syfte	1
1.3. Målsättning	1
1.4. Metod	2
1.5. Rapportens upplägg	2
1.6. Avgränsningar	3
2. ENERGIBALANS FÖR HULTSFRED KOMMUN	4
2.1. Hultsfred kommun 2007	4
2.2. Förslag till mål för energianvändningen i Hultsfred kommun	7
2.3. Energiläget Hultsfred kommun – en översikt	7
2.4. Självförsörjandegrad av energi	8
2.5. Olika energislag	8
2.5.1. Elenergi	8
2.5.2. Fossila bränslen	8
2.5.3. Biobränsle	11
2.6. Samhällssektorernas energianvändning i Hultsfred kommun	13
2.6.1. Jord-, skogsbruks, fiske energianvändning	15
2.6.2. Industrins energianvändning	16
2.6.3. Offentlig verksamhet	17
2.6.4. Övriga tjänster	18
2.6.5. Transporter	19
2.6.6. Hushåll	20
3. MILJÖKONSEKVENSER AV HULTSFRED KOMMUNS ENERGIANVÄNDNING ÅR 2004	21
3.1. Koldioxid	22
3.2. Kväveoxid	22
3.3. Svaveloxid	22
3.4. Flyktiga organiska ämnen (VOC)	23
4. ENERGISLAG OCH DERAS MILJÖKONSEKVENSER	24
4.1. Icke förnyelsebara energislag – fossila bränslen och uran	24
4.1.1. Olja	24
4.1.2. Kol	25
4.1.3. Fossilgas	25
4.1.4. Gasol	25
4.1.5. Kärnkraft	25
4.2. Förnyelsebar energi	26
4.2.1. Biobränsle	26
4.2.2. Trädbränsle	26
4.2.3. Pellets och briketter	26
4.2.4. Torv	27
4.2.5. Avfall	27
4.2.6. Biogas	27
4.2.7. Fordonsbränsle	27
4.2.8. Etanol	28

4.2.9.	Rapsbränsle, RME (rapsmetylester)	28
4.2.10.	Dimetyleter, DME	29
4.2.11.	Bioenergikombinat	29
4.2.12.	Solenergi	29
4.3.	Elenergi	29
4.3.1.	Vatten- och vindkraft	30
4.3.2.	Kondenskraft och kraftvärme	30
4.3.3.	Värmepumpar	31
4.3.4.	Fjärrvärme	31
4.4.	Miljökonsekvenser av energianvändningen	31
4.5.	Emissioner	31
4.5.1.	Emissioner under drift – ej vid tillverkning	32
4.5.2.	Växthuseffekten	34
4.5.3.	Försurning	36
4.5.4.	Övergödning	37
4.5.5.	Övriga miljökonsekvenser som ej ingår i studien	37
5.	KÄLLKRITIK OCH FELKÄLLOR	38
6.	REFERENSER	39

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1 Bruttotillförsel Hulfsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004, sammanfattning ..	1
Tabell 2 Bruttotillförsel Hulfsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004.....	5
Tabell 3 Bruttotillförsel Hulfsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 per capita	6
Tabell 4 Miljökonsekvenser av energianvändningen Hulfsfred kommun, år 2004	21
Tabell 5 Emissioner per energienhet bränsle vid förbränning	34
Tabell 6 Olika processers bidrag till växthuseffekten i Sverige.....	36

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1 Energitillförsel Hulfsfred kommun, år 2004, totalt 0,7 TWh	7
Figur 2 Koldioxidutsläpp i ton per capita Hulfsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 ..	9
Figur 3 Trend för energislag i Hulfsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004	9
Figur 4 Fördelning fossila bränslen Hulfsfred kommun, år 1990, 1995, 2000 och 2004	10
Figur 5 Biobränsleanvändning Hulfsfred kommun år 2004.....	11
Figur 6 Träbränsleanvändningen Hulfsfred kommun år 2004	12
Figur 7 Fördelning biobränsle hushållen år 2004.....	13
Figur 8 Energifanvändningen i samhällssektorerna Hulfsfred kommun år 1990 och 2004	14
Figur 9 Jord-, skogsbruk och fiske energifanvändning år 2004	15
Figur 10 Industrins energifanvändning år 2004	16
Figur 11 Offentlig verksamhet energifanvändning år 2004	17
Figur 12 Övriga tjänster energifanvändning år 2004.....	18
Figur 13 Transportsektorns energifanvändning år 2004.....	19
Figur 14 Hushållens energifanvändning år 2004.....	20
Figur 15 Koldioxidutsläppen från fossila bränslen år 2004	22

1. ENERGIBALANS

Hultsfred kommuns energibalans 2004 visar hur energiflödet såg ut i stora drag år 2004. Tillförseln och användningen är presenterade i så detaljerat skick som har varit rimligt att inhämta. Statistiken har vissa hål och luckor som i stor utsträckning har kompletteras med hjälp av rimliga uppskattningar baserade på jämförelser på andra områden och/eller erfarenhet. Tiden sätter gränser för hur långt man ska sträcka sig för att finna svaren.

1.1. Bakgrund

Energikontor Sydost arbetar inom Kalmar, Kronobergs och Blekinge län och driver utveckling inom energiområdet. Målen är energieffektivisering och en ökad användning av förnybar energi i samklang för miljön och en minskad klimatpåverkan. Samarbete sker med olika partner inom energiområdet. Vi är ett regionalt informationscenter inom energi och en lokal resurs som vill påverka produktion, distribution och användning av energi för värme, transporter, belysning och motordrift. Vi verkar inom hela samhällssektorn som industri, kommuner, lokaler och bostäder. En viktig del i arbetet är att utläsa tendenser avseende energitillförseln i samhället. Minskar eller ökar användningen av fossila bränslen, el och bioenergi? Vilka förändringar sker och går det att utläsa orsakerna till förändringarna?

1.2. Syfte

Energibalansen analyserar på ett överskådligt sätt de huvudsakliga energiflödena i Hultsfred kommun från 1990 till 2004. I balansen redovisas energislag (fossila bränslen, förnyelsebara bränslen och elenergi), energiproduktion, och var den förbrukas i samhället (industri, offentliga lokaler och hushåll). Energibalansen behandlar även kortfattat de olika energibärarna och den miljöpåverkan som orsakas vid användningen av dessa. Denna energibalans kan jämföras med andra kommuner för att belysa kommunala skillnader i energiförsörjning och -användning. Vid jämförelser med andra geografiska områden bör man ha i åtanke de skillnader som finns i industristruktur, befolkning etc. vilket snedvrider siffrorna så jämförelsen blir orättvis.

1.3. Målsättning

Målet med energibalansen är att på ett överskådligt sätt kartlägga de övergripande energiflödena i Hultsfred kommun och få ett faktaunderlag som visar var möjligheterna och behoven finns. Energibalansen möjliggör jämförelser mellan olika kommunerna och en jämförelse i tiden. Detta lägger grunden för möjliga förändringar i energianvändningen, genom energieffektivisering, konvertering till förnyelsebara energislag och inte minst beteendeförändringar hos energianvändarna.

Synpunkter på rapportens innehåll tas tacksamt emot via e-post eller telefon: anna.sager@energikontor-so.com , telefon 0470-72 47 73.

1.4. Metod

I studien har energiflödet kartlagts främst baserat på SCB:s statistik, vilken har kompletterats med uppgifter från energileverantörer, kommunen, lokala aktörer m fl.

Emissionerna från elenergin är beräknade enligt följande:

Eftersom elmarknaden numera är avreglerad har vi valt att betrakta eltillförseln ur nationell synvinkel. Den elenergi som inte produceras lokalt är tillförd från det svenska elnätet. Produktionsmixen som var aktuell för år 2004 visar att 0 % av Sveriges¹ el utgjordes av import från utlandet. Denna andel energi skulle betraktas i energibalansen som el producerad på marginalen i kolkondenskraftverk. Emissionerna från sådan el är 1 kg koldioxid per kWh elenergi.

Förutom en kartläggning av energiflödet redogörs för den miljöpåverkan energianvändningen ger upphov till.

I rapporten används både benämningen biobränsle och trädbränsle, SCB refererar till trädbränsle som omfattar bokstavligen bränsle från träd. Termen biobränsle är ett samlingsnamn som innefattar både trädbränsle och annat bränsle som räknas till biobränslet (t.ex. avfall varav 7 % är av fossilt ursprung).

1.5. Rapportens upplägg

Energibalansen för Hultsfred kommun år 2004 börjar med en sammanställning av energitillförsel och emissioner år 2004. Sammanställningen jämför också åren 1990, 1995, 2000 och 2004 med varandra med ett resonemang runt de förändringar som har skett.

Därefter följer en genomgång av respektive energislag i kommunen. Energianvändningen fördelad på samhällssektorerna behandlas sedan översiktligt och därefter emissionerna. Avslutningsvis följer ett kapitel som handlar allmänt om de olika energislagen och de miljökonsekvenser de ger upphov till.

¹ Energiläget i siffror 2005, Energimyndigheten

1.6. Avgränsningar

Studien omfattar energiflödet inom Hultsfred kommun där kommungränsen betraktas som systemgräns. Allt bibränsle antas vara producerat i kommunen eller i dess omedelbara närhet och bruttotillförsel av el och samtliga fossila bränslen definieras som importerade till länet. Det innebär också att el som producerats från fossila bränslen i mottrycks- eller kondenskraftverk belägna i kommunen definieras som importerad energi.

Statistiken är inte normalårskorrigerad. Energianvändningen som är relaterad till uppvärmning av fastigheter varierar mellan olika år beroende på variationer i utetemperaturer mellan olika år. För att andelen energi som används för uppvärmning ska vara helt jämförbar mellan olika år bör siffrorna normalårskorrigeras. Statistiken i denna energibalans är inte normalårskorrigerad eftersom det inte är klart i basstatistiken vad som använts för uppvärmning och vad som använts t.ex. i processenergi. Korrigeringsfaktorn² som gäller är för 1990 0,82 1995; 0,97, för år 2000; 0,78 och för år 2004 0,94.

Emissionerna är begränsade till koldioxid (CO₂), svaveldioxid (SO₂), kvävedioxider (NO_x) och lättflyktiga kolväten (VOC).

Samtliga uppgifter i energibalansen är från år 2004 om inget annat anges och är framtagna av SCB. Basstatistiken i dokumentet är den senast tillgängliga i augusti 2007 hos SCB. I de fall annan referens/årtal använts, se respektive fotnot.

Osäkerhet i statistik finns alltid, särskilt om man jämför statistik som härrör sig från olika år. Fördelningen per samhällssektor kan svikta något i den statistiken som rapporten baseras på, hushållens bibränsleanvändning är ett mörkertal. De siffror som upplevs som säkrast är tillförseln av el samt de fossila bränslena – de är också de primära ur klimatsynpunkt.

² Källa: www.scb.se Energistatistik för flerbostadshus 2004. ISSN 1404-5869. Serie EN-energi. Utkom 30 september 2005. http://www.scb.se/statistik/EN/EN0101/1992I04/EN0101_1992I04_SM_EN16SM0502.pdf

2. ENERGIBALANS FÖR HULTSFRED KOMMUN

2.1. Hultsfred kommun 2007

Total energitillförsel, bruttotillförsel, av energi till kommunen omfattar den energi som tillförs kommunen samt den energi som utvinns inom kommunen. År 2004 var den totala energitillförseln till Hultsfred kommun 0,7 TWh (47,1 MWh per capita), en ökning med minskning 22 % sedan 1990 då energitillförseln låg på 0,9 TWh (51,9 MWh per capita). Bruttotillförseln i hela Sverige var ca 647 TWh³ (46 MWh/capita) Se Tabell 2 Bruttotillförsel Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 samt Tabell 3 Bruttotillförsel Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 per capita för vidare information.

³ Energiläget i siffror 2005, Energimyndigheten

Bruttotillförsel	År 1990		År 1995		År 2000		År 2004	
Total energiomsättning	0,9	TWh	0,7	TWh	0,8	TWh	0,7	TWh
Emissioner								
CO ₂	84 500	ton	84 559	ton	65 361	ton	86 855	ton
NO _x	420 394	kg	357 085	kg	279 999	kg	530 516	kg
Fossila bränslen	315,4	GWh	315,4	GWh	244,3	GWh	325,1	GWh
Stenkol och koks	1,7	GWh	-	GWh	1,7	GWh	-	GWh
Bensin	97,0	GWh	86,7	GWh	82,4	GWh	84,3	GWh
Diesel	74,5	GWh	75,0	GWh	44,1	GWh	121,5	GWh
EO1	67,1	GWh	75,2	GWh	73,2	GWh	54,8	GWh
EO2-5	66,4	GWh	71,9	GWh	33,5	GWh	56,6	GWh
Gasol	8,6	GWh	6,6	GWh	9,4	GWh	7,8	GWh
Biobränsle	317,1	GWh	45,3	GWh	246,4	GWh	193,9	GWh
Trädbränsle, avlutar, tall- och beckolja	317,1	GWh	41,3	GWh	246,2	GWh	193,6	GWh
Avfall	-	GWh	-	GWh	0,2	GWh	0,3	GWh
Övrigt	0,0	GWh	4,1	GWh	-	GWh	-	GWh
Elenergi	251,3	GWh	320,2	GWh	276,2	GWh	168,2	GWh
varav tillfört utifrån	246,2	GWh	316,0	GWh	271,6	GWh	162,4	GWh
varav lokal vindkraft	-	GWh	-	GWh	-	GWh	-	GWh
varav lokalt vattenkraft	0,8	GWh	1,3	GWh	4,6	GWh	5,8	GWh
varav lokal mottryck/kraftvärme (biobränslebaserad)	4,3	GWh	2,9	GWh	-	GWh	-	GWh

Tabell 2 Bruttotillförsel Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004

Bruttotillförsel	Per capita 1990		Per capita 1995		Per capita 2000		Per capita 2004	
Total energiomsättning	51,9	MWh	40,6	MWh	50,6	MWh	47,1	MWh
Emissioner								
CO ₂	5,0	ton	5,0	ton	4,3	ton	6,0	ton
Nox	24,7	kg	21,3	kg	18,5	kg	36,4	kg
Fossila Bränslen	18,5	MWh	18,8	MWh	16,1	MWh	22,3	MWh
Stenkol och koks	0,1	MWh	-	MWh	0,1	MWh	-	MWh
Bensin	5,7	MWh	5,2	MWh	5,4	MWh	5,8	MWh
Diesel	4,4	MWh	4,5	MWh	2,9	MWh	8,3	MWh
EO1	3,9	MWh	4,5	MWh	4,8	MWh	3,8	MWh
EO2-5	3,9	MWh	4,3	MWh	2,2	MWh	3,9	MWh
Gasol	0,5	MWh	0,4	MWh	0,6	MWh	0,5	MWh
Biobränslen	18,6	MWh	2,7	MWh	16,2	MWh	13,3	MWh
Trädbränsle, avlutar, tall- och beckolja	18,6	MWh	2,5	MWh	16,2	MWh	13,3	MWh
Avfall	-	MWh	-	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh
Övrigt	0,0	MWh	0,2	MWh	-	MWh	-	MWh
Elenergi	14,8	MWh	19,1	MWh	18,2	MWh	11,5	MWh
varav tillfört utifrån	14,5	MWh	18,9	MWh	17,9	MWh	11,1	MWh
varav lokal vindkraft	-	MWh	-	MWh	-	MWh	-	MWh
varav lokalt vattenkraft	0,0	MWh	0,1	MWh	0,3	MWh	0,4	MWh
varav lokal mottryck/kraftvärme (biobränslebaserad)	0,3	MWh	0,2	MWh	-	MWh	-	MWh

Tabell 3 Bruttotillförsel Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 per capita

2.2. Förslag till mål för energianvändningen i Hultsfred kommun

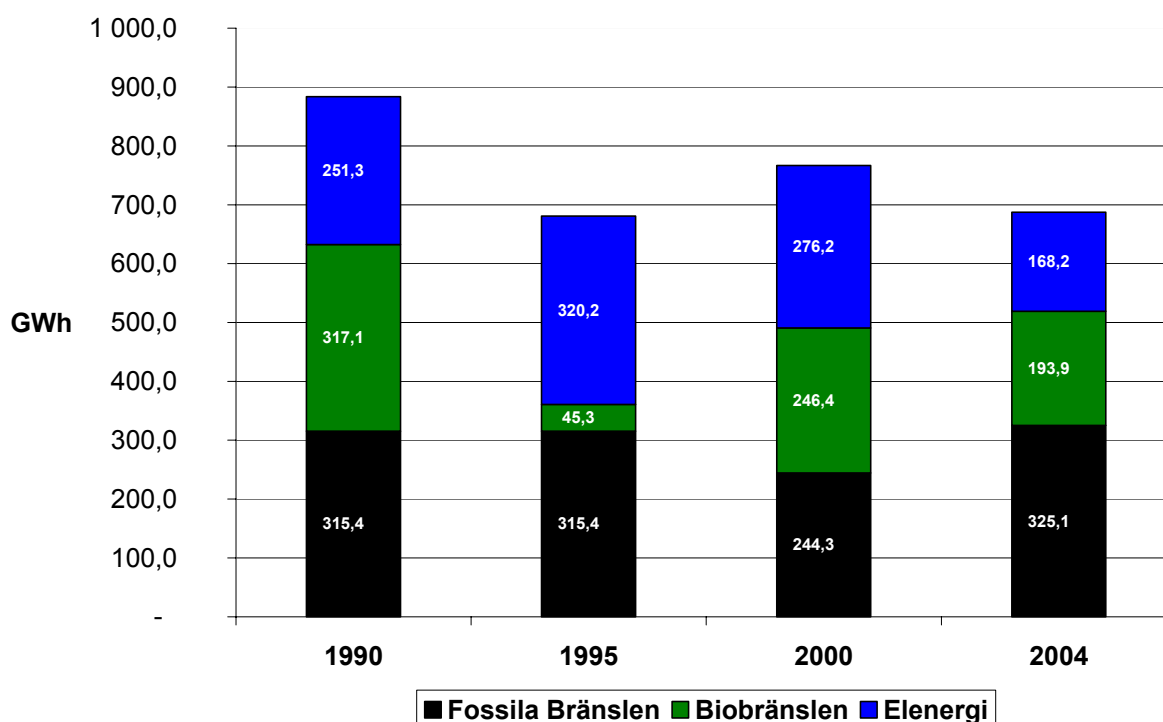
Energien och de emissioner energianvändningen orsakar redovisas i Tabell 4 Miljökonsekvenser av energianvändningen Hultsfred kommun, år 2004. Tanken är att så småningom kunna komplettera tabellen för att kunna följa energitvecklingen i kommunen.

Huvudmålen är att utsläppen av växthusgaser (beräknat som koldioxidekvivalenter) ska reduceras med 15 procent från 1990 till år 2010 samt på sikt (2050) bör inget nettoutsläpp av fossil koldioxid ske från Kalmar län⁴.

Elförbrukningen bör minska med 10 %. Besparingen på 10 % är grundad på erfarenheter från energieffektiviseringsåtgärder. Mellan 2000 och 2004 har den totala energianvändningen minskat, men andelen fossila bränslen har ökat som ger upphov till ökat koldioxid utsläpp.

2.3. Energiläget Hultsfred kommun – en översikt

Den totala bruttotillförseln av energi till Hultsfred kommun 2004 var 0,7 TWh. Figur 1 Energitillförsel Hultsfred kommun, år 2004, totalt 0,7 TWh illustrerar vilka energislag som dominerar energiförsörjningen i länet.



Figur 1 Energitillförsel Hultsfred kommun, år 2004, totalt 0,7 TWh

⁴ Källa: <http://miljomal.nu/>, 2007-08-02

Fossila bränslens andel är störst med 48 %, biobränsle står för 28 % och elenergens andel är 24 %. Övriga energibärare är marginella och ingen, torv används för energiändamål i kommunen. I Figur 1 Energitillförsel Hultsfred kommun, år 2004, totalt 0,7 TWh redovisas hur kommunen förses med energi.

Varje invånare i Hultsfred kommun gav upphov till utsläpp av 6,0 ton koldioxid under år 2004 (motsvarande siffra för riket är 5,9 ton per capita⁵). Det är en ökning sedan 1990 med drygt 20 %, då koldioxidutsläppen var 5,0 ton per person och år. Den specifika energianvändningen av fossila bränslen är 22,3 MWh/capita.

2.4. Självförsörjandegrad av energi

Givet att allt biobränsle som används i Hultsfred kommun tas ut från egna kommunen blir självförsörjandegraden 26 %. Av kommunens 766,9 GWh genererades ca 200 GWh lokalt fördelat på 193,9 GWh biobränslen, 0,3 GWh avfall och 5,8 GWh lokal vattenkraft. Resten (fossila bränslen och el), ca 566,9 GWh, är importerad energi.

2.5. Olika energislag

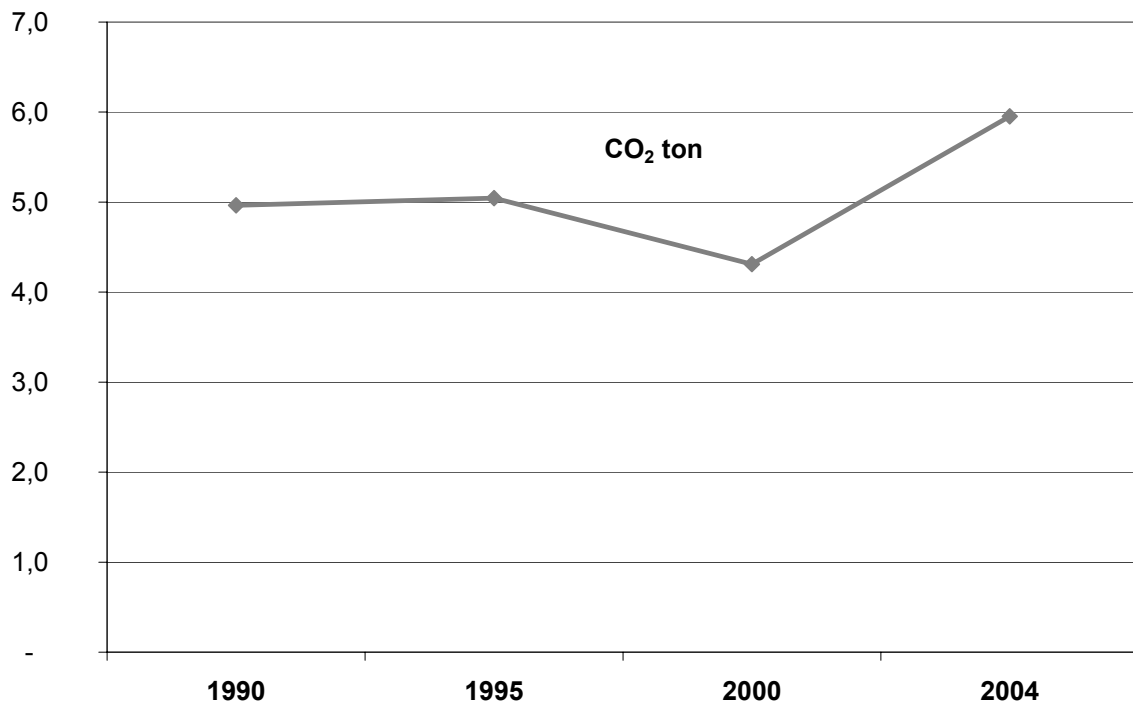
2.5.1. Elenergi

Knappt en fjärdedel av energitillförseln, 24 %, i Hultsfred kommun är elenergi, drygt 168,2 GWh. År 1990 var tillförseln 251,3 GWh.

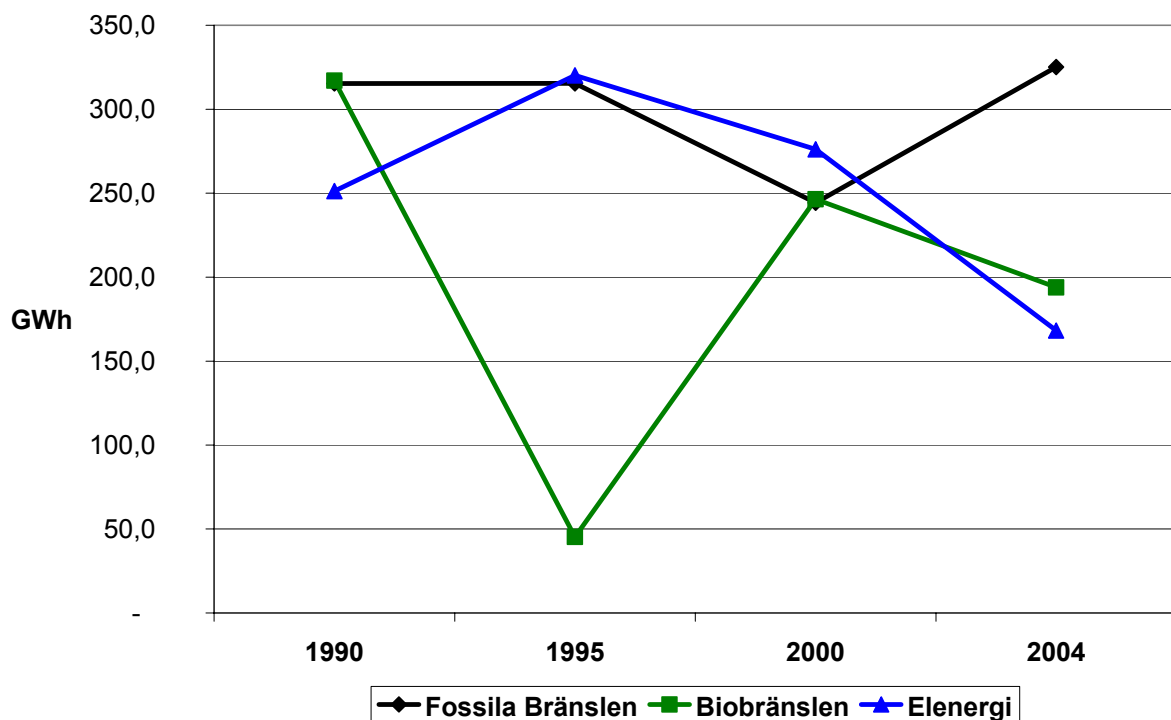
2.5.2. Fossila bränslen

Det moderna svenska samhället är fortfarande helt beroende av fossila bränslen, mest av olja i olika former. Hultsfred kommuns specifika användning av fossila bränslen var 22,3 MWh per capita år 2004. Det innebär att varje invånare i Hultsfred kommun gav upphov till 6,0 ton fossil koldioxid. Koldioxidutsläppen har höjts och sänkts under tiden (se Figur 2 Koldioxidutsläpp i ton per capita Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004).

⁵ Källa: www.scb.se, 2007-07-30



Figur 2 Koldioxidutsläpp i ton per capita Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004

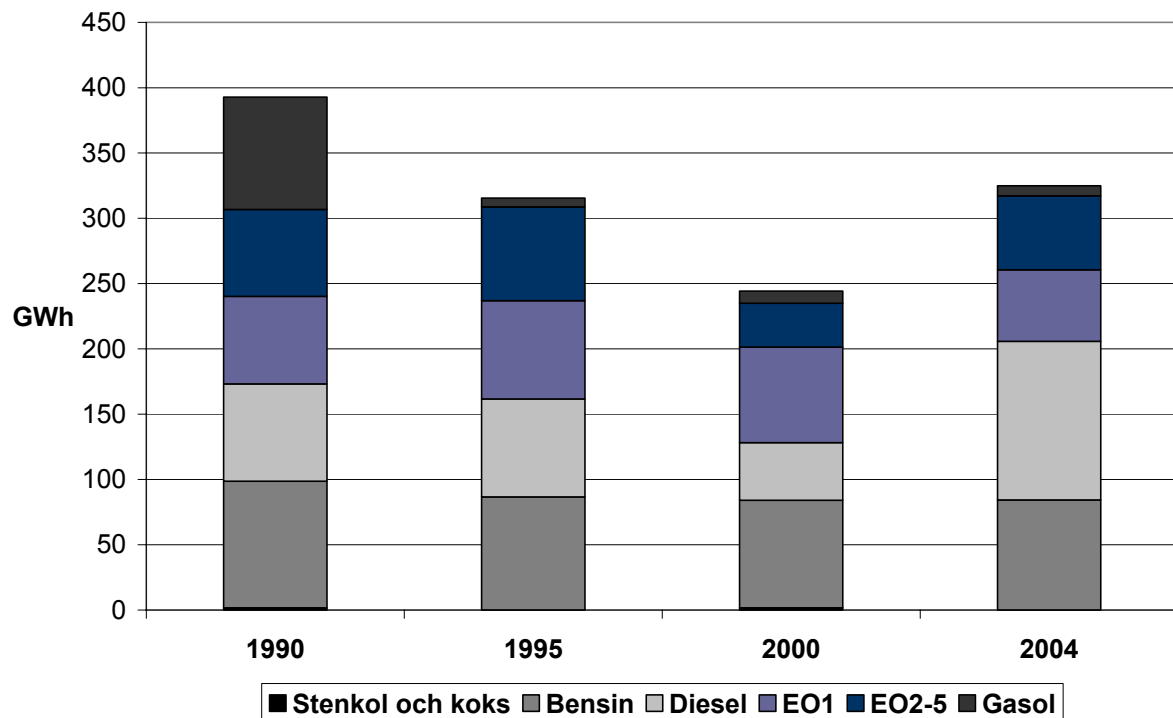


Figur 3 Trend för energislag i Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004

Figur 3 Trend för energislag i Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 visar bland annat utvecklingen av fossilbränsleanvändningen. I figurerna visas sambandet mellan koldioxidutsläppen och användning av fossila bränslen (jämför Figur 2 Koldioxidutsläpp i ton

per capita Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004 med Figur 3 Trend för energislag i Hultsfred kommun år 1990, 1995, 2000 och 2004).

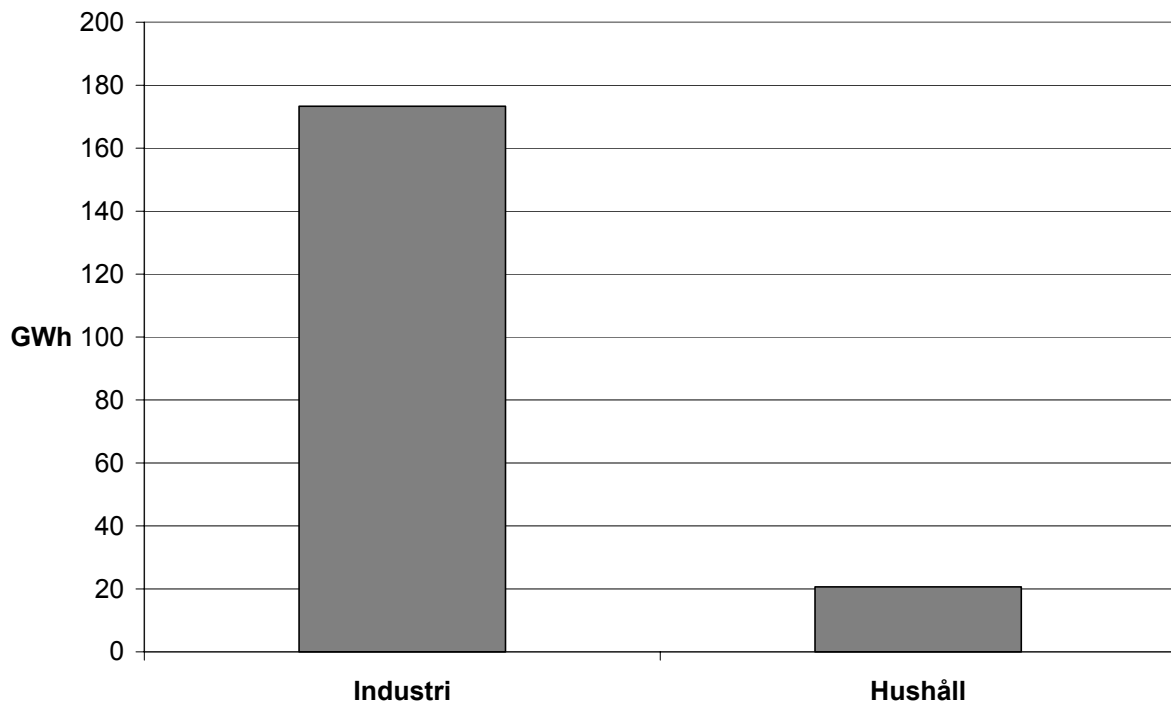
I Figur 4 Fördelning fossila bränslen Hultsfred kommun, år 1990, 1995, 2000 och 2004 redovisas fördelningen av fossila bränslen. Största andelen i fossila bränslet har bensin och diesel, 64 %.



Figur 4 Fördelning fossila bränslen Hultsfred kommun, år 1990, 1995, 2000 och 2004

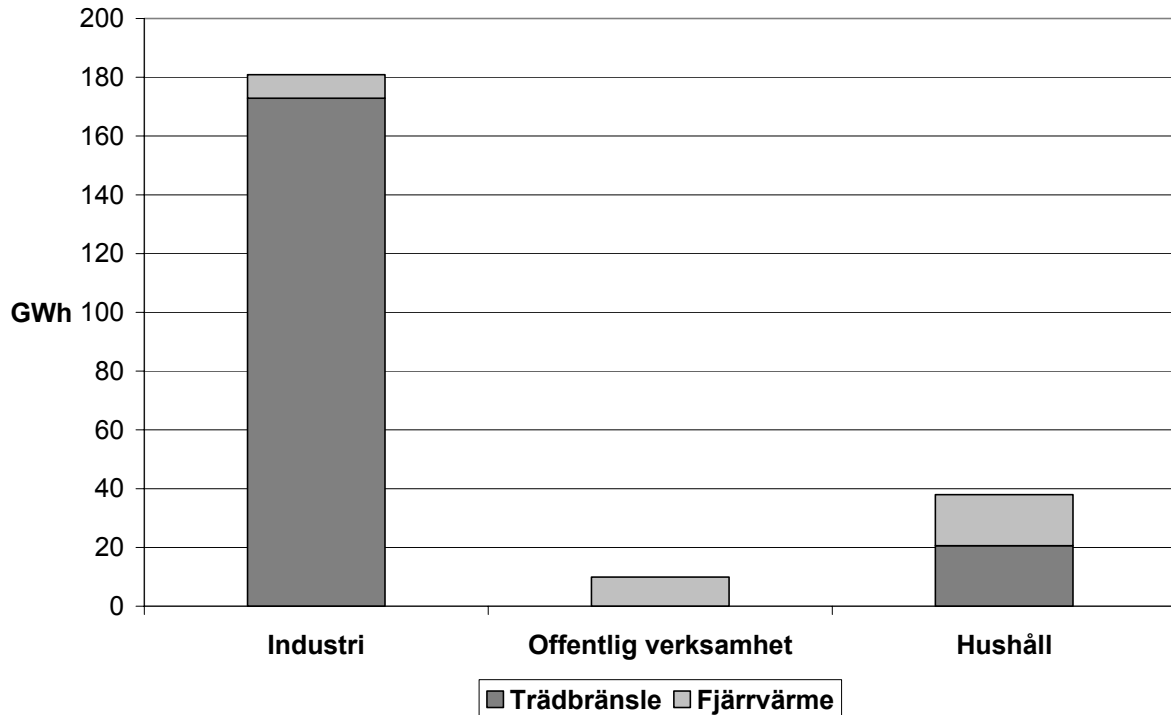
2.5.3. Biobränsle

Biobränsle stod för cirka 28 % av energianvändningen i Hultsfred kommun år 2004. Nästan allt biobränsle, drygt 89 % eller 173,3 GWh, används inom industrisektorn. Resten används av hushållen. Avfall räknas till biobränsle vilket kan vara tvetydigt. Mätningar har visat att den fossila andelen i form av plast är ca 7 %. I alla händelser är det en form av återvinning vilket gör definitionen mer begriplig (se Figur 5 Biobränsleanvändning Hultsfred kommun år 2004).

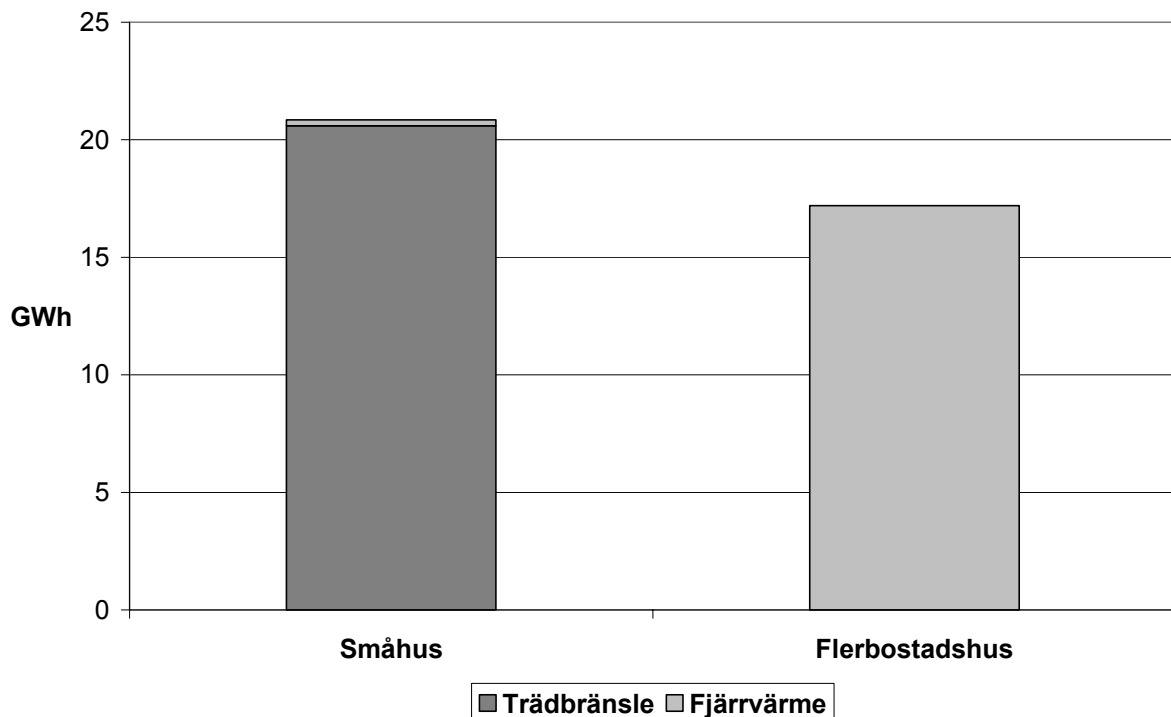


Figur 5 Biobränsleanvändning Hultsfred kommun år 2004

Trädbränsle används mest i industrin och fjärrvärme, den största andelen fjärrvärme går till hushållssektorn (se Figur 6 Trädbränsleanvändningen Hultsfred kommun år 2004). Bibränsleanvändningen är mycket högre i flerbostadshus än i småhus (mest fjärrvärme, se Figur 7 Fördelning bibränsle hushållen år 2004).



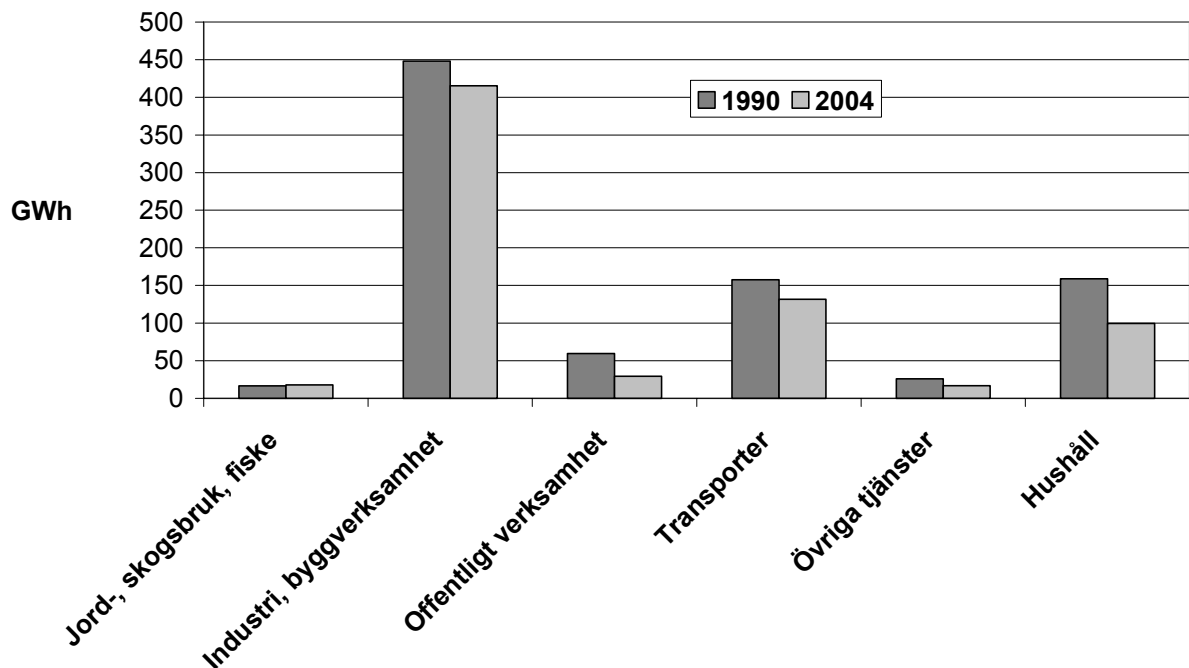
Figur 6 Trädbränsleanvändningen Hultsfred kommun år 2004



Figur 7 Fördelning bibränsle hushållen år 2004

2.6. Samhällssektorernas energianvändning i Hultsfred kommun

Bruttotillförseln av energi till Hultsfred kommun var alltså 687,3 GWh. Av detta nådde GWh slutliga användare. Differensen är omvandlings- och distributionsförluster i energisektorn samt egenförbrukning av el till pumpar och fläktar i värmeverk. Fördelningen av de olika användarna illustreras i Figur 8. Energianvändningen i samhällssektorerna Hultsfred kommun år 1990 och 2004.

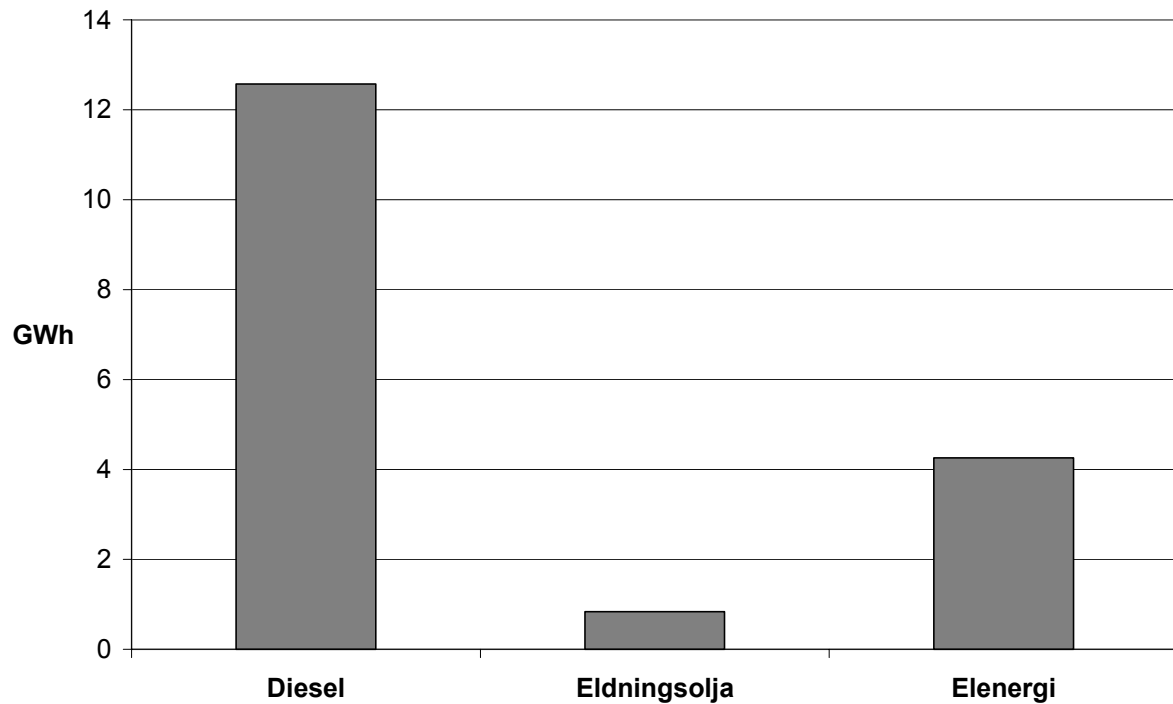


Figur 8 Energianvändningen i samhällssektorerna Hultsfred kommun år 1990 och 2004

Industrisektorn behöver mest energi med en total användning på 415,5 GWh/år 2004 eller nära 59 %. Transportern är den näst största energianvändaren, år 2004 konsumerades 131,6 GWh eller knappa 19 %, hushållen följer sedan med 99,4 GWh eller 14 %. Övriga samhällssektorer använder relativt lite energi, (jord-, skogsbruk och fiske, offentlig verksamhet och övriga tjänster - framför allt privata tjänsteföretag, t ex hotell, restauranger och affärer) knappa 8 %.

2.6.1. Jord-, skogsbruks, fiske energianvändning

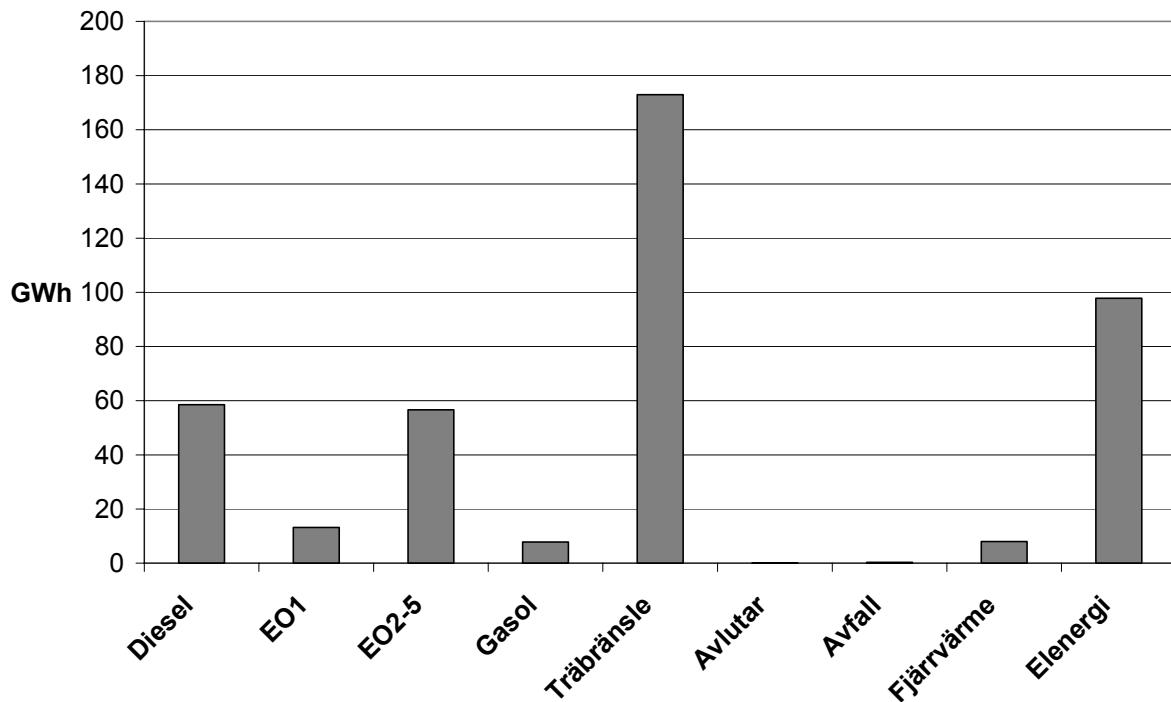
Sektorn Jord-, skogsbruk och fiske konsumerade 17,7 GWh energi, varav drygt 71 % är diesel. Elanvändningen uppgår till 24 % och Eldningsolja 1 står för 5 % Detta visas grafiskt i Figur 9 Jord-, skogsbruk och fiske energianvändning år 2004.



Figur 9 Jord-, skogsbruk och fiske energianvändning år 2004

2.6.2. Industrins energianvändning

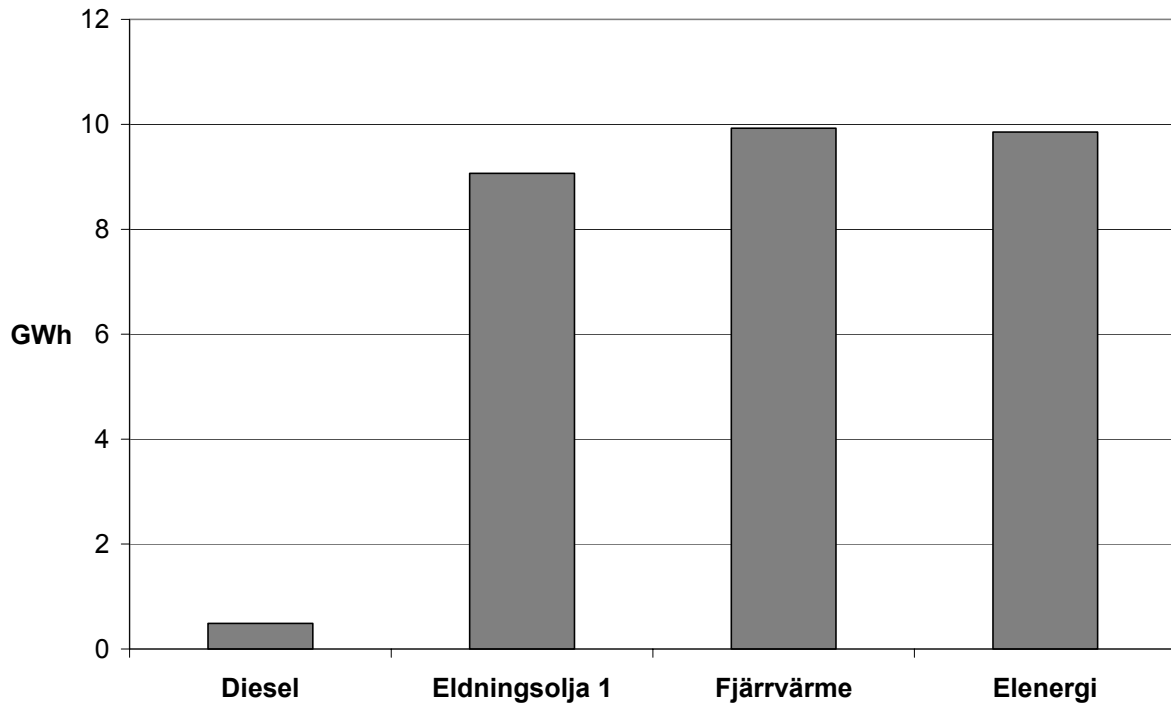
Industrin använde 415,4 GWh energi, fördelad enligt Figur 10 Industrins energianvändning år 2004. Omkring 181,3 GWh alltså cirka 42 % var bibränsle (fjärrvärme inkluderad). Sektorns elförbrukning uppgick till närmare 97,8 GWh, 24 % av industrins energikonsumtion. Resterande energianvändning kom huvudsakligen från fossila bränslen, knappt 34 % (se Figur 10 Industrins energianvändning år 2004).



Figur 10 Industrins energianvändning år 2004

2.6.3. Offentlig verksamhet

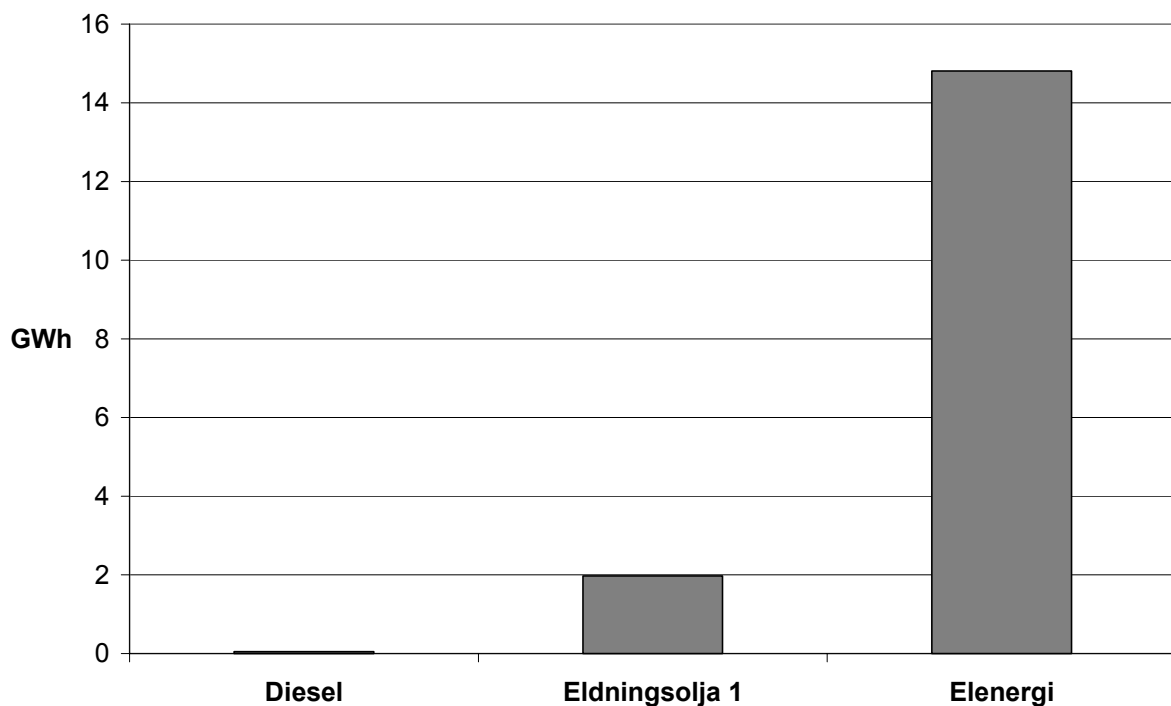
Offentlig verksamhet utgjordes av skolor, sjukhus, dagis, äldreomsorg och annan offentlig service etc. En stor del av energin gick till gatubelysning. I Figur 11 Offentlig verksamhet energianvändning år 2004 kan utläsas att fjärrvärme och elanvändningen stod för mer än hälften eller drygt 19,8 GWh (67 %) av använd energi i sektorn. Eldningsolja 1 var näst största energibärare med 9,1 GWh (31 %) av behovet och resten, 2 %, stod diesel för.



Figur 11 Offentlig verksamhet energianvändning år 2004

2.6.4. Övriga tjänster

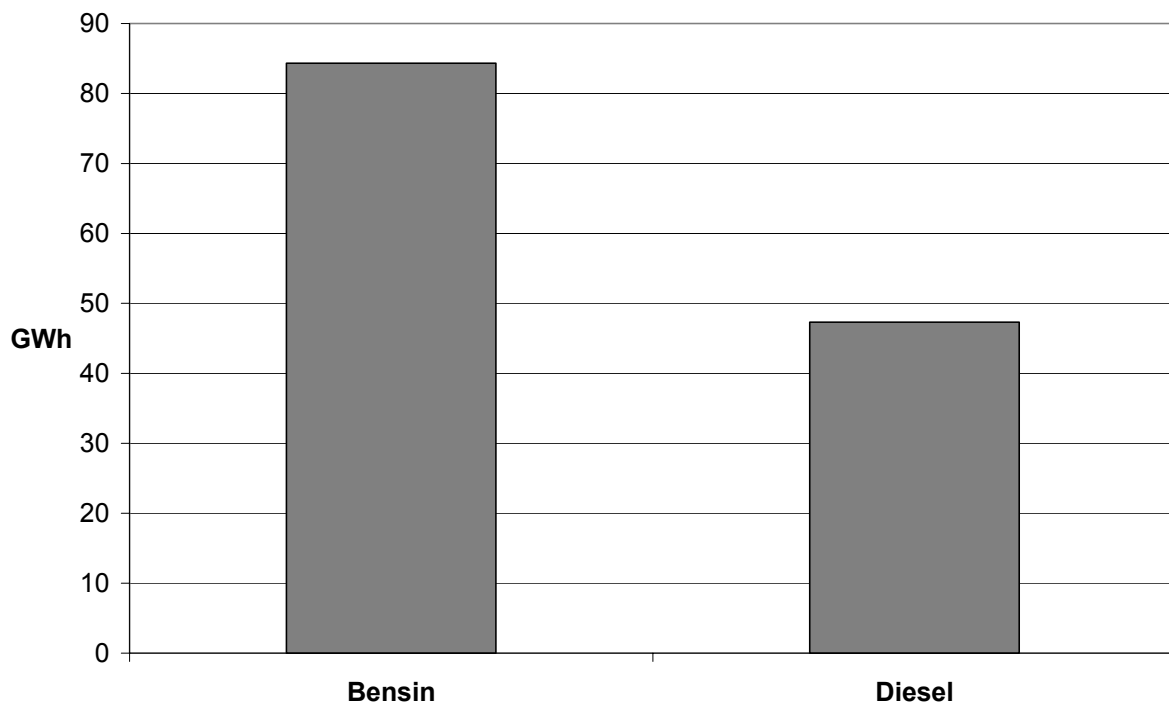
Övriga tjänster är i huvudsak privata tjänsteföretag som inte kategoriseras som industri men är en del av det privata näringslivet. Det kan vara butikslokaler, tjänsteföretag, hotell eller restauranger. Energiintensiteten och elförbrukningen varierar men ingen eller ringa processenergi krävs, mest uppvärmning och el till belysning, datorer, kopiatorer etc. Kyl- och frysdiskar är troligen en av de större elförbrukarna. I Figur 12 Övriga tjänster energianvändning år 2004 visas att sektorn använde 16,3 GWh. Elförbrukningen dominerade energianvändningen med 14,8 GWh, det motsvarar drygt 88 %. Eldningsolja bidrog med 12 %.



Figur 12 Övriga tjänster energianvändning år 2004

2.6.5. Transporter

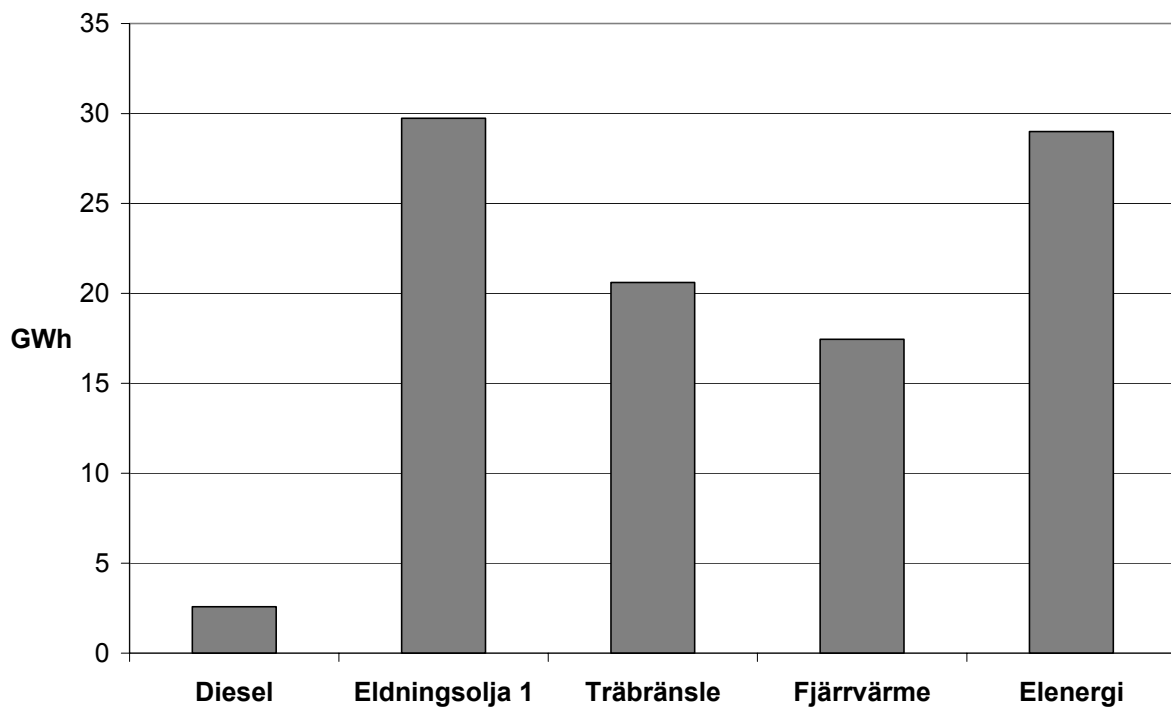
Enligt SCB användes 131,6 GWh fossila bränslen till transporter i Hultsfred kommun år 2004. Bränslet till transporter illustreras grafiskt i Figur 13 Transportsektorns energianvändning år 2004. Mest användes bensin, 84,3 GWh. Dieselfordon förbrukade 47,3 GWh. Andelen förnybart fordonsbränsle var noll.



Figur 13 Transportsektorns energianvändning år 2004

2.6.6. Hushåll

Det finns ungefär 6 320 hushåll⁶ i Hultsfred kommun. De konsumerade 99,4 GWh energi, varav drygt 29 % var Eldningsolja 1. Elenergin uppgick till 29 %, träbränsle, mest ved och lite pellets, stod för 21 % och fjärrvärme stod för ca 18 %. Detta visas grafiskt i Figur 14 Hushållens energianvändning år 2004.



Figur 14 Hushållens energianvändning år 2004

⁶ Källa: www.dagspress.se/ 2007-08-02, antal hushåll 2005

3. MILJÖKONSEKVENSER AV HULTSFRED KOMMUNS ENERGIANVÄNDNING ÅR 2004

All energianvändning ger upphov till miljöeffekter, vilket utreds mera i kapitel Energislag och deras miljökonsekvenser. Baserat på Energislag och deras miljökonsekvenser är utsläppen till luft kvantifierade. I Tabell 4 Miljökonsekvenser av energianvändningen Hultsfred kommun, år 2004 redovisas utsläpp till luft av koldioxid (CO₂), kväveoxider (NO_x), svaveloxider (SO₂) och flyktiga organiska ämnen (VOC). Dessa värden är endast ungefärliga. För att få närmare värden på utsläppen krävs god kännedom om hur bränslet använts, vilket SCB-statistiken inte visar.

Energislag	CO ₂ ton	NO _x kg	SO ₂ kg	VOC ton
Fossila bränslen				
Bensin	22 305,8	42 908,7	750,3	61 201,8
Diesel	32 343,3	398 277,0	1 117,8	18 225,0
EO 1	14 856,3	11 727,2	3 836,0	1 863,2
EO 2 - 5	15 525,4	31 073,4	31 922,4	2 037,6
Gasol	1 825,2	858,0	25,7	-
Biobränsle				
Träbränsle	-	45 592,8	15 197,6	22 941,6
Avfall	-	79,5	60,0	i.u
Total (exkl. elenergi)	86 855,9	530 516,6	52 909,8	106 269,2

Tabell 4 Miljökonsekvenser av energianvändningen Hultsfred kommun, år 2004

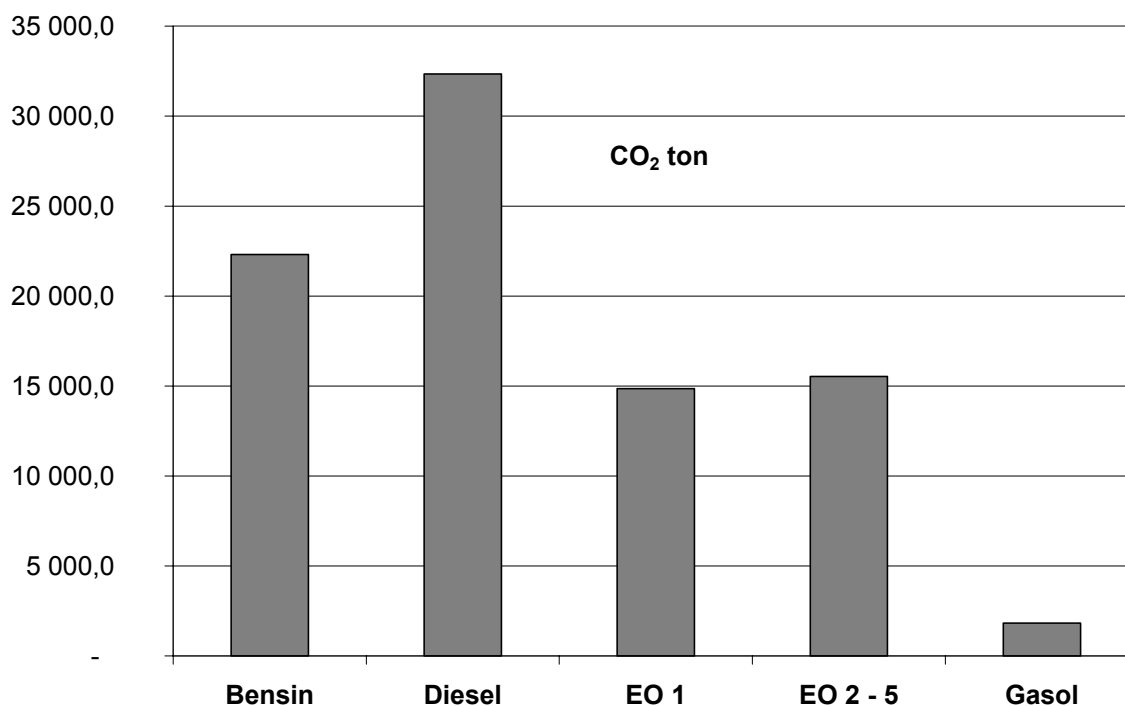
Elenergis utsläpp är svårt att mäta på kommunal nivå. Eftersom koldioxidutsläpp har en global påverkan har det ingen betydelse var utsläppen sker. När det gäller kväve- och svavelutsläppen är de kommunala. Utsläppen sker visserligen där kraftverken står men bokförs där elen används. Eftersom koldioxidutsläppen från elproduktionen är en gränsdragningsfråga är dessa EJ medräknade ovan.

Emissionerna från bensin och diesel uppstår i fordonens förbränningsmotorer medan eldningsoljans värden baseras på utsläpp från pannor. Emissionerna från kol, flis/bark och avfall antas uppstå i storskaliga, industriella anläggningar vilka har kontrollerade förbränningsprocesser. Biobränslet antas vara flis i värmeverk och industri, emissionsfaktorerna beräknas därför som ett medelvärde av flis och bark från större

anläggningar. Hushållens bibränsle antas vara 90 % från ved och 10 % pellets. Svavel- och kväveoxider påverkas inte men VOC-utsläppen sätts till noll för pellets.

3.1. Koldioxid

Koldioxidutsläppen är proportionella mot bränslets mängd och energiinnehåll, därför är dessa emissionssiffror de mest tillförlitliga i ovanstående tabell. Se Figur 15 Koldioxidutsläppen från fossila bränslen år 2004. Där visas grafiskt var källorna för koldioxidutsläppen finns. Absolut dominerande är bensin- samt dieselanvändningen, därefter kommer eldningsolja 1.



Figur 15 Koldioxidutsläppen från fossila bränslen år 2004

3.2. Kväveoxid

Utsläpp av kväveoxider sker främst från trafiken, 530 517 kg. Dieseln står för de mesta NO_x-utsläppen eftersom diesel förbränns med syreöverskott och motorerna inte har kvävereducerande katalysator. Utvecklingen av motorerna går framåt och nya bussar och lastbilar har relativt låga kväveoxidutsläpp.

3.3. Svaveloxid

Svaveldioxidemissioner kommer 2004 främst från Eldningsolja 2 – 5, som med sina 32 ton står för 61 % av svavelutsläppen. Trädbränsle är den andra stora källan till

svavelutsläpp 2004, 15 ton. Bensin och diesel är lågsvavlig i Sverige, trafiken har relativt låga svavelutsläpp.

3.4. Flyktiga organiska ämnen (VOC)

Hushållen orsakar en stor del av utsläppen av flyktiga organiska ämnen. Det beror på sur ved, dålig lufttillförsel till eldstaden och gamla pannor utan ackumulatortank, och det är stor lokal skillnad mellan varje hushålls vedeldning, pelletseldning ger inte alls så stora utsläpp av VOC. Största källan av kolväten är emellertid gamla vedpannor och/eller pannor utan ackumulatortank. En lagändring om obligatoriskt miljögodkända anläggningar skulle minska problemen dramatiskt. En betydande del av utsläppen beror på användaren – t ex sur ved och strypt lufttillförsel - och inte utrustningen, vilket komplicerar situationen ytterligare.

Bensinbilarna var en stor källa för VOC år 2004 och orsakade utsläpp motsvarande nästan 61 202 ton, trädbänslen 22 941 ton och dieseltrafiken cirka 18 225 ton.

4. ENERGISLAG OCH DERAS MILJÖKONSEKVENSER

All energi som vi använder är egentligen solenergi, antingen lagrad i form av fossila bränslen via fotosyntesen, eller direkt som t.ex. vattenkraft vilket drivs i ett hydrologiskt kretslopp av solen. Undantag är termisk energi och kärnenergi.

4.1. Icke förnyelsebara energislag – fossila bränslen och uran

Icke förnyelsebara bränslen kallas de bränslen som inte förnyas i naturens eget kretslopp i samma takt som vi förbrukar dem. Med dagens kända reserver finns dessa i begränsad tillgång om känd teknik utnyttjas till en rimlig kostnad. De icke förnyelsebara bränslen som används idag är fossila bränslen (olja, gas och kol) och uran. Fossila bränslen består av nedbruten organisk materia (växter och djur) som under årmiljonerna pressats samman med lera och slam och ombildats till kolväten. Oljan härstammar från hav, d.v.s. algrester, och kol från mer högt stående organismer som t.ex. träd. Dagens moderna samhälle förbrukar på ett år samma mängd som tagit oändligt lång tid att bilda, tillgången är därför begränsad. Någon dag kommer de idag kända tillgångarna att ta slut, det kommer inte att vara möjligt att utvinna fossila bränslen till rimlig kostnad, men sannolikt kommer miljökonsekvenserna av användandet tvinga oss att finna alternativ ännu tidigare. I Sverige används olja, kol, koks och naturgas. Inget av dessa bränslen utvinns i Sverige utan allt måste transporteras hit för raffinering och användning. Såväl transportledet, raffineringen som användningen är miljöpåverkande.

4.1.1. Olja

Råolja innehåller i huvudsak kolväten, dessutom finns en rad föroreningar som svavel, vanadin och nickel. Från 1950-talet har oljan varit den viktigaste energibäraren. I samband med oljekriserna under 70-talet blev alternativa energikällor intressanta och det lönade sig att energieffektivisera, p.g.a. av det höga råoljepriset.

Förbränning av olja genererar utsläpp av svaveldioxid, tungmetaller och kväveoxider. Dessa utsläpp kan i viss mån dämpas av rökgasrenande åtgärder och genom förbättrad förbränningsteknik. Förbränning av olja, liksom av andra fossila bränslen orsakar koldioxidutsläpp. Detta kan inte renas bort. Vid transporter över världshaven av olja har det förekommit och kommer att inträffa stora oljeutsläpp som skadar det marina ekosystemet, dels omedelbart med t.ex. fågeldöd och dels långsiktigt.

4.1.2. Kol

Stenkol förekommer i mycket varierande kvalitet och består av rent kol, kolväten, askbildande mineral, svavel, vatten och metaller. Kol var den viktigaste energibäraren under första halvan av 1900-talet, den har sedan ersatts av olja från slutet av 1940-talet.

Jämfört med olja orsakar kol större utsläpp av svavel, kväveoxider, kadmium och kvicksilver. Kol är det bränsle som ger den största andelen svavelutsläpp per energienhet vid förbränning, men med hjälp av rening eller vid användning av lågsvavligt kol kan svavelhalten hållas vid samma nivå som för olja. Förbränning av kol orsakar mest koldioxidutsläpp per energienhet jämfört med alla fossila bränslen. Koldioxiden kan inte renas bort.

4.1.3. Fossilgas

Fossilgas som också kallas naturgas består till största delen av metan och återfinns tillsammans med olja i berggrunden. Fossilgas är ett av de mest högvärdiga bränslen som finns. Fossilgas orsakar utsläpp av bl.a. kväveoxider och koldioxid, men i mindre omfattning än olja och kol.

4.1.4. Gasol

Gasol är ett handelsnamn för en gassammansättning av butan och propan och är en biprodukt av råolja och naturgas. Gasen används främst till industriella processer och till uppvärmning. Gasolens egenskaper gör att den brinner med jämn och hög temperatur, vilket gör att gasen kan användas vid krävande industriella processer. 79 % av all gasol används inom industrin, 13 % till uppvärmning och 8 % till hushåll, jordbruk, fordonsbränsle och växthus. Gasol brinner liksom fossilgas (naturgas) rent men som vid all förbränning bildas koldioxid och kväveoxider.

4.1.5. Kärnkraft

I Sverige finns kärnkraftsanläggningar på fyra platser (Barsebäck 1 och 2, Forsmark 1–3, Oskarshamn 1-3 och Ringhals 1-4). Den första reaktorn, Oskarshamn 1, togs i drift år 1972 och de senaste, Forsmark 3 och Oskarshamn 3, år 1985. Barsebäck 1 stängdes den 30 november 1999 och den 31 maj 2005 stängdes Barsebäck 2⁷. Samtidigt höjs effekten i andra kärnkraftverk genom att äldre komponenter ersätts med nya som är effektivare. Kärnkraften är mycket omdebatterad. Ett väl fungerande kärnkraftverk har mycket små radioaktiva utsläpp, men diskussionen gäller företrädesvis risken för olyckor, slutförvar av det radioaktiva avfallet och risk för kärnvapenspridning p.g.a. ökad kunskap om kärnkraftteknologin. Den omedelbara påverkan kärnkraftverken har i närmiljön är de stora mängder kylvatten som

⁷ <http://www.svenskenergi.se/>

krävs i processen. Närmast utsläppspunkten är temperaturen några grader varmare än normalt, vilket ger en påverkan på det marina livet. Bränslet (uran) är en ändlig resurs. Brytningen och upparbetningen kan orsaka stor lokal miljöförstöring främst i form av radioaktiva utsläpp (förorenat vatten, höjd cancerfrekvens hos lokalbefolkningen).

4.2. Förnyelsebar energi

Förnyelsebara energikällor är t.ex. vindkraft, solenergi, vattenkraft och biobränslen. Med förnyelsebar avses att energikällan inte tar slut vid klokt utnyttjande. Alla förnyelsebara bränslen drivs fram på ett eller annat sätt av solen; vinden av temperaturdifferenser, hög- och lågtryck, vattnet i en hydrologisk cykel vars motor är solen, biobränsle, d.v.s. träd och gräs, är lagrad solenergi via växternas fotosyntes. Konvertering från ändliga resurser, t.ex. fossila bränslen, till förnyelsebara energibärare är en förutsättning för att människan ska kunna skapa ett hållbart energisystem som kan räcka till kommande generationer.

4.2.1. Biobränsle

Biobränslen är solenergi omvandlad till biomassa via fotosyntesen. Det är en form av kemisk energi, där solenergin lagras i växtcellerna. Biobränsle går utmärkt att säsongslagra och är förnyelsebart under förutsättning att återplantering sker i samma omfattning som uttag. Vid förbränning av biomassa sker ett utsläpp av koldioxid, men motsvarande mängd koldioxid tas upp av biomassan vid tillväxt. Vi anser därför att nettotillförseln av koldioxid till biosfären blir noll. Förbränning av biobränsle orsakar lika stora kväveoxidutsläpp som olja. Mängden lättflyktiga och polyaromatiska kolväten kan till och med vara större än för fossila bränslen.

4.2.2. Trädbränsle

Biomassa, skogsenergi, produceras i skogsbruk och har under årtusendena varit den viktigaste energikällan för människan. Biomassa kan vara restprodukter från träförädlingsindustri, ved, flis, trädlutar. Biomassa kan odlas enbart i syfte att användas som bränsle, s.k. energiskog.

4.2.3. Pellets och briketter

Ett problem med biomassa är att hanteringen kan vara bölig och skrymmande. Detta problem elimineras i stort sett av pellets och briketter. Energitätheten är hög tack vare att vattnet till stor del kokats bort. Ska man transportera biobränslen görs det därför med fördel i form av pellets eller briketter. Dessa tillverkas av malen biomassa som pressas samman, briketter enbart genom mekaniskt arbete, pellets under mekaniskt arbete och hög temperatur. Det naturliga ligninet i biomassan fungerar som bindemedel, inga tillsatser krävs. Den homogena formen gör att pellets och briketter kan förflyttas i rör som bulkvara. Förädlingen av biomassan ger också ett mer homogent bränsle, vilket underlättar god kontroll av förbränningen. Framställningsprocessen är dock relativt energikrävande.

4.2.4. Torv

Torv består av omvandlat biologiskt material i olika nedbrytningsgrad. All torv har bildats efter sista nedisningen och är därför högst 12000 år. Torv är ett bränsle som om uttaget sker med måtta kan betraktas som ett förnyelsebart biobränsle, men diskussion pågår. I vissa fall har torv undantagits de statliga bidrag som omfattat andra biobränslen. Än så länge bryter vi årligen mindre än vad som bildas och det klassificeras som ett biobränsle enligt Svensk Standard 187106 och Naturvårdsverket.

Uttaget påverkar naturen negativt på stora områden, och utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider är lika stora som vid kolförbränning per förbränd energienhet. Även metaller och radioaktiva ämnen släpps ut i samband med förbränning.

4.2.5. Avfall

Istället för att lägga sopor på deponi (soptipp) kan energin i avfallet återvinnas genom förbränning. Detta ställer höga krav på förbränningsprocessen eftersom sopor kan innehålla nästan vad som helst, bränslet är inhomogent. God kontroll på rökgasreningen krävs eftersom rökgaserna från avfallsförbränningen kan innehålla stora mängder dioxiner, tungmetaller, svaveloxider, kväveoxider och kolväten. Avfallsförbränning är ett mer kontrollerat sätt att ta hand om de sopor som dagens moderna samhälle producerar. Dagens moderna avfallspannor har låga utsläppsvärden, lägre än moderna olje- och fastbränslepannor. Läggs avfallet på deponi är miljöriskerna stora: okontrollerade bränder släpper ut stora mängder dioxiner, risk för läckage av lakvatten och metangas, sanitära olägenheter som lukt och råttor. Avfall räknas som ett förnyelsebart bränsle i Sverige, men 7 % av avfallet är av fossilt ursprung. Efter förbränning återstår ca 20 % i form av aska vilket måste läggas på deponi.

4.2.6. Biogas

Biogas framställs genom anaerob (syrefri) nedbrytning av organiska material. Resultatet av denna nedbrytning är en biogas som består av metan och koldioxid, dessutom får man näringsrik restmassa av organiskt material som kan användas till gödningsmedel. Utgångsmaterialet för biogasframställning är vanligen husdjursgödsel, matavfall och reningsverksslam. Biogasen kan betraktas som en naturlig restprodukt i naturens kretslopp och den koldioxid som bildas vid förbränning bidrar inte till växthuseffekten. Utsläppen av svavel och kväveoxider är små. Den färdiga gasen kan användas för elproduktion, värmeproduktion och som fordonsbränsle.

4.2.7. Fordonsbränsle

Fordonsbränslen idag baseras på fossil olja som destillerats till bensen och diesel. Tillgången på förnyelsebara fordonsbränslen är obefintlig räknat i relativa tal. Visserligen körs ett

tusental fordon i Sverige omkring på förnyelsebara bränslen som etanol, biogas och rapsmetylester (RME) men tillgången är begränsad. Lokaltrafiken i bland annat Stockholm har egen etanoltank och i Uppsala och Linköping drivs bussarna med biogas. Andra transportföretag har fått miljö-PR genom att köra sina dieslbilar på RME, ett alternativ till diesel. Ett annat bränsle för framtiden är DME som än så länge bara drivit fordon i testsammanhang.

4.2.8. Etanol

Etanol lämpar sig bäst för ersättning av bensin eftersom den har ett högt oktantal⁸. Bensin kan idag blandas med tio till femton procent etanol utan driftsproblem för moderna bilar. Det går även att använda etanol till dieseldrift men då krävs additiv för att ge bränslet lättantändliga egenskaper, ett högt cetantal, vilket fördyrar etanolen med 20 %. I dag kostar det 4 kr/liter att producera etanol. Det är en kostnad som enligt KFB⁹ måste ned till 2,50 kr/l¹⁰. Uteblivna koldioxidutsläpp är naturligtvis den främsta orsaken till etanolens framskridande men även minskade emissioner av kväveoxider, kolväten och partiklar talar till dess fördel. Den stärkelsebaserade etanolproduktionen i världen utgör 99 % av den etanol som förbrukas inom drivmedelssektorn. Störst är Brasilien med ca 12 miljoner m³/år tillverkat främst från sockerrör och melass. Där innehåller all bensin 22 % etanol vilket driver 7 miljoner bilar.

För att uppnå en hållbar lösning på en etanolproduktion som ger kvantitet av betydelse för en omställning av transportsystemet krävs framställning av etanol ur cellulosa. För att sönderdela cellulosan till jäsbara sockerarter har man arbetat med främst två metoder. Den ena nyttjar (salt)syra med hög koncentration vilket är tveksamt ur miljösynpunkt medan den andra nyttjar syra med låg koncentration. Den senare kan nå över 20 % i utbyte räknat på ren etanol/ton TS råvara. Under de senaste åren har enzymtekniken rönt det största intresset där bl a Lunds tekniska Högskola är inblandad. Tekniken är under utveckling och utbytet för barrved väntas bli ca 23 %. Etanol tillverkas i Sverige från vete i en anläggning utanför Norrköping samt från skogsråvaror i en försöksanläggning i Örnsköldsvik.

4.2.9. Rapsbränsle, RME (rapsmetylester)

Rapsbränsle, RME, är ett förnyelsebart biobränsle som framställs av rapsolja. RME kan användas i moderna dieselmotorer utan modifieringar. Vid förbränning kan dock RME ge högre utsläpp av kväveoxider än dieselolja. I dagsläget är det inte möjligt att producera mer RME än vad som motsvaras av 2-3 % av den totala dieselkonsumtionen i Sverige.

⁸ Oktantal är ett mått på ett bränsles självantändningsförmåga. Högt oktantal ger ett svårantändligt bränsle. Motsatsen, ett lättantändligt bränsle, har ett högt cetantal vilket önskas i dieselmotorer.

⁹ Kommunikationsforskningsberedningen

¹⁰ Energi i Halland energiprogram för 2000-talet Alternativa drivmedel 1999

4.2.10. Dimetyleter, DME

Dimetyleter är ett fordonsbränsle avsett att ersätta diesel. DME är gasformigt vid rumstemperatur men kräver inte högre tryck än gängse gasoltuber som driver truckar till exempel. Det är ett homogent och rent bränsle. Utmaningen ligger att framställa DME från cellulosa men ingen större anläggning för detta finns ännu. Det är enkelt att framställa DME från naturgas men än så länge finns inte fossilt baserad DME heller att tillgå i Sverige. Emissionerna från DME är små, även vad avser kväveoxider och flyktiga kolväten.

4.2.11. Bioenergikombinat

En förutsättning för att få ekonomi i etanol – en stötesten för hela transportomställningsprocessen – är att samlokalisera etanolproduktionen med företrädevis ett kraftvärmeverk i ett bioenergikombinat. I ett kombinat erhålls samordningseffekter och reducerade kostnader i en anläggning som genererar etanol, värme och el. Biprodukten från etanolframställningen förbränns i ett kraftvärmeverk. I ett bioenergikombinat utnyttjas energiinnehållet i råvaran till minst 70–75 % inklusive transporterna. För att nå kommunikationskommitténs mål på ersättning av de fossila drivmedlen med 15 % krävs 25–30 anläggningar för etanolproduktion. Detta motsvarar ca 8,3 TWh bioetanol per år och kräver ca 40 TWh cellulosaråvara men i ett kombinat kan samtidigt 6,3 TWh el och 14 TWh fjärrvärme erhållas.

4.2.12. Solenergi

Solen är en aldrig sinande energikälla som kan utnyttjas direkt. Solvärmeanläggningar fångar upp den instrålade solenergin via absorberande skärmar, energin kan sedan med hjälp av värmeväxlare användas till att täcka upp delar av varmvattenbehovet. Denna energiform orsakar inga utsläpp och är förnyelsebar. Solvärme är ännu så länge en mycket liten andel av energitillförseln. Det utesluter naturligtvis inte att ett enskilt hushåll bidrar till en bättre värld samt erhåller ett bra bidrag till sitt uppvärmningssystem genom att montera solfångare. På våra breddgrader är den solenergi som kan tas tillvara i solfångaranläggningar måttlig.

Solenergin kan även omvandlas till elektricitet i solceller. Tekniken är i dagens läge inte helt utvecklad och verkningsgraden är låg. Detta gör att metoden är dyr att använda. På svårtillgängliga och/eller solrika platser är tekniken kommersiellt gångbar.

4.3. Elenergi

Elektricitet, elenergi eller el kort och gott, är den mest förädlade av alla energiformer. Den framställs på olika sätt men alla befintliga tekniker som används i större skala bygger principiellt på att en turbin drivs runt av ett medium. Turbinen bildar elektrisk energi i en generator.

4.3.1. Vatten- och vindkraft

Hälften av vår elenergi i Sverige kommer från vattenkraft där vattnets lägesenergi omvandlas till rörelseenergi när man släpper iväg det genom dammluckor. Då driver vattnets egen rörelseenergi runt turbinen som via generatorm alstrar el. Verkningsgraden är hög i en modern vattenkraftsturbin, ofta högre än 90 %. Vattenkraftverk kräver mycket omfattande ingrepp i naturen. Stora områden dränks under vatten, älvfåror torrläggs och strandlivet i vattenmagasinen dör ut p.g.a. de stora fluktuationer som uppstår mellan högvattenlinjen och lågvattenlinjen. Ur miljösynpunkt är dock vattenkraften förnyelsebar eftersom det är solen som driver det hydrologiska kretsloppet. Kraftverken utnyttjar bara det faktum att vatten rinner nedåt efter att ha fallit ned som regn på högre marknivå. När anläggningen väl är i drift uppstår inga utsläpp.

Samma princip gäller för vindkraft där luftens rörelseenergi driver en rotor. Den teoretiska verkningsgraden är 60 %, och i dagens vindkraftverk kan 50 % av vindens energi utvinnas. Människan har använt vindkraft under lång tid. Tidigare för att driva fartyg och kvarnar, nu även för att driva vindkraftverk. Vindkraftverken omvandlar vindens rörelseenergi till elenergi. Vindkraft är miljövänligt, de enda problemen är att i dess omedelbara närhet kan buller och skuggeffekter uppfattas. Dessutom kan kraftverken utgöra ett störande inslag i landskapsbilden. Många platser som är mycket väl lämpade för vindkraftsproduktion är t.ex. skyddsvärda strandzoner vilket kan ge upphov till en intressekonflikt. Havsbaserade vindkraftverk kan vara en lösning, dessa blir oftast mer energieffektiva eftersom vinden inte dämpas av berg och kullar.

4.3.2. Kondenskraft och kraftvärme

I all annan elproduktion förbränner man ett bränsle som hettar upp vatten till ånga som driver en turbin. I vissa sådana kraftverk kyls överskottsvärmen bort, främst i havet, och kallas då för ett kondenskraftverk. Ju svalare kylvatten desto större temperaturdifferens uppstår mellan ånga och kylvatten, desto större kan elutbytet i generatorm bli. Eftersom det kondenserade vattnet tar mindre plats än ångan, skapas ett undertryck som hjälper till att driva turbinen. Maximala elutbytet i ett kondenskraftverk ligger på kring 55 %. Svenska kärnkraftverk är av typen kondenskraftverk och har en verkningsgrad på 33 %.

I ett kraftvärmeverk produceras både el och värme. Överskottsvärmen tillvaratas genom att hushåll och lokaler, som behöver värme, fungerar som kylflänsar i ett fjärrvärmenät. Elutbytet blir lägre jämfört med ett kondenskraftverk men eftersom värmeenergin från processen kan utnyttjas blir verkningsgraden upp emot 90 %.

Miljöaspekterna är sålunda beroende på vilket bränsle man använder för elproduktionen och att man hushållar med resurserna. I detta fall genom att använda mer kraftvärme och inte använda el där det inte behövs. 32 % av Sveriges energiförbrukning är elektricitet.

4.3.3. Värmepumpar

Värmepumpar utvinnet värme ur uteluft, sjöar eller från marken, antingen strax under ytan, eller genom s.k. bergvärme. Värmepumparna fungerar ungefär som omvända kylskåp. Fördelen med dem är att de använder en tredjedel elenergi för att utvinna två tredjedelar värme som annars inte kunde tas tillvara. Nackdelen med dem är dock att de är elenergiberende. Eleffektbehovet är ett ännu större problem som kommer att bli tydligare i framtiden. Problemet uppstår vintertid då inte värmepumpen klarar hela behovet, utan spetslast via en elpatron eller dylikt erfordras. Elpatronen fungerar då som en vanlig elpanna och detta sker då efterfrågan på el är som störst. Självklart skulle det vara positivt om många direktellvillor bytte till värmepumpar eftersom detta skulle minska elenergianvändningen, men elenergin är inte alltid producerad på ett hållbart sätt. Det bästa för framtiden är om man undviker att använda el som värmekälla.

4.3.4. Fjärrvärme

Fjärrvärme är ett kollektivt uppvärmningssystem, där värmen produceras i hetvattencentraler för att sedan distribueras i isolerade värmekulvertar till kunderna. De flesta fjärrvärmeverken i Sverige drivs i kommunal regi och kan konkurrera med andra uppvärmningsmetoder i tätbebyggda områden. Tidigare var det vanligaste bränslet olja, men idag är torv, träbränsle och avfall de vanligaste energibärarna. Miljömässigt orsakar fjärrvärmens mindre belastning på miljön än småskalig eldning, eftersom förbränningen sker storskaligt under kontrollerade former och med hög verkningsgrad. Fjärrvärme är därför ett energieffektivt uppvärmningssätt. Det är den vanligaste uppvärmningsformen i flerbostadshus men endast 6 % av Sveriges småhus är anslutna.

4.4. Miljökonsekvenser av energianvändningen

All energianvändning ger upphov till negativa miljökonsekvenser vilket beskrivits under respektive energislag ovan. I energisammanhang är miljöpåverkan kopplad till förbränning och vilka utsläpp, emissioner, förbränningen orsakar. Det är emissioner till luft som ger den märkbara miljöpåverkan från energisektorn, även om utsläpp till vatten också förekommer till exempel kondensat från värmeverkens rökgaser.

4.5. Emissioner

All förbränning orsakar emissioner. Emissionerna påverkar miljön på olika sätt, vissa angriper ozonskiktet, andra bidrar till försurningen. Alla emissioner som skadar miljön skadar indirekt,

på kort eller lång sikt även människan. Vissa emissioner är emellertid direkt hälsofarliga och får visst utrymme i kvantifieringen. Emissionsredovisningen betonar dock miljöpåverkan mer än hälsopåverkan, och följande parametrar beaktas:

- Koldioxid, CO₂, påverkar klimatet genom växthuseffekten, se kapitel nedan. Koldioxid släpps ut vid all förbränning eftersom allt bränsle innehåller kol. Förbränningen är en oxideringsprocess där bränslets kol förenas med luftens syre varvid värme avges.
- Kväveoxider¹¹, NO_x, har både en eutrofierande (övergödande) och främst försurande effekt. Orsakar även marknära ozon under inverkan av solljus och smog i kombination med lättflyktiga kolväten (VOC). NO_x är sannolikt det viktigaste utsläppet att försöka tygla på grund av dess flerfaldiga miljöpåverkan. NO_x uppstår vid förbränning oavsett bränsleslag. I viss mån härstammar kvävet från bränslet men den största delen bildas då luftens kväve och syre förenas vid den höga temperatur som råder vid förbränning. Detta oavsett vilket bränsle som används. En stor källa för kväveutsläpp är fordonstrafiken. Vid förbränning kan förbränningstemperatur och omständigheter varieras för att minska NO_x - utsläppen.
- Svaveldioxid, SO₂, försurar mark och vatten. Från industrialismen och framåt har mänsklig aktivitet orsakat svavelutsläpp på grund av förbränning av fossila bränslen. Alla levande organismer innehåller en liten andel svavel, även de förhistoriska växterna och djuren som under historiens gång omvandlats till de fossila bränslen vi idag flitigt använder. Detta svavel förenas med luftens syre vid förbränningen och släpps ut i atmosfären i form av svaveldioxid. Svavel kan renas från rökgaserna med goda resultat.
- VOC, lättflyktiga organiska kolväten, är en sammansättning av flera kemiska kolväten som ger upphov till smog i kombination med kväveoxider och är cancerframkallande och alltså hälsofarliga. VOC bildas vid ofullständig förbränning, främst på grund av syreunderskott.

4.5.1. Emissioner under drift – ej vid tillverkning

Generellt beaktas inte emissioner vid tillverkning av energianläggningar eftersom det är under drift den helt avgörande energiförbrukningen sker.

Kärnkraften har en fossil energikälla men ger inte upphov till emissioner enligt urvalet. Kärnkraften har dock miljöproblem avseende radioaktiv strålning vid brytning, uppberedning

¹¹ N₂O är en kväveoxid med kraftig specifik växthuseffekt. Redovisas dock inte då volymerna är små i energisammanhang och därmed ger små absoluta miljöeffekter.

och riskerna vid drift är icke försumbara. Frågetecken kvarstår hur avfallshanteringen skall äga rum. Frågan utreds fortfarande.

Elen ger inga emissioner hos förbrukaren, elproduktion ger dock upphov till utsläpp. Dessa utsläpp beror på energikällan. Därför har vi också särredovisat varifrån elen kommer. El från förnyelsebar energi som t.ex. vind ger inga emissioner alls. Eventuella störande buller bortser vi ifrån och vattenkraft definieras också som emissionsfri då den redan byggts ut och inte ger några kontinuerliga utsläpp. Solenergi ger inga emissioner alls utan är en helt ren energikälla. I Tabell 5 Emissioner per energienhet bränsle vid förbränning redovisas vad de olika bränslena orsakar för huvudsakliga emissioner per energienhet bränsle. Koldioxidutsläppen för förnyelsebara bränslen är enligt praxis redovisade som noll, eftersom den koldioxid som bildas vid förbränning antas bindas på nytt vid återväxten av biomassan. Dieselmotorer orsakar högt kväveutsläpp och småskalig vedeldning är källan till VOC-utsläppen. Dessa utsläpp kan dock minskas drastiskt om man eldar rätt och installerar en ackumulatortank.

Bränsle	CO ₂ ton/GWh ¹²	NO _x kg/GWh ¹³	SO ₂ kg/GWh ¹⁴	VOC kg/GWh ¹⁵
Fossila bränslen				
Bensin	264,6	509,0	8,9	726,0
Diesel	266,2	3 278,0	9,2	150,0
Eldningsolja 1	271,1	214,0	70,0	34,0
Eldningsolja 2-5	274,3	549,0	564,0	36,0
Naturgas	203,4	133,0	3,3	-
Gasol	234,0	110,0	-	-
Kol	344,2	220,0	70,0	i.u
Torv	386,3	360,0	234,0	120,0
Förnyelsebara bränslen				
Flis	-	240,0	80,0	120,0
Bark	-	231,0	77,0	117,0
Ved	-	390,0	80,0	4 300,0
Avfall	117,7	265,0	200,0	i.u

Tabell 5 Emissioner per energienhet bränsle vid förbränning

Man bör ha i åtanke vid betraktande av denna tabell att siffrorna avseende NO_x är beroende av hur förbränning sker, inte på bränslet. Svavelutsläppen är baserade på att rening sker efter de normer som krävs. VOC-utsläppen för ved i småhus kan variera mycket kraftigt beroende hur man eldar och om det finns ackumulatortank installerad eller ej. Innehållet i avfall kan bestå av mycket varierande ämnen. Avfall räknas dock som förnyelsebart bränsle och nettotillskottet av CO₂ blir därför noll, man bör dock ha i åtanke att ca 7 % av avfallet är av fossilt ursprung. Dessa olika omständigheter gör att tabellen endast kan ge en fingervisning om hur allmänläget är och gör inga anspråk på att vara vetenskapligt exakt.

4.5.2. Växthuseffekten

Atmosfären är en förutsättning för allt liv på jorden, men p.g.a. mänsklig aktivitet har förhållandena i den förändrats snabbare än tidigare, den s.k. växthuseffekten. Växthuseffekten är en förmodad och fruktad uppvärmning av jordklotet orsakad av att långvägig, infraröd

¹² Källa: Naturvårdsverket 2007

¹³ Källa: Energibalans Kalmar län 2003

¹⁴ Källa: Energibalans Kalmar län 2003

¹⁵ Källa: Energibalans Kalmar län 2003

strålning som på väg från jorden fångas upp av växthusgaserna och stannar kvar i atmosfären. P.g.a. av ändringar i atmosfären antar forskarna att jordens medeltemperatur kommer att höjas med 1,9 - 5,9 °C inom 100 år.

Uppvärmningen kommer att orsaka förskjutningar av klimatzonerna som i sin tur orsakar stora naturkatastrofer. Den skandinaviska halvön kan drabbas genom att Golfströmmen kan ändra riktning eller försvinna. Detta kan innebära att klimatet i Sverige skulle bli som det är i Sibirien. Ett alternativt scenario kan vara att år 2050 liknar klimatet i Mälardalen dagens klimat i sydvästra Skåne, Luleås klimat kommer att likna dagens Gävleklimat. Man beräknar också att nederbörden kommer att öka med 10 % till år 2050, främst i fjällen och norra Sverige. Havsytan kan höjas 15 - 95 cm, de arter som inte kan anpassa sig i det nya klimatet slås ut, andra arter kan öka. Förutsättning för jordbruk förändras, i nu kalla områden förbättras den medan i dagens varma områden försämras den. I vårt land kommer den norra barrskogsregionen slås ut, främst genom bränder och insektsangrepp.

Växthusgaserna som ökar p.g.a. mänsklig aktivitet är koldioxid, klorfluorkarboner (t.ex. CFC d.v.s. freoner), metan, dikväveoxid och ozon. Koldioxid förekommer normalt i atmosfären och är en förutsättning för allt liv och den viktigaste växthusgasen. Men en femtedel av koldioxiden i atmosfären härstammar från mänsklig aktivitet och halten i luften ökar dramatiskt. Koldioxiden i atmosfären påverkar jämvikten mellan inkommande och återreflekterad strålningsenergi till och från jorden. Ökningen av koldioxid i atmosfären kommer från förbränning av fossila bränslen samt genom skogsavverkning och uppodling av mark.

Energi- och transportsektorn bidrar mest till växthusgaserna, för Sveriges del med 80 % av den totala mängden. Metan från soptippar och jordbruk samt dikväveoxid bidrar med 9 % vardera av klimatpåverkande gaser i Sverige och freoner i varor för 1 %. Globalt sett är bilden annorlunda. Koldioxid från energi och transporter är alltså den största källan med 46 % av påverkan. Freoner (CFC) kommer god tvåa med 24 %, avskogning 18 % och jordbruket bidrar med 9 %. CFC-gaserna har en mycket större växthuseffekt per mängd utsläppt gas jämfört med koldioxiden som energisektorn orsakar. Att energisektorn ändå står för nästan hälften av bidraget säger oss att det är mycket stora mängder koldioxid det handlar om. Se Tabell 6 Olika processers bidrag till växthuseffekten i Sverige.

Samhällsproblem	Bidrag till växthuseffekten (CO ₂ -ekvivalenter)
Energi och transporter	80 %
HFC,PFC, SF ₆ i varor	1 %
Metan från soptippar och jordbruk	9%
Dikväveoxid	9%

Tabell 6 Olika processers bidrag till växthuseffekten i Sverige

4.5.3. Försurning

Emissionerna svaveldioxid och kväveoxider omvandlas till svavel- respektive salpetersyra i atmosfären. Dessa sönderdelas till väte-, sulfat- och nitratjoner som så småningom regnar eller snöar ner på jordytan igen. Nederbördens pH-värde har sjunkit från 5,5 till 4,5 sedan tiden före industrialismen. Det sura nedfall som hamnar i Sverige härrör sig bara till en liten del från våra egna utsläppskällor, men i gengäld exporterar vi stora mängder surt utsläpp. Det mesta kommer från Centraleuropa och Storbritannien. Södra Sverige är hårdast drabbat av surt nedfall, surheten avtar norrut. De delar av Sverige som har kalkrik mark, Öland, delar av Skåne, Östergötland, Uppland och Jämtland klarar av det sura nedfallet bättre än övriga landet där jorden är uppbyggd på det skandinaviska urberget.

Markförsurningen medför en utarmning av naturliga mineralämnen, t.ex. kalcium och magnesium, och utgör därför ett långsiktigt hot mot virkesproduktionen. Man tror att markförsurning orsakar vissa skogsskador som t.ex. kronutglesning hos barrträd. Mer påtagliga förändringar är förändringar i svampfloras sammansättning.

Försurat vatten medför att antalet arter i de drabbade sjöarna sjunker. Särskilt känsliga bottendjur (snäckor, musslor och kräftdjur) börjar minska redan vid pH 6, kalkskalet/kalkstrukturerna löses upp vid för låga pH-värden. Vid ännu lägre pH drabbas känsliga fiskarter (mört och laxfiskar) och vid pH 4,5 är sjöarna helt fisktomma. Försurningen medför att aluminiumjoner övergår från fast form till lösning och sprids in i vattnet. Denna lösta form av aluminium är giftig och dödar många arter. Det är främst små sjöar som är drabbade. I Sverige strävar vi efter att rädda sjöarna med kalkning vilket höjer pH-värdet. Detta kombinerat med att svavelnedfallet minskat sedan 70-talet har gjort att flertalet av sjöarna nu delvis återhämtat sig. Kalkningen måste dock kontinuerligt pågå så länge surt nedfall förekommer. Den kritiska syrabelastningen är överstigen i delar av Sverige och

markförsurningen fortsätter. Det är fortfarande mycket angeläget att de försurande utsläppen minskas, även om situationen har förbättrats de senaste 20 åren.

4.5.4. Övergödning

Kväve och fosfor är de viktigaste näringsämnen för växter, en slags gödningsmedel. Ju mer näring det finns desto större är tillväxten hos växter, under förutsättning att det finns solljus. Övergödning innebär att det tillsätts mer kväve och fosfor än vad växterna klarar av att tillgodogöra sig. En del av näringen kommer från jordbruksläckage, avloppsverken, men en stor del av kvävet kommer från förbränning via kväveoxider i nederbörden.

Övergödning i sjöar och vattendrag orsakar en extrem tillväxt av alger. Algerna dör så småningom och faller ned på sjöbotten där nedbrytande organismer tar vid. Extrem tillväxt av alger innebär goda tider för nedbrytarorganismerna, stor tillväxt sker därför, men dessa behöver syre för att överleva. Syrebrist uppstår och därmed elimineras många fisk- och insektsarter. Slutligen växer sjön igen, blir ett kärr och försvinner.

4.5.5. Övriga miljökonsekvenser som ej ingår i studien

Vissa ämnen är ej beaktade i denna rapport även om de har hälsovådlig verkan eller är miljömässigt skadliga. Tungmetaller beaktas inte i denna rapport då det inte anses vara ett primärt miljöproblem ur energisynpunkt. Kolmonoxid, CO, är en giftig gas för oss människor och orsakar lokala hälsoproblem i trånga och tungt trafikerade stadsgator och lagerlokaler etc. Andelen CO är dock försumbar i energisammanhang och beaktas inte heller i rapporten.

5. KÄLLKRITIK OCH FELKÄLLOR

I denna studie finns många olika källor som bygger på statistiskt underlag. I de fall siffrorna kommer direkt från leverantören och från branschorganisationer antas de vara mycket tillförlitliga.

Många av siffrorna bygger på uppskattningar, som sedan har jämförts med andra källor för att hamna så nära verkligheten som möjligt. Man bör dock ha i åtanke att i vissa fall är det omöjligt att veta var den verkliga förbrukningen sker geografiskt, t.ex. vid bilåkning och bensin. När det gäller emissionerna är dessa enbart grovt schablonberäknade eftersom utsläppen beror på hur man eldar samt bränslets kvalitet. Koldioxidutsläppen är proportionella mot bränslets mängd och energiinnehåll, därför är dessa emissionssiffror de mest tillförlitliga i beräkningarna.

6. REFERENSER

Här följer de referenser som varit källor till underlaget i denna energibalans, både statistiska underlag och personliga kontakter.

ENERGIMYNDIGHETEN

Energiläget i siffror 2005, 41 sidor

SCB

Statistiska databaser

ENERGIBALANS KALMAR LÄN ÅR 2003

Energikontor Sydost

ENERGIBALANS RONNEBY KOMMUN ÅR 2004

Energikontor Sydost

Internet

1. <http://www.energimyndigheten.se/> 2007-07-30
2. <http://www.dagspress.se/> 2007-07-30
3. <http://www.scb.se/> 2007-07-30
4. <http://www.naturvardsverket.se/sv/> 2007-07-30
5. <http://www.miljomal.nu/> 2007-07-27