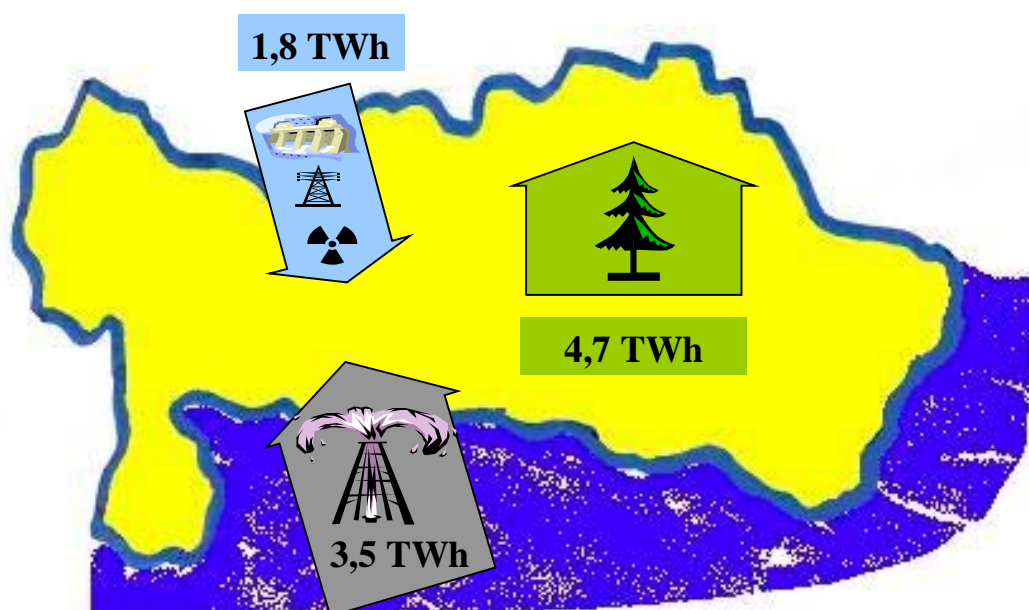


ENERGIBALANS

Blekinge län år 2003



Sammanfattning

Energikontor Sydost har på uppdrag av Länsstyrelsen i Blekinge uppdaterat energibalansen och redovisar här de senaste sammanställda siffrorna från år 2003. Energibalansen är en kartläggning av energiflödet in och ut i regionen och syftar till att utläsa tendenser och förändringar inom energiområdet. Här jämförs år 2003 med år 2000 och till viss del med 1995.

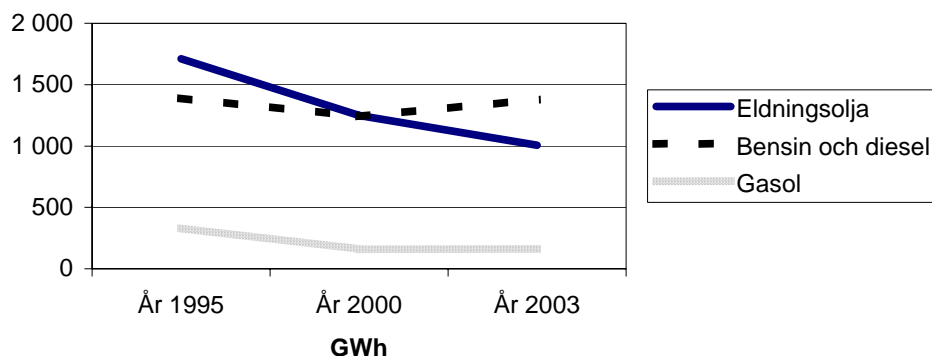
Energibalansen för Blekinge län visar att drygt hälften av den energi som används i länet kommer från förnyelsebara bränslen. Målet att till år 2010 vara till hälften självförsörjande på energi är mycket nära.

Den totala energiomsättningen har under åren ökat från 7 750 GWh till 10 410 GWh, dvs. med 35 %.

Bruttotillförsel	År 1995	År 2000	År 2003
CO ₂	905 000 ton	718 000 ton	944 000 ton
Fossila bränslen inkl elprod	3 430 GWh	2 650 GWh	3 540 GWh
Biobränsle inkl elprod	-	3 180 GWh	4 700 GWh
Elenergi förbrukning	-	2 250 GWh	2 200 GWh
Total energiomsättning¹	-	7 750 GWh	10 410 GWh

Industrisektorn har ökat sin energianvändning kraftigt vilket speglas i den ökade energianvändningen. Vintern 2002-2003 var ett torrår vilket medförde att den regionala oljebaserade elproduktionen var mycket stor under 2003, medan den var försumbar under 2000. Detta ger ett brott i den trend som kunde skönjas i den tidigare energibalansen. Bensin och dieselanvändningen har ökat, medan oljeanvändningen för övrigt har minskat under samma tidsperiod, om den oljebaserade elproduktionen på Karlshamns Kraft AB lyfts bort från statistiken.

Fossila bränslen utom Karlshamn Kraft AB



Trots att det skett en minskning av oljeanvändningen exkl. elproduktionen, bland annat genom hushållens minskade användning ökar transportsektorns användning av fossila bränslen. Bensin och dieselanvändningen är en viktig faktor för att bromsa koldioxidutsläppen ytterligare.

¹ Summeras energislagen rätt upp och ner blir slutsumman en annan. Det beror på att en del av energin finns med i statistiken två gånger, t.ex. biobränslet som används för lokal elproduktion som finns med som en post i både el-siffran och biobränslesiffran.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Innehållsförteckning	2
Figurförteckning.....	3
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Syfte	4
1.3 Målsättning	4
1.4 Metod.....	4
1.5 Avgränsningar	5
2 Energibalans för Blekinge län 2000	6
2.1 Förslag till mål för energianvändningen i Blekinge	7
2.2 Energiläget i Blekinge län – en översikt	7
2.3 Samhällssektorernas energianvändning i Blekinge län	14
3 Miljökonsekvenser av Blekinge läns energianvändning år 2003	20
3.1 Koldioxid	20
3.2 Kväveoxid.....	22
3.3 Svaveldioxid	22
3.4 Flyktiga organiska ämnen, VOC	22
4 Energislag och deras miljökonsekvenser	23
4.1 Icke förnyelsebara energislag - fossila bränslen och uran.....	23
4.2 Förnyelsebar energi.....	24
4.3 Elenergi	27
4.4 Fjärrvärme.....	28
4.5 Miljökonsekvenser av energianvändningen.....	28
5 Källkritik och felkällor	33
6 Referenser	34

Figurförteckning

Figur 1 Energianvändningen och emissionerna i Blekinge	6
Figur 2 Energitillförseln Blekinge och Sverige 2003	8
Figur 3 Andel förnyelsebar energi samt självförsörjandegrad	9
Figur 4 Regionalt producerad elenergi	10
Figur 5 Trend för fossila bränslen	11
Figur 6 Fördelning fossila bränslen 1995-2003	11
Figur 7 Trend för fossila bränslen utom Karlshamn Kraft AB	12
Figur 8 Fördelning fossila bränslen 1995-2003 utom Karlshamn Kraft AB	12
Figur 9 Biobränslets användning i Blekinge län år 2003	13
Figur 10 Energibärare fjärrvärme i Blekinge år 2000 och 2003	14
Figur 11 Energianvändning fördelat per samhällssektor	15
Figur 12 Industrins energianvändning	16
Figur 13 Energianvändning offentlig verksamhet	17
Figur 14 Energianvändningen övriga tjänster	17
Figur 15 Transportsektorns energianvändning	18
Figur 16 Hushållens energianvändning	19
Figur 17 Förändring av hushållens energianvändning mellan år 2000 till 2003	19
Figur 18 Miljökonsekvenser av energianvändningen	20
Figur 19 Koldioxidutsläppen från fossila bränslen	21
Figur 20 Koldioxidutsläppen per bränsle utom Karlshamn Kraft AB	21
Figur 21 Emissioner per energienhet bränsle vid förbränning	30
Figur 22 Olika processers bidrag till växthuseffekten i Sverige	31

1 Inledning

På uppdrag av länsstyrelsen i Blekinge län har Energikontor Sydost upprättat en Energibalans för Blekinge län år 2000, med en uppdatering för 2003 års siffror. Energibalansen ska ge en avstämning för Blekinge läns miljömålsarbete inom energiområdet. Den visar hur energianvändningen såg ut i länet år 2003 och möjliggör en överblick av vilka åtgärder som skulle kunna öka energieffektiviseringen och användningen av förnybar energi och därmed minska miljöpåverkan.

1.1 Bakgrund

Energikontor Sydost arbetar för en minskad energianvändning i Kalmar och Kronobergs län genom en ökad energieffektivisering. Dessutom verkar Energikontor Sydost för en ökad andel förnyelsebara bränslen på bekostnad på elanvändningen och användningen av fossila bränslen. Samarbete sker med alla parter inom energiområdet både regionalt, nationellt och internationellt. Huvudman är SSKL, Södra Smålands Kommuner och Landsting i samverkan med Regionförbundet Kalmar län. Energikontor Sydost finansieras förutom av detta till del via kommunerna i länen, länsstyrelse och landsting i Kronobergs län.

Målsättningen med energibalansen 2003 är att få en uppdatering av dessa siffror och på så sätt kan förändringarna indikeras. År 1995 anges ofta som referensår, varför det var lämpligt att påbörja arbetet där, 2000 är nästa referensår som ofta används i olika sammanhang och strategier. År 2003 är det senaste siffror som finns redovisade år 2006 då denna uppdatering genomfördes.

1.2 Syfte

Energibalansen analyserar på ett överskådligt sätt de huvudsakliga energiflödena i Blekinge län under år 2003. I balansen redovisas energislag (fossila bränslen och förnyelsebara bränslen), energiproduktion, hur energin används (uppvärmning, el och transporter) 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 regioner för att belysa regionala skillnader i energiförsörjning och -användning. Vid jämförelser med andra regioner 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 Blekinge län och få ett faktaunderlag som visar var möjligheterna och behoven finns.

Energibalansen möjliggör jämförelser mellan de olika länen 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.

Det kan vara svårt att hitta en bra balans mellan detaljer och helhet. Målsättningen är att det stora flertalet ska kunna ta till sig sakinnehåll och resonemang utan att fackmän upplever rapporten alltför trivial. Synpunkter på rapportens innehåll tas tacksamt emot via e-post eller telefon:

[lena.eckerberg@energikontor-so.com](mailto:lana.eckerberg@energikontor-so.com) , telefon 0491-880 70.

1.4 Metod

I studien har energiflödet kartlagts främst baserat på SCB:s statistik, vilken har kompletterats med uppgifter från energileverantörer, kommuner, energirådgivare m fl. Elenergin är redovisad i form av tillförd till nätet som brukligt är i Sverige. Internationellt redovisas det bränsle som elenergin krävt för framställningen. Den internationella metoden skapar mer förståelse för den miljöpåverkan som

elenergin ger upphov till, t.ex. de emissioner som förbränning ger upphov till och energimängder som kyls bort vid elproduktionen.

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 2003 visar att 9 % av Sveriges el utgjordes av import från utlandet. Denna andel energi betraktar vi 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. Emissionerna är beräknade utifrån schabloner från bl.a. Kalmar läns luftförbund och från miljörapporter från större förbränningsanläggningar.

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).

1.5 Avgränsningar

Studien omfattar energiflödet inom Blekinge län där länsgränsen betraktas som systemgräns. Allt biobränsle antas vara producerat i länet eller i dess omedelbara närhet och bruttotillförsel av el (förutom regional vatten- och vindkraft) 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 länet definieras som importerad energi.

I Blekinge län finns Karlshamn Kraft AB, ett företag inom EON som driver Karlshamnsverket. Karlshamnsverket har till uppgift att vara ett topp- och reservkraftverk som kan startas upp på mycket kort varsel. Produktionen är normalt mycket liten – ur statistisk synpunkt försumbar. Vid några tillfällen har dock produktionen varit högre, vid torråren 1996, vintern 2002-2003 samt några kalla vintrar på 80-talet. Statistiken för Energibalansen 2003 innehåller oljeanvändningen samt elproduktion från en av dessa toppar, vilket snedvrider trender av. oljeanvändning och utsläpp av koldioxid. I kapitlet som behandlar dessa delar finns beskrivet hur trenderna ser ut av. fossila bränslen både med och utan Karlshamnsverket.

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 jämförbart mellan olika år bör siffrorna normalårskorrigeras. Statistiken i denna energibalans är inte normalårskorrigerad eftersom det inte är klart i basstatistiken vad som använts i för uppvärmning och vad som använts t.ex. i processenergi. Korrigeringsfaktorn som gäller är för 1995; 0,95, för år 2000; 0,81 och för år 2003; 0,95.

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

Samtliga uppgifter i energibalansen är från år 2003 om inget annat anges och är framtagna av 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 biobränsleanvändning 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 Energibalans för Blekinge län 2000

Blekinge län består av 5 kommuner och har ca 150 000 invånare eller 1,7 % av Sveriges befolkning. Länets yta är 2 941 km² vilket är 0,7 % av hela Sveriges yta. I Blekinge bor det 51 människor per kvadratkilometer och är tätare befolkat än rikets 21 personer per km².

Total energitillförsel, bruttotillförsel, av energi till länet omfattar den energi som tillförs länet samt den energi som utvinns inom länet. År 2003 var den totala energitillförseln till Blekinge län 10,4 TWh (69 MWh per capita), en ökning sedan 2000 då energitillförseln låg på 7,7 TWh (51 MWh per capita) med 35 %. Bruttotillförseln i hela Sverige var ca 507 TWh (48 MWh/capita) enligt den svenska beräkningsmodellen².

Figur 1 Energianvändningen och emissionerna i Blekinge

Bruttotillförsel	År 1995	År 2000	År 2003	År 2000 per capita	År 2003 per capita
CO ₂	905 000 ton	718 000 ton	944 000 ton	4,8 ton	6,3 ton
Bruttoregionalprodukt miljoner kr	27 300	34 900	36 400		
KWh/kr ³		0,23	0,29		
Eldningsolja ⁴ exkl bensin och diesel	1 710 GWh	1 250 GWh	2 000 GWh	8,3 MWh	13,3 MWh
Gasol	330 GWh	160 GWh	160 GWh	1,1 MWh	1,1 MWh
Bensin och diesel	1 390 GWh	1 240 GWh	1 380 GWh	8,2 MWh	9,2 MWh
Elenergi ⁵ förbrukning	-	2 250 GWh	2 200 GWh	15 MWh	15 MWh
Elenergi som används inom energisektorn samt förluster ⁶	-		500 GWh		
Elenergi tillfört utifrån	-	1 900 GWh	1 800 GWh		
Elenergi lokal vindkraft	-	2 GWh	27 GWh		
Elenergi lokal vattenkraft	-	90 GWh	60 GWh		
Elenergi lokal mottryck (bibränslebaserad)	-	270 GWh	280 GWh		
Elenergi värmekraft (oljebaserad)			500 GWh		
Biobränsle, inkl elproduktion ⁷		3 180 GWh	4 700 GWh	21 MWh	31 MWh
Total energiomsättning⁸		7 750 GWh	10 410 GWh	51 MWh	69 MWh

² Med den svenska modellen beräknas producerad el exklusive den värme som kyls bort. En internationell metod är att ta hänsyn till även den termiska effekten, d.v.s. värme + elenergi. Enligt denna metod blir energiförbrukningen drygt 600 TWh.

³ Nyckeltalet beskriver länets energianvändning dividerat med värdet av länets samlade produktion av varor och tjänster, här definierat som energi (kWh)/bruttoregionalprodukt (kr).

⁴ Total förbrukning av olja, inklusive lokal oljebaserad elproduktion, 500 GWh.

⁵ Total elförbrukning inkluderar el producerad av eldningsolja i industri och kraftverk lokaliserade inom länet.

⁶ Elförbrukning slutanvändare + elanvändningen inom energisektor = Elenergi tillfört utifrån + den lokalt producerade elen i vatten, vind och mottryckskraftverk.

⁷ Total förbrukning av bioenergi, inklusive lokal biobränslebaserad elproduktion, 280 GWh.

⁸ Summeras energislagen rätt upp och ner blir slutsumman en annan. Det beror på att en del av energin finns med i statistiken två gånger, t.ex. biobränslet som används för lokal elproduktion som finns med som en post i både el-siffran och biobränslesiffran.

2.1 Förslag till mål för energianvändningen i Blekinge

Energien och de emissioner energianvändningen orsakar redovisas i Figur 1 Energianvändningen och emissionerna i Blekinge. Tanken är att så småningom kunna komplettera tabellen för att kunna följa energiutvecklingen i länet.

Huvudmålet är att Blekinge län bör vara till hälften självförsörjande på energi år 2010⁹.

Koldioxidutsläppen måste minska i absoluta tal, helst ner till 3,8 ton per person och år. I absoluta tal innebär det ner till ca 580 000 ton. Det innebär en minskning med 35 % mellan år 2003 och 2010. Koldioxidutsläppen minskade med ca 20 % mellan 1995 och år 2000, men är under 2003 i princip uppe i samma nivå som 1995.

Elförbrukningen bör minska med 10 %¹⁰ och vindkraftens andel av elförsörjningen bör vara minst 20 % år 2010. Besparingen på 10 % är grundad på erfarenheter från energieffektiviseringsåtgärder. Mellan 2000 till 2003 har elanvändningen minskat marginellt.

Även total energianvändning bör kunna minskas med 10 % mellan 2000 och 2010, totalt sett har dock regionens energianvändning ökat. Mycket hänger ihop med en kraftigt ökad användning av bioenergi inom industrisektorn. Hushållens energianvändning har ökat något, dock har användningen av fossila bränslen minskat, vilket gör att koldioxidutsläppen har minskat från hushållssektorn, se vidare i kapitel 2.3.5 Hushåll på sidan 18.

När det gäller transportsektorn har energianvändningen ökat.

Nya bestämmelser om förbud mot deponering av brännbart avfall sedan 2002 och av organiskt avfall från 2005 kräver nya lösningar. Näst efter materialåtervinning är energiutvinning genom förbränning av brännbart avfall och rötning av organiskt material de mest resurseffektiva lösningarna och bättre än deponering.

2.2 Energiläget i Blekinge län – en översikt

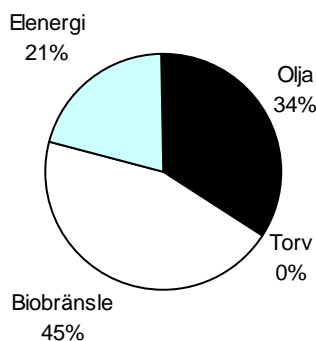
Den totala bruttotillförseln av energi till Blekinge län 2003 var 10 410 GWh. Figur 2 Energitillförseln Blekinge och Sverige 2003 illustrerar vilka energislåg som dominerar energiförsörjningen i länet.

⁹ Antaget av Länsstyrelsen Blekinge 2003-10-17.

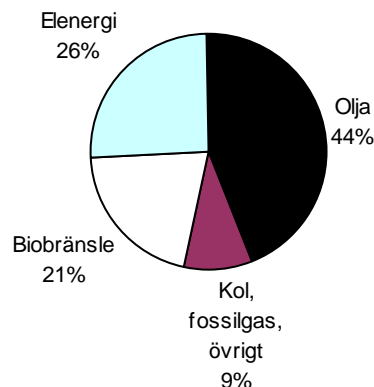
¹⁰ Antaget av Länsstyrelsen Blekinge 2003-10-17.

Figur 2 Energitillförseln Blekinge och Sverige 2003

**Energitillförseln Blekinge län
2003. 10,4 TWh**



**Energitillförseln Sverige 2003.
507 TWh**



Biobränslenas andel är störst med 45 %, oljeprodukter står för 34 % och elanvändningen för 21 % av energianvändningen. Övriga energibärare är marginella och ingen fossilgas, torv eller avfall används för energiändamål i länet. I jämförelse med riket som helhet använder Blekinge relativt mer biobränslen och fossila bränslen och el. I Figur 2 Energitillförseln Blekinge och Sverige 2003 redovisas hur Sverige förses med energi. För riket som helhet ingår torv och avfall i begreppet biobränslen. Observera att total bruttotillförsel av energi i Sverige uppgick till ca 507 TWh¹¹ men då ingår flygbränsle, bunkerolja för utrikes sjöfart och energi för icke energiändamål¹², vilket inte ingår i den regionala bruttotillförseln.

Varje invånare i Blekinge län ger årligen upphov till utsläpp av 6,3 ton koldioxid under år 2003 (motsvarande siffra för riket är 5,9 ton per capita¹³). Det är en ökning sedan 1995 med 7 %, då koldioxidutsläppen var 5,9 ton per person och år. Den specifika energianvändningen av fossila bränslen är 24 MWh/capita.

Kopplar man energianvändningen till bruttoregionalprodukten, dvs. det samlade värdet till Blekinge läns varor och tjänster, är kvoten energi/kr högre 2003 än 2000 (0,28kWh/kr jämfört med 0,23 kWh/kr). Varje krona krävde alltså en högre energianvändning 2003. Värdesätter man länets energitillförsel med 0,50 öre/kWh är länets samlade energikostnader 5 205 miljoner kronor. Detta motsvarar 14 % av BRP i Blekinge län. En rimlig besparingspotential inom många verksamheter med energieffektivisering och bästa teknik ligger på 20 % vilket i kronor motsvarar ca 1 miljard kronor.

2.2.1 Självförsörjandegrad av energi

Givet att allt biobränsle som används i Blekinge tas ut från egna länet blir självförsörjandegraden 48 %, mycket nära målet att år 2010 vara till hälften självförsörjande på förnyelsebar energi. Av

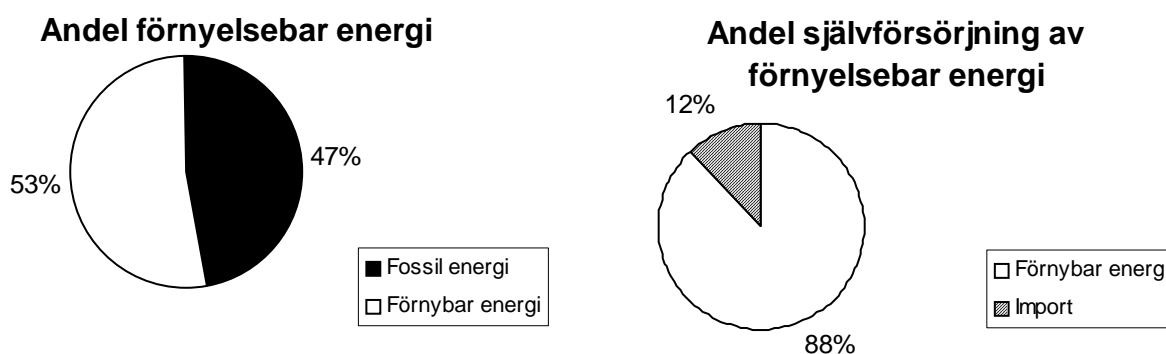
¹¹ exkl. förluster i kärnkraft.

¹² Flygbränsle, utrikes sjöfart och energi för icke energiändamål. Flygbränsle, utrikes sjöfart och icke energiändamål går inte att särskilja på regional nivå.

¹³ År 2002.

länets 10 410 GWh genererades ca 4 800 GWh lokalt fördelat på 4 700 GWh biobränslen och 340 GWh lokal förnybar vatten-, vindkraft och industriellt mottryck¹⁴. Resten (fossila bränslen + el), ca 5 300 GWh, är importerad energi¹⁵. Läger man till den el som producerats från bioenergi regionalt i Blekinge, samt beaktar att ungefär hälften av elenergin som ”importeras” till länet är av förnyelsebar produktion blir andelen förnyelsebar energi över hälften. Det är ett högt värde i ett nationellt och framför allt internationellt perspektiv. Till största delen beror det på en stor andel massa- och pappersindustri i länet. Förnybar energi som inte är inhemsk utan importerad är vattenkraft. Importerad vattenkraft uppgick till ca 645 GWh. Det innebär att 5 400 GWh eller 53 % av energin är förnybar av länets totala användning på 10 410 GWh. I Figur 3 Andel förnyelsebar energi samt självförsörjandegrad visas detta grafiskt.

Figur 3 Andel förnyelsebar energi samt självförsörjandegrad



Av 4 700 GWh biobränsle produceras ca 280 GWh förnybar el genom industriellt mottryck.

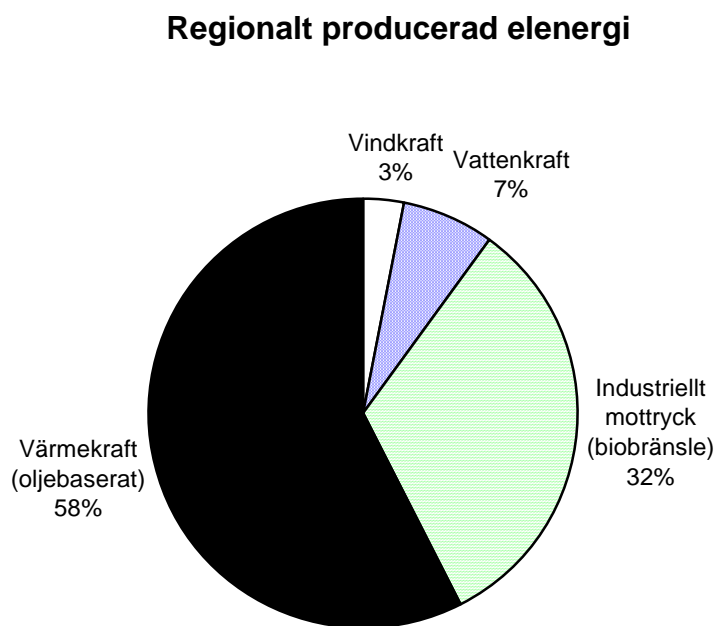
2.2.2 Elenergi

Elenergin är en mycket viktig energibärare. År 2000 var tillförseln utifrån 1 800 GWh, dessutom producerades en betydande andel i vind, vatten och i biobränslebaserad elproduktion samt i form av oljebaserad kraftvärme. Elenergibehovet i Blekinge uppgick till totalt 2 200 GWh.

¹⁴ 4700 GWh biobränsle inklusive den elproduktion som är biobränslebaserad + 27 GWh vindkraft + 60 GWh vattenkraft = 4790 GWh dvs. ca 4800 GWh.

¹⁵ Förnyelsebar energi = 4800 GWh och ”importerad” energi = 5300 GWh. Totala energianvändningen är enligt figur 1 10 400 GWh. Notera att oljan som används för elproduktion är medräknad både under fossila bränslen och under elproduktionen.

Figur 3 Regionalt producerad elenergi



870 GWh el producerades inom länet. 27 GWh el producerades i lokala vindkraftverk, 61 GWh producerades lokalt i vattenkraftverk, 280 GWh producerades genom industriellt mottryck (biobränslebaserat) och ca 500 GWh producerades i värmekraftverk (oljebaserat). Detta illustreras i Figur 3 Regionalt producerad elenergi. Bortser man ifrån den oljebaserad värmekraftproducerade elen är Blekinge elsjälvförsörjande till ca 16 %.

Vindkraft

Vindkraft är en ren och förnybar energikälla. Kraftverkens vingar fångar upp rörelseenergin i vinden och omvandlas i generatorer till elenergi. Statistiken från SCB redovisar endast en produktion på 2 GWh, enligt tillgänglig statistik på Elforsk¹⁶ uppgår produktionen till 27 GWh under år 2003. Vindkraft genererade 0,1 % av Blekinges elbehov år 2000. I samverkan med kommunerna har Länsstyrelserna i Blekinge och Kalmar län genomfört en utredning för att uppnå en gemensam policy för en framtida utbyggnad av vindkraften. I planeringsunderlaget som tagits fram av Länsstyrelsen i Blekinge på uppdrag av Riksdagen pekas ut havsområden utanför Blekinge och södra Kalmar läns kust ut med en möjlig *teoretisk* potential¹⁷ på ca 50 TWh/år.

Till 2010 är 300 GWh från vindkraft inget orimligt mål.

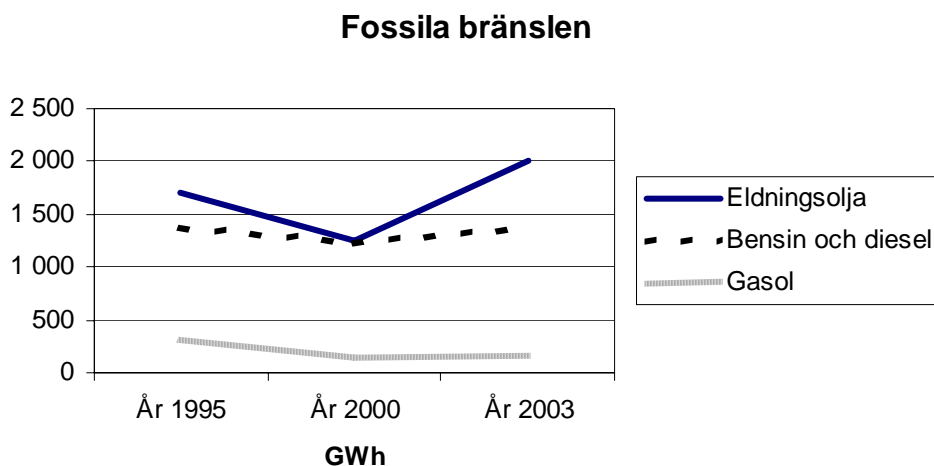
2.2.3 Fossila bränslen

Det moderna svenska samhället är fortfarande helt beroende av fossila bränslen, mest av olja i olika former. Blekinges specifika användning av fossila bränslen är 24 MWh per capita, vilket är mer än för genomsnittet i Sverige som hade en specifik förbrukning på 20,2 MWh per person och år. Det innebär att varje invånare i Blekinge ger upphov till 6,3 ton fossil koldioxid per år vilket är mer än genomsnittssvensken som ligger runt 6 ton per capita. (År 1995 låg utsläppen på 5,9 ton per capita i Blekinge). Koldioxidutsläppen i absoluta tal ligger 2003 på en högre nivå än 1995; 944 000 ton per år.

¹⁶ <http://www.vindenergi.org/driftpuppfolj.htm>

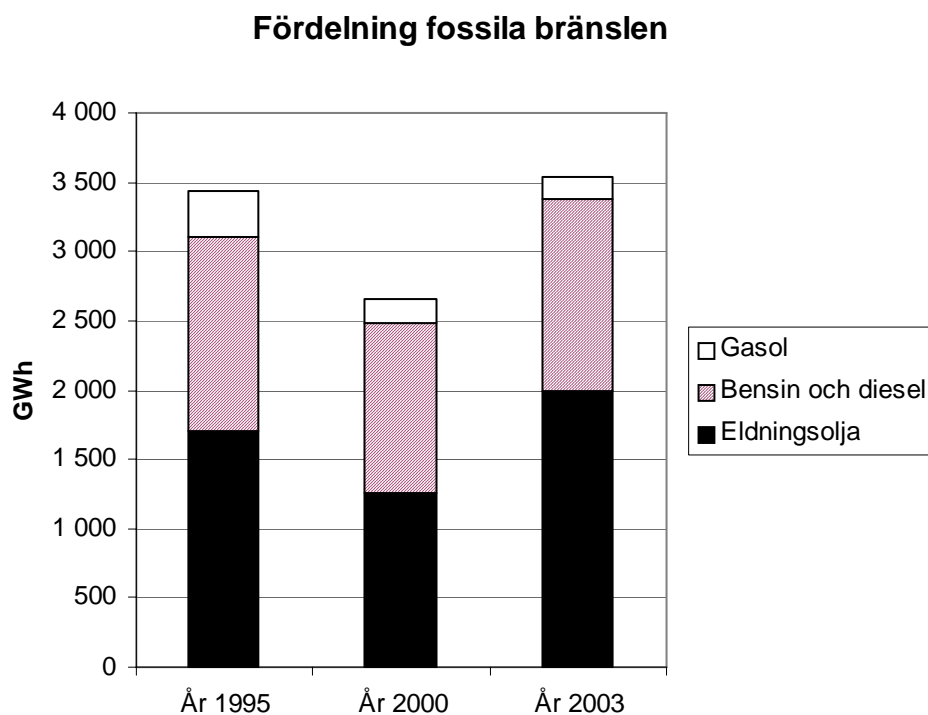
¹⁷ Planeringsunderlag för utbyggnad av stora vindkraftsanläggningar till havs – Remissupplaga, Länsstyrelsen i Blekinge

Figur 5 Trend för fossila bränslen



Mellan åren 1995 till år 2000 hade användningen av fossila bränslen minskat med 780 GWh. Se Figur 5 Trend för fossila bränslen. Trenden vände dock till år 2003, då användningen av fossila bränslen steg över 1995 års värden. 2003 användes 3 540 GWh fossila bränslen i länet. Noteras bör dock att under 2003 producerades ca 500 GWh oljebaserad värmekraft¹⁸, en post som saknas helt i statistiken för 2000. Bensin och diesel står för ca 40 % av användningen av de fossila bränslena, se Figur 4 Fördelning fossila bränslen 1995-2003. En mycket viktig faktor för att minska beroendet av fossila bränslen är att minska bensin och dieselanvändningen generellt. År 2003 hade ännu inte etanolen haft sitt genomslag.

Figur 4 Fördelning fossila bränslen 1995-2003



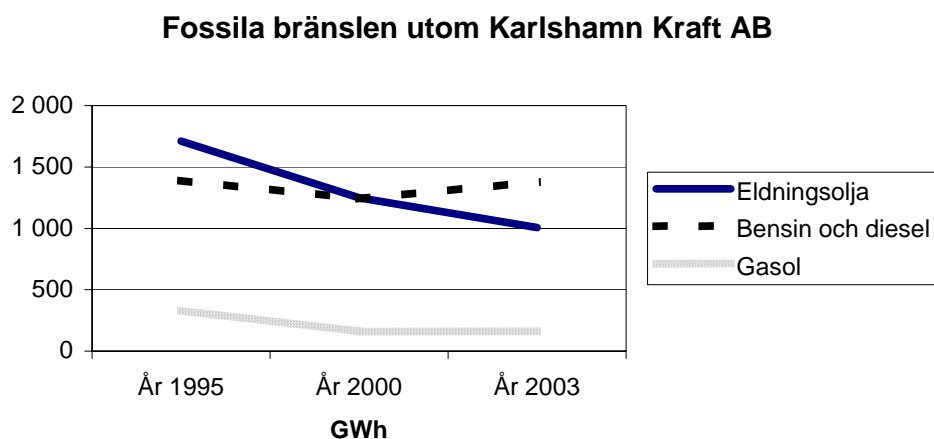
¹⁸ På Karlshamn Kraft AB. I samband med att kärnkraften introducerats samt oljan fördyrats har elproduktionen vid Karlshamnsverket minskat kraftigt. Undantag är torrår på 80-talet samt vintern 2002-2003.

2.2.4 Karlshamn Kraft AB – bortlyfta ur statistiken

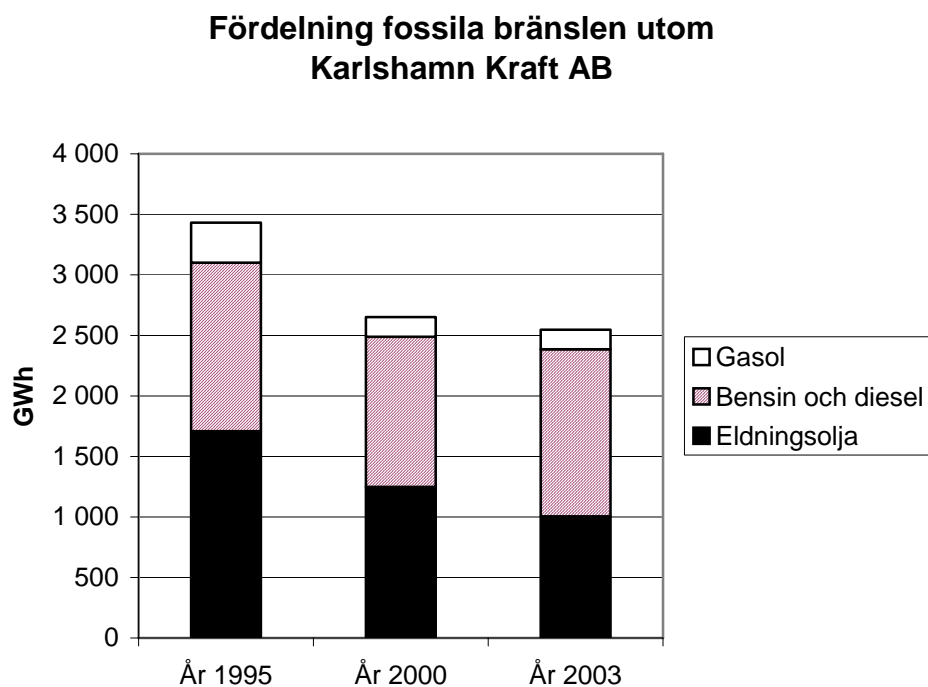
Lyfts Karlshamn Kraft AB bort ur statistiken och betraktas som en nationell angelägenhet, utanför systemgränsen som Blekinge län utgör – blir bilden annorlunda. Användningen av eldningsolja har minskat i regionen. Trenden som anades i statistiken för år 2000 håller i sig. Eldningsoljan minskar, gasolanvändningen håller sig stadig och biltrafikens bränsleanvändning ökar något – samma trend som i angränsande regioner. Figur 7 Trend för fossila bränslen utom Karlshamn Kraft AB och Figur 8 Fördelning fossila bränslen 1995-2003 utom Karlshamn Kraft AB

Den specifika användningen av fossila bränslen ligger då på 16 MWh/capita – lägre än riksnittet, och koldioxidutsläppen hamnar på 4,5 ton per capita.

Figur 7 Trend för fossila bränslen utom Karlshamn Kraft AB



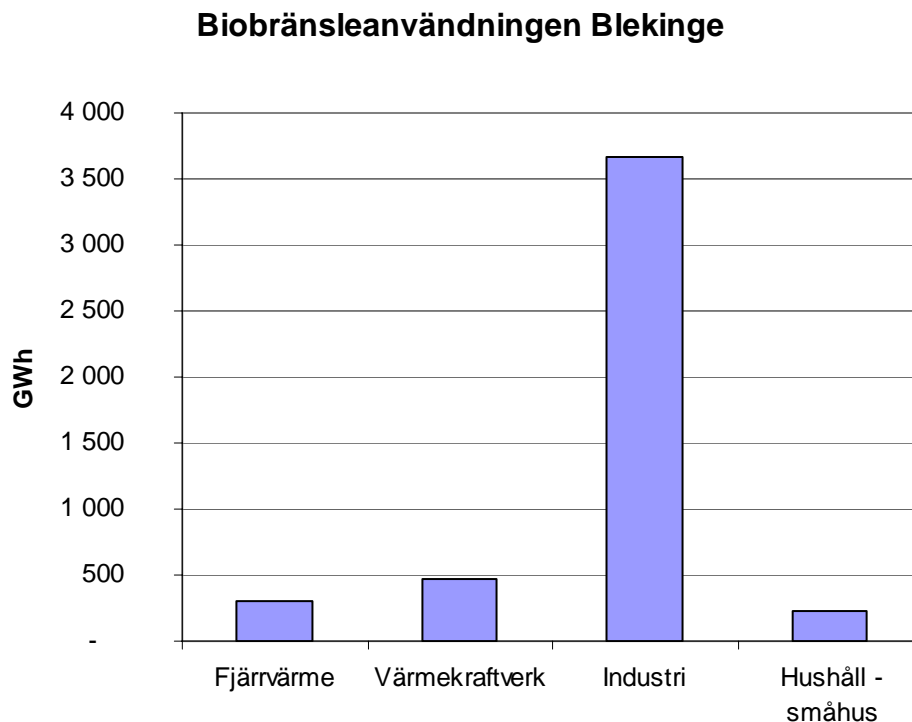
Figur 8 Fördelning fossila bränslen 1995-2003 utom Karlshamn Kraft AB



2.2.5 Biobränsle

Biobränsle stod för drygt 45 % av energianvändningen i Blekinge, dubbelt så mycket som riksgenomsnittet. Regionen har mycket pappers- och massaindustri som höjer biobränsleandelen i energianvändningen. Det mesta, 80 % eller 3 700 GWh, används inom industrin. Resten eldas i värmeverk och i hushåll. Bruttotillförseln av biobränsle uppgick till 4 670 GWh se Figur 5 Biobränslets användning i Blekinge län år 2003. I detta ingår inte avfall och torv eftersom det inte eldas i länet. Normalt räknas emellertid avfall 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. Detta diskuteras mer ingående i kapitlet Energislag och deras miljökonsekvenser.

Figur 5 Biobränslets användning i Blekinge län år 2003



2.2.6 Fjärrvärme

Fjärrvärmerna är relativt väl utbyggd i Blekinge län. Fyra av fem kommuner, Karlshamn, Karlskrona, Olofström, Ronneby har fjärrvärme. Sölvesborg saknar fjärrvärme.

Figur 10 Energibärare¹⁹ fjärrvärme i Blekinge år 2000 och 2003

	Karlskrona		Ronneby		Karlshamn		Olofström	
	År 2000	År 2003	År 2000	År 2003	År 2000	År 2003 ²⁰	År 2000	År 2003
Olja	50	29	26	6	13	13	3	0,4
Gasol			13				5	3
El	7					0,2	7	
Spillvärme					107 ²¹	137 ²²		
Trädbränsle	87	180	70	113	0,3 ²³	0,3 ²⁴	18	40
Biogas			2		1	3		
Totalt levererat (GWh)	144	197	111	119	121	137	33	41

I Figur 10 Energibärare fjärrvärme i Blekinge år 2000 och 2003 redovisas tillförd och levererad energi i länets fjärrvärmeverk. I länet producerades ca 490 GWh fjärrvärme under år 2003, under år 2000 låg motsvarande siffra på 409 GWh. Sammantaget har Blekinges fjärrvärmeproducenter minskat användningen av fossila bränslen kraftigt i förmån för biobränslen.

2.2.7 Kraftvärme

Kraftvärme finns i massa- och pappersindustrin som då kallas industriellt mottryck. 278 GWh producerades inom Södra Cell Mörrum. Elproduktionen har utökats i samband med att Gröna Certifikat infördes som stödjer biobränslebaserad elproduktion.

2.3 Samhällssektorernas energianvändning i Blekinge län

Bruttotillförseln av energi till Blekinge län var alltså 10 410 GWh. Av det nådde 9 120 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 6 Energianvändning fördelat per samhällssektor.

¹⁹ Svensk Fjärrvärme

²⁰ Hans Olausson, Ronneby Miljö och Teknik AB.

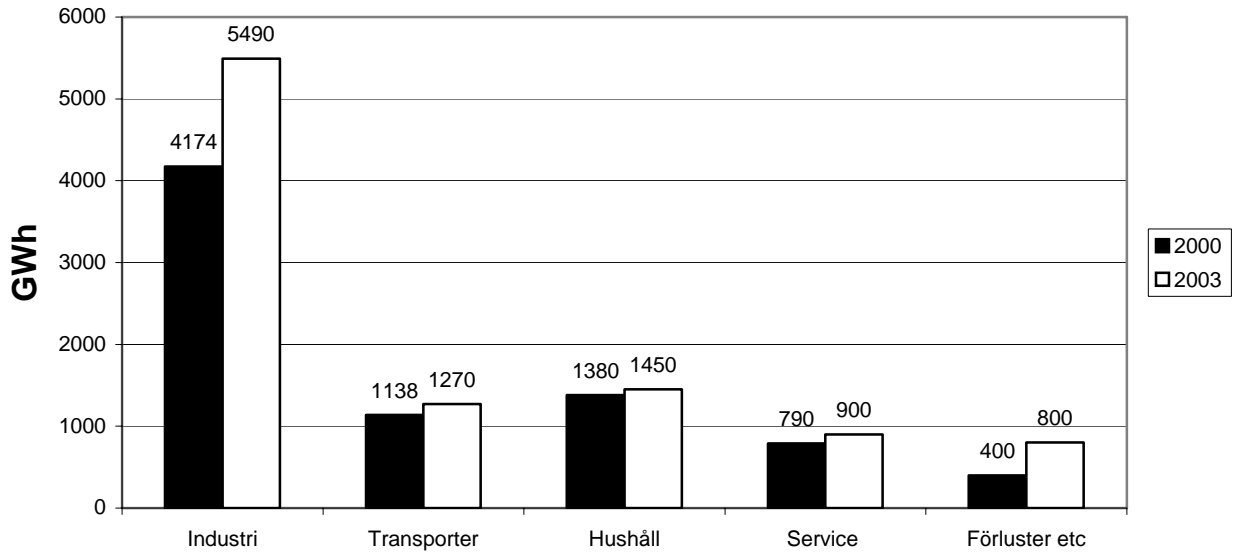
²¹ Spillvärme från Mörrums bruk.

²² Spillvärme från Mörrums bruk.

²³ Spillvärmens primärkälla är i huvudsak biobränsle

²⁴ Spillvärmens primärkälla är i huvudsak biobränsle

Energianvändningen i samhällssektorerna



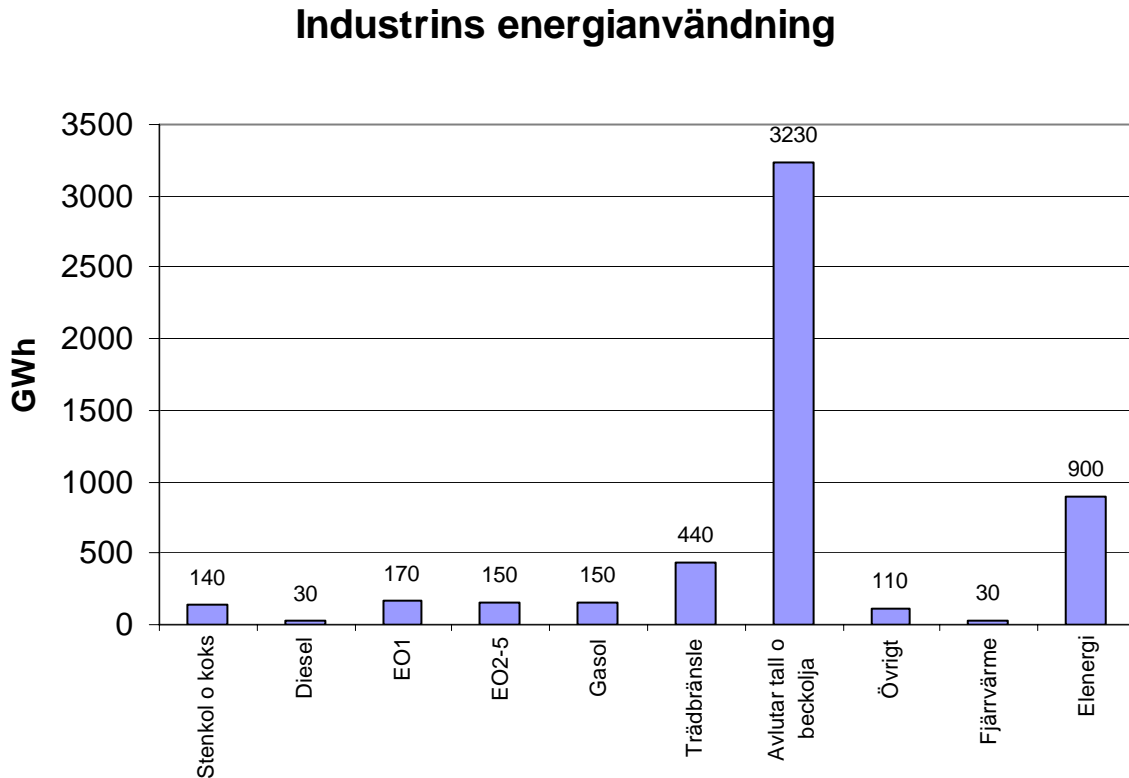
Figur 6 Energianvändning fördelat per samhällssektor

Industrin (här ingår även bygg, jordbruks och fiskerieringen vars energianvändning dock är ringa i jämförelse med industrin i stort) behöver mest energi med en total användning på 5,5 TWh/år, mer än hälften av Blekinges totala energianvändning. Här finns den stora ökningen av energianvändningen som speglar den totala ökningen av energianvändningen totalt i regionen. Hushållen är den näst största energianvändaren, år 2003 konsumerades 1,45 TWh eller 16 %, transporter följer sedan med 1,3 TWh eller 14 %. Övriga samhällssektorer använder relativt lite energi, service (offentlig verksamhet och övriga tjänster - framför allt privata tjänsteföretag, t ex hotell, restauranger och affärer) knappa 10 %.

Energianvändningen ligger på 69 MWh/capita vilket kan jämföras med t.ex. Kronoberg 37 MWh/capita och Kalmar 60 MWh/capita. Jämförs energianvändningen mellan olika regioner så är skillnaderna i industristruktur påtagliga och visar att det inte blir rättvist att göra dessa jämförelser rakt över. Energianvändningen i Kalmar län domineras liksom Blekinge läns energianvändningen av Södra Cells verksamhet vilket skuggar övriga samhällssektors energianvändning.

2.3.1 Industrins energianvändning

Figur 7 Industrins energianvändning



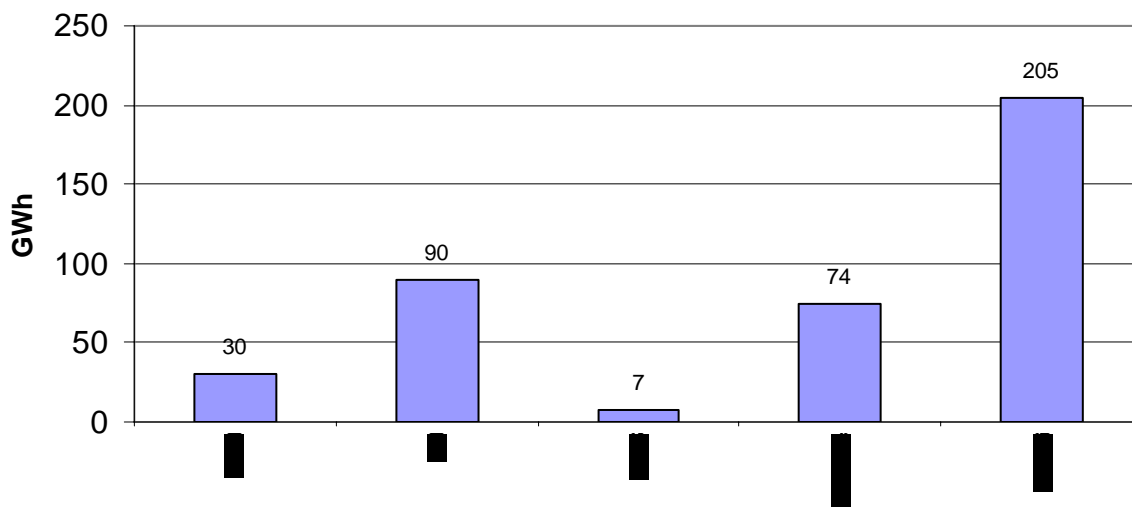
Industrin använder 5,5 TWh energi, fördelad enligt Figur 7 Industrins energianvändning. 3,8 TWh d v s närmare 70 % är bibränsle, orsaken är att pappers- och massaindustrin dominerar i Blekinge län där Mörrums Bruk spelar en avgörande roll. Sektorns elförbrukning uppgår till ca närmare 1 TWh, 16 % av industrins energikonsumtion. Resterande energianvändning kommer huvudsakligen från fossila bränslen, 10 %. Fjärrvärmes är blygsam i industrisektorn, ca 30 GWh.

2.3.2 Offentlig verksamhet

Offentlig verksamhet utgörs av skolor, sjukhus, dagis, äldreomsorg och annan offentlig service etc. En stor del av energin går till gatubelysning.

Figur 13 Energianvändning offentlig verksamhet

Offentlig verksamhet energianvändning

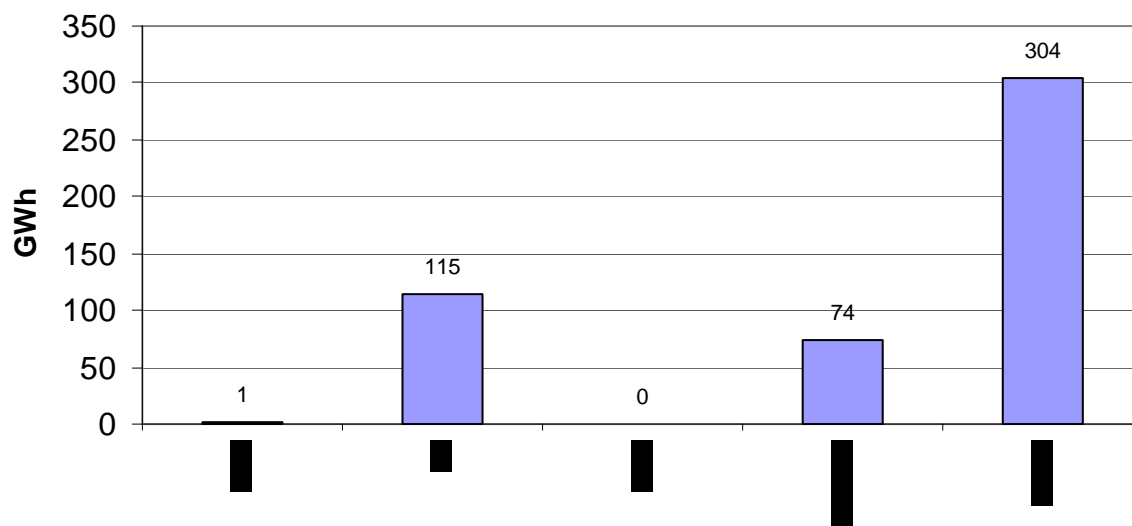


I Figur 13 Energianvändning offentlig verksamhet kan utläsas att elförbrukningen står för hälften eller 205 GWh av använd energi i sektorn. Olja är näst största energibärare med en tredjedel av behovet och resten, 20 %, står fjärrvärme för.

2.3.3 Övriga tjänster

Figur 14 Energianvändningen övriga tjänster

Övriga tjänster energianvändning

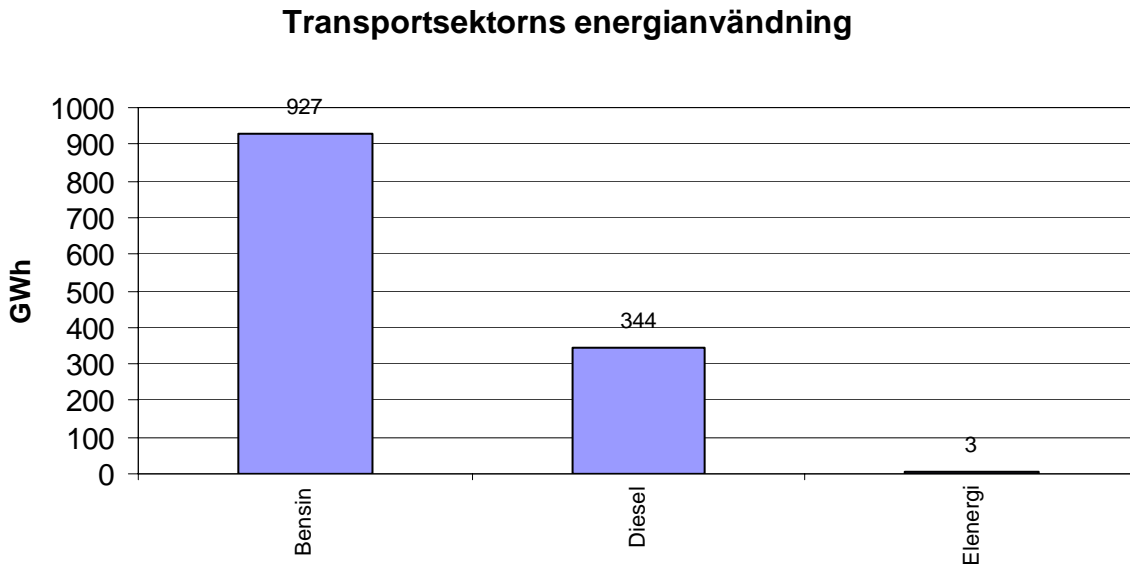


Övriga tjänster är i huvudsak privata tjänsteföretag som inte kategoriseras som industri men är en del av det privata näringslivet. Det kan vara butikslokaler, tjänsteföretag hotell och restauranger. Energiintensiteten och elförbrukningen varierar men ingen eller ringa processenergi krävs, mest uppvärmning och el till belysning, datorer, kopiatorer etc. Kyl- och frysdiskar är troligen en av de större elförbrukarna. I Figur 14 Energianvändningen övriga tjänster visas att sektorn använde 490 GWh. Elförbrukningen dominerar energianvändningen med 304 GWh, det motsvarar drygt 60 %. Olja bidrog med 23 % och fjärrvärme med 15 % eller 74 GWh.

2.3.4 Transporter

Enligt SCB användes 1,3 TWh fossila bränslen till transporter i Blekinge år 2003. 3 GWh el gick till elektrifierat tåg. Bränslet till transporter illustreras grafiskt i Figur 8 Transportsektorns energianvändning. Mest är det bensin som används, 927 GWh. Dieselfordon förbrukar 344 GWh. Andelen förnybart fordonsbränsle är noll men eftersom SJ enbart köper miljömärkt el till sina tåg kan man anta att 3 GWh är förnybart drivmedel

Figur 8 Transportsektorns energianvändning



Länets specifika bränsleförbrukning för transporter är 7,6 MWh/capita.²⁵ Det är lägre än rikets 9,0 MWh/capita²⁶.

År 1995 uppgick leveranser av bensin och diesel i Blekinge till 8,9 MWh per capita och 1999 8,7 MWh/capita. Motsvarande nyckeltal för år 2000 är 8,3 MWh per person och år och för 2003 blir nyckeltalet 9 MWh/capita.

2.3.5 Hushåll

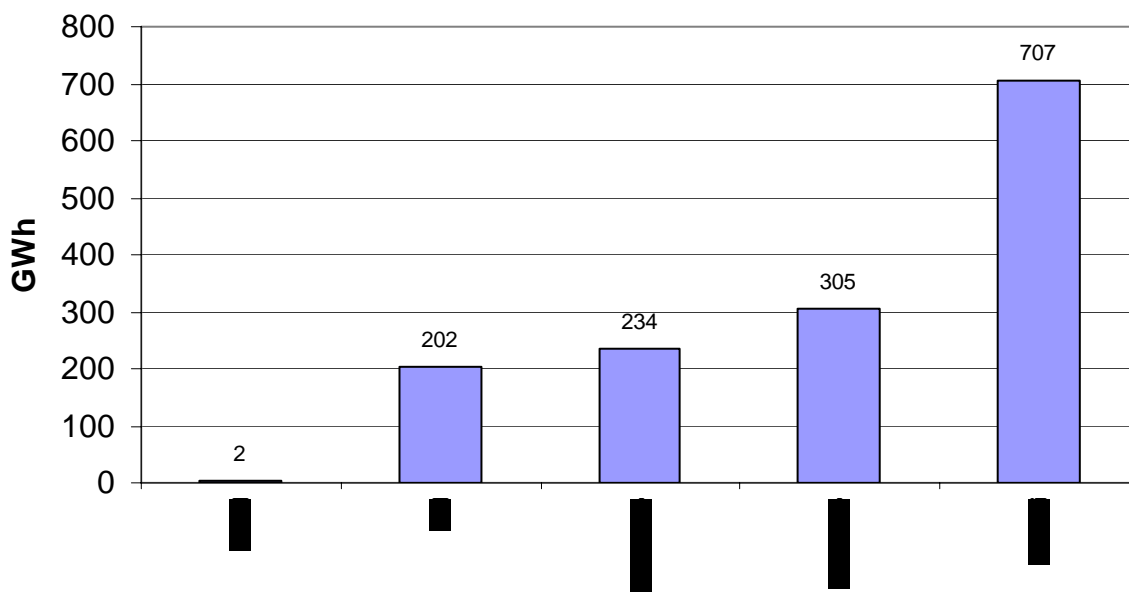
Det finns ungefär 66 000 hushåll i Blekinge. De konsumerade 1,45 TWh energi, varav 48 % är el. Oljeeldning uppgår till 14 %, fjärrvärme och biobränsle, mest ved och lite pellets, står för ca 37 % vardera. Detta visas grafiskt i Figur 16 Hushållens energianvändning

²⁵ En del diesel går inte till transporter, Skulle man ta all dieselolja och bensin till transporter blir specifik förbrukn. 8,3 MWh/capita, vilket skulle motsvara SPI's siffror för -95 och -99 som är summan av diesel och bensin.

²⁶ exkl flygbränsle och bunkerolja.

Figur 16 Hushållens energianvändning

Hushåll energianvändning

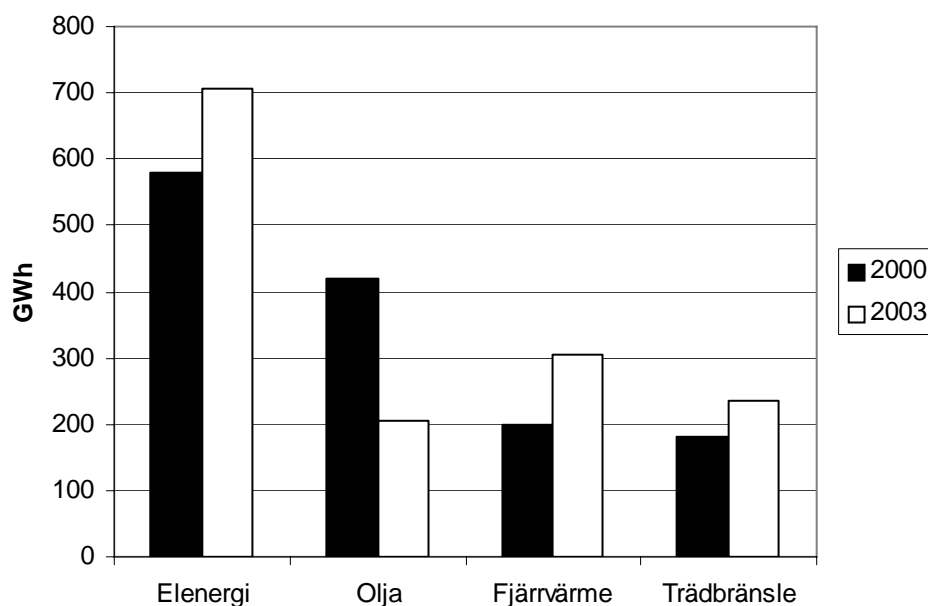


Jämförs åren 2000 och 2003 syns intressanta skillnader avseende hushållens energianvändning. Se Figur 17 Förändring av hushållens energianvändning mellan år 2000 till 2003.

Elenergianvändningen har ökat – troligen beroende på en ökad användning av värmepumpar, på bekostnad av oljeanvändningen som gått ner kraftigt. Samtidigt har användningen av trädbränsle – ved och pellets – ökat. Samma trend finns hos de angränsande länen.

Figur 17 Förändring av hushållens energianvändning mellan år 2000 till 2003

Hushållens energianvändning - förändring 2000 till 2003



3 Miljökonsekvenser av Blekinge läns energianvändning år 2003

All energianvändning ger upphov till miljöeffekter, vilket utreds mera i kapitel 4 Energislag och deras miljökonsekvenser. Baserat på Figur 21 Emissioner per energienhet bränsle vid förbränning på sidan 30 är utsläppen till luft kvantifierade. I Figur 9 Miljökonsekvenser av energianvändningen redovisas utsläpp till luft av koldioxid, kväveoxider, svaveloxider och flyktiga organiska ämnen (VOC). Dessa värden är endast ungefärliga. För att få närmare värden på utsläppen måste det finnas god kännedom hur bränslet använts, vilket SCB-statistiken inte visar.

Figur 9 Miljökonsekvenser av energianvändningen

Energislag	CO ₂ ton	NOX kg	SO ₂ kg	VOC kg
Stenkol och koks	0	0	0	0
Bensin	243 600	473 400	8 300	675 200
Diesel	118 100	1 475 100	4 100	67 500
EO1	182 200	145 500	47 600	23 100
EO2-5	369 600	724 700	744 500	47 500
Gasol	30 100	21 300	500	0
Totalt fossila bränslen	943 600	2 840 000	805 000	813 300
Biobränsle	0	1 340 300		
Trädbränsle, avlutar, tall och beckolja	0	1 340 300	368 900	i u
Avfall	0	0	0	i u
Övrigt	0	i u	i u	i u
Totalt biobränsle	0	1 340 300	368 900	i u
Totalt exkl. elenergi	943 600	4 180 300	1 173 900	

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

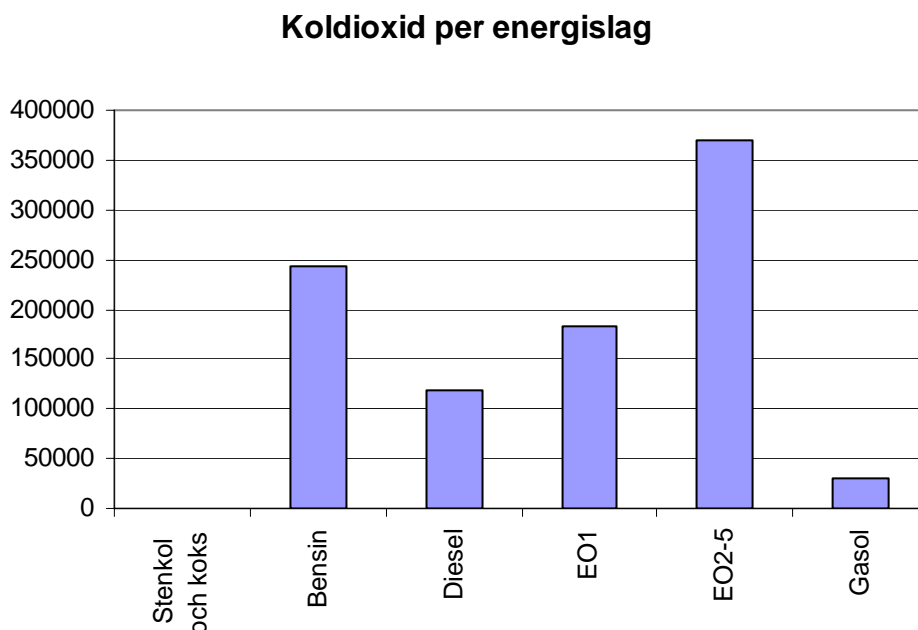
3.1 Koldioxid

Koldioxidutsläppen är proportionella mot bränslets mängd och energiinnehåll, därför är dessa emissionssiffror de mest tillförlitliga i ovanstående tabell.

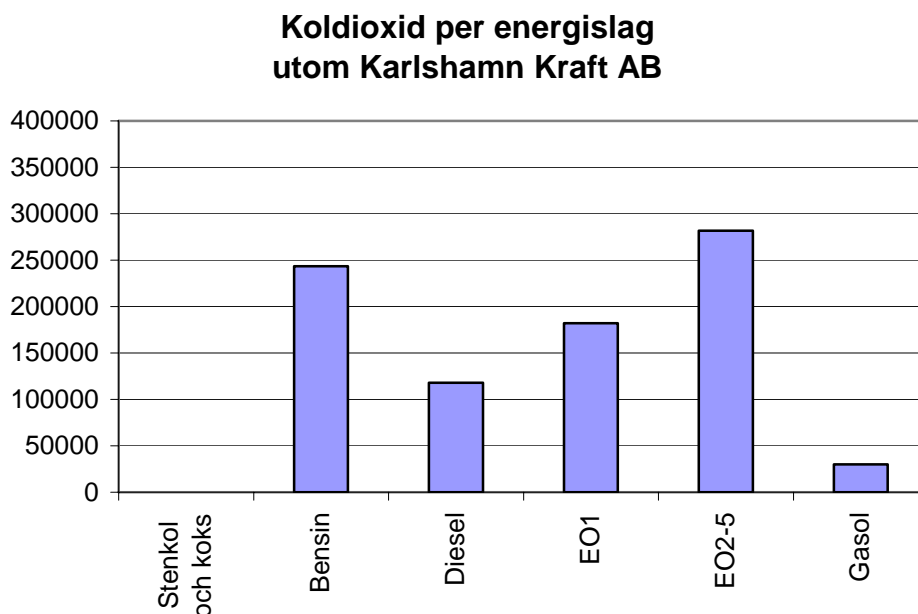
En betydande andel koldioxid släpps ut från den oljebaserade elproduktionen som finns i Karlshamn. Den verksamheten kan betraktas som en nationell verksamhet som hjälper till vid effektbrist. I ovanstående siffror, Figur 9 Miljökonsekvenser av energianvändningen är oljeanvändningen därifrån medräknad. Se Figur 19 Koldioxidutsläppen från fossila bränslen. Där visas grafiskt var källorna för koldioxidutsläppen finns. Absolut dominerande är eldningsolja 2-5, därefter kommer bensin användningen. I Figur 20 Koldioxidutsläppen per bränsle utom Karlshamn Kraft AB har den olja som användes för elproduktion lyfts bort.

Fortfarande är eldningsolja 2-5 den stora koldioxidkällan, men vikten att minska bensin och dieselanvändningen för att minska koldioxidutsläppen är tydlig.

Figur 19 Koldioxidutsläppen från fossila bränslen



Figur 20 Koldioxidutsläppen per bränsle utom Karlshamn Kraft AB



Emissionerna från bensin och diesel uppstår i fordonens förbränningsmotorer medan eldningsolja värden baseras från utsläpp från pannor. Emissionerna från kol, torv, 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 biobränsle antas vara 90 % från ved och 10 % pellets. Svavel- och kväveoxider påverkas inte men VOC-utsläppen sätts till noll för pellets.

3.2 Kväveoxid

Utsläpp av kväveoxider sker främst från trafiken, 1 900 ton. Trots att det används mer bensin än diesel står dieseln 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.

Flisförbränning släpper ut nästan 1 340 ton, i absoluta tal mer än eldningsolja 900 ton på grund av att flis eldas i så stora volymer men de relativa utsläppen är större för oljan.

3.3 Svaveldioxid

Svaveldioxidemissioner kommer främst från eldningsolja 2-5, som med sina 740 ton står för 60 % av svavelutsläppen. Det beror på att svavelhalten i den oljan är hög. Flis är den andra stora källan till svavelutsläpp, 370 ton. Orsaken kan spåras även här till flisens stora andel av energianvändningen. Dessutom ingår svavlet i flis i kretsloppet eftersom det finns i träden som växer i skogarna. I större anläggningar är det större krav på rening och stora punktkällor som t ex Mörrums Bruk ger utslag i tabellen beroende på utsläppskrav. Detsamma gäller oljekraftverket i Karlhamn.

Det märks att 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 betydlig del av utsläppen beror på användaren – t ex sur ved och strypt lufttillförsel - och inte utrustningen, vilket komplicerar situationen ytterligare. Bibränsleanvändningen har ökat i Blekinge hos hushållen, se Figur 17 Förändring av hushållens energianvändning mellan år 2000 till 2003 på sidan 19. Sannolikt har pelletsanvändningen ökat i större mån än vedeldningen vilket minskar radikalt hushållens bidrag till VOC-utsläppen.

Bensinbilarna är en stor källa för VOC år 2003 och orsakar utsläpp motsvarande nästan 680 ton och dieseltrafiken ca 70 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 och 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 varierad 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 gasolanvändning används inom industrin, 13 % till uppvärmning och 8 % till hushåll, jordbruk, fordonsbränsle och växthus. Gasol brinner liksom naturgas rent men som vid all förbränning bildas koldioxid och kväveoxider.

4.1.5 Kärnkraft

I Sverige finns kärnkraftsanläggningar på 4 platser (Barsebäck 1 och 2, Forsmark 1-3, Oskarshamn 1-3 och Ringhals 1-4). Den första, 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 2²⁷. 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 kärn vapenspridning p.g.a. ökad kunskap om kärnkraftteknologin. Den omedelbara påverkan kärnkraftverken har i närmiljön är de stora mängder kylvatten som 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 förnyelsebart 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 (polyaromatiska) kolväten kan till och med vara större än för fossila bränslen.

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. Även halm, vass och andra energigrödor kan användas vid förbränning.

²⁷ <http://www.svenskenergi.se/>

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 under hög temperatur. Det naturliga ligninet i biomassan fungerar som bindemedel, inga tillsatser krävs. Den homogena formen gör att pellets och briketterna 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.

Torv

Torv består av omvandlat biologiskt material i olika nedbrytningsgrad. All torv är bildat efter sista nedisningen och är därför max 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.

Avfall

Istället för att lägga sopor på deponi (soptipp) kan energin i avfallet återvinnas genom förbränning. Detta ställer höga krav 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.

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.

4.2.2 Fordonsbränslen

Fordonsbränslen idag baseras på fossil olja som destillerats till bensin 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.

Etanol

Etanol lämpar sig bäst för ersättning av bensin eftersom den har ett högt oktantal²⁸. 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 KFB²⁹ måste ned till 2,50 kr/l³⁰. Uteblivna koldioxidutsläpp är naturligtvis den främsta orsaken till etanolens framskridande men även minskade emissioner av kväveoxider, kolväten och partiklar talar för 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 inblandat. 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.

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.

Dimetyleter (DME)

Dimetyleter är ett fordonsbränsle avsatt att ersätta diesel. DME är gasformigt vid rumstemperatur men kräver inte högre tryck än gängse gasoluber som driver truckar t ex. 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.

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%

²⁸ 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.

²⁹ Kommunikationsforskningsberedningen

³⁰ Energi i Halland energiprogram för 2000-talet Alternativa drivmedel 1999

inkl transporter. 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 cellulosa råvara men i ett kombinat kan samtidigt 6,3 TWh el och 14 TWh fjärrvärme erhållas.

4.2.3 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 generatoren 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 generatoren 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 elenergiberoende. 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 el-patron eller dylikt erfordras. El-patronen fungerar då som en vanlig elpanna och detta sker då efterfrågan på el är som störst. Självklart skulle det vara positivt om många direktel-villor 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.

4.4 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, trädbänsle och avfall de vanligaste energibärarna. Miljömässigt orsakar fjärrvärmen 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.

4.5 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 t ex kondensat från värmeverkens rökgaser.

4.5.1 Emissioner

All förbränning orsakar emissioner. Emissionerna påverkar miljön på olika sätt, vissa angriper ozonskiktet, andra bidrar till förurningen. 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.

- Kväveoxider³¹, 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 utsläpp 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.

Emissioner under drift - ej vid tillverkning

Generellt beaktar vi 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 vårt urval. Kärnkraften har dock miljöproblem avseende radioaktiv strålning vid brytning, uppberedning 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 Figur 21 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.

³¹ N₂O är en kväveoxid med kraftig specifik växthuseffekt. Redovisas dock inte då volymerna är små i energisammanhang och därmed ger små absoluta miljöeffekter.

Figur 21 Emissioner per energienhet bränsle vid förbränning

Bränsle	CO ₂ ton/GWh	NO _x kg/GWh	SO ₂ kg/GWh	VOC kg/GWh
Fossila bränslen				
Bensin	261,9	509	8,9	726
Diesel	262,4	3 278	9,2	150
Eldningsolja 1	268	214	70	34
Eldningsolja 2-5	280	549	564	36
Naturgas	188	133	3,3	0
Gasol	219	110	1,2	0
Kol	325	220	70	Ingen uppgift
Torv	0-386	360	234	Ingen uppgift
Förnyelsebara bränslen				
Flis	0	240	80	120
Bark	0	231	77	117
Ved	0	390	80	24 000
Avfall	112	265	200	Ingen uppgift

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 varierade 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 åt hur allmänläget är och gör inga anspråk på att vara vetenskapligt exakt.

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 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 Gävleklimate. 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, klorfluorkarbid (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, fluor/klorkarboner (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 Figur 22 Olika processers bidrag till växthuseffekten i Sverige

Figur 22 Olika processers bidrag till växthuseffekten i Sverige³²

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 %

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 på 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 antal 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

³² Naturvårdsverket

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

Övergödning

Kväve och fosfor är de viktigaste näringsämnen för växter, en slags gödningsmedel. Ju mer näring det finns desto större är tillväxten på 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 på 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.

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.

Elproduktionen och oljeanvändningen på Karlshamns Kraft är bortlyft i delar av rapporten. Där är hela den post som SCB anger som ”Insats i värmekraftverk” bortlyft. Detta ger en grov bild på vilken inverkan denna elproduktion har för Blekinge och gör inga anspråk på att vara exakt.

6 Referenser

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

Energiförsörjningen i Sverige. Energimyndigheten 2002-02-25 och ”*Energiläget 2001*” Energimyndigheten oktober 2001.

www.vindkraft.nu

Energiläget 2001, Energimyndigheten oktober 2002

Stig-Olov Ellström, Sydkraft

Statistiska databaser, SCB, www.scb.se

Statistiska Centralbyrån, ”koldioxidbalans Blekinge”, tillförsel fossila bränslen 1995. 2002-05-02
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, FN’s internationella klimatforskningspanel), 2001

Leveranser av motorbensin och dieselbränslen till slutliga förbrukare år 1995, kommunvis, SPI.

Planeringsunderlag för utbyggnad av stora vindkraftsanläggningar till havs – Remissupplaga, Länsstyrelsen i Blekinge

Energibalans Kalmar län, Energikontor Sydost 2005

Energibalans Kronobergs län, Energikontor Sydost 2005

Jan-Erik Pettersson, Olofströms Fjärrvärme , 2006-02-02

Ingemar Gyllström. Karlshamn Kraft AB, 2006-02-02

Hans Olausson, Ronneby Miljö och Teknik AB, 2006-03-22

Karlshamn Kraft AB. <http://www.karlshamnkraft.se/> 2006-02-02

<http://www.vindenergi.org/driftuppfolj.htm> 2006-03-20

<http://www.svenskfjarrvarme.se> 2006-02-06

<http://www.svenskenergi.se/> 2006-02-08

Naturvårdsverket 2006-02-08

Energibalansen är sammanställd i februari 2006 på uppdrag av Länsstyrelsen i Blekinge.

Lena Eckerberg
Projektledare Energi och miljö Energikontor Sydost

[lena.eckerberg@energikontor-so.com](mailto:lana.eckerberg@energikontor-so.com)

tel: 0491 – 880 70

www.energikontor-so.com

Energikontor Sydost
Hantverksgatan 15
572 33 Oskarshamn