

# Klimatstrategi för Sigtuna kommun

***Strategier för att begränsa kommunens  
påverkan på klimatet***



Antagen av kommunfullmäktige 2009-04-23



---

## Innehåll

<b>DEL I SAMMANFATTNING AV UTSLÄPP, MÅL OCH STRATEGIER</b>	<b>5</b>
<b>1 Klimatet förändras</b>	<b>7</b>
<b>2 Sammanfattning av utsläppen av växthusgaser i Sigtuna kommun</b>	<b>8</b>
2.1 Koldioxid.....	9
<b>3 Nationella och regionala mål för begränsad klimatpåverkan</b>	<b>10</b>
3.1 Sveriges miljömål.....	10
3.1.1 Miljö kvalitetsmål för begränsad klimatpåverkan.....	10
3.1.2 Delmål för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö.....	11
3.2 Regionalt mål för Stockholms län.....	11
<b>4 Strategier för hur utsläppen av växthusgaser ska begränsas i Sigtuna kommun</b>	<b>12</b>
4.1 Strategier för begränsad klimatpåverkan i Sigtuna kommun.....	12
4.2 Strategiernas fördelning på olika sektorer i kommunens verksamheter.....	12
TRANSPORTER.....	14
ENERGIANVÄNDNING OCH ENERGIFÖRSÖRJNING.....	16
FYSISK PLANERING.....	18
UPPHANDLING OCH KONSUMTION.....	19
INFORMATION, RÅDGIVNING OCH UTBILDNING.....	20
AVFALL.....	22
<b>5 Strategi för att hantera konsekvenserna av klimatförändringen</b>	<b>23</b>
5.1 Effekter av klimatförändringen.....	23
5.2 Samhällets sårbarhet.....	23
5.3 Anpassningsåtgärder.....	24
<b>6 Uppföljning</b>	<b>26</b>
6.1 Kvalitetssäkring, uppföljning och utvärdering.....	26
<b>DEL II BAKGRUND - VÄXTHUSEFFEKTEN UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER OCH ENERGIANVÄNDNING</b>	<b>27</b>
<b>7 Växthusgaserna och klimatförändringen</b>	<b>28</b>
7.1 Olika växthusgaser är olika starka.....	28
<b>8 Utsläpp av växthusgaser</b>	<b>30</b>
8.1 Nationella mål och trender.....	30
8.2 De svenska utsläppen av växthusgaser.....	30
8.3 Statistik över sex växthusgaser.....	31
8.4 Utsläpp från sektorer.....	32
8.5 Utsläpp av och källor till de olika växthusgaserna i Sigtuna kommun.....	32
8.5.1 Koldioxid, CO <sub>2</sub> .....	32
8.5.2 Metan.....	35
8.5.3 Lustgas.....	37
8.5.4 F-gaser.....	37
<b>9 Indirekt klimatpåverkan</b>	<b>39</b>
<b>10 Energianvändning i Sigtuna kommun</b>	<b>42</b>

---

10.1	Elektricitet .....	44
10.2	Användning av olika energislag per sektor .....	44
10.2.1	Energiförbrukning i bostäder .....	44
10.2.2	Energiförbrukning i transportsektorn .....	45
10.2.3	Flygtrafik.....	46
10.2.4	Persontrafik .....	47
10.2.5	Energiförbrukning inom industri.....	49
10.2.6	Värmeproduktion .....	49
10.2.7	Jordbruk, skogsbruk och fiske.....	50
10.2.8	Offentlig sektor .....	51
<b>11</b>	<b>Referenser</b>	<b>53</b>

---

## **DEL I SAMMANFATTNING AV UTSLÄPP, MÅL OCH STRATEGIER**

Denna klimatstrategi beskriver på vilket sätt Sigtuna kommun ska minska bidraget till växthuseffekten. Strategin tar också upp hur kommunen framöver ska minska sårbarheten inför en klimatförändring.

De dominerande utsläppen av växthusgaser i Sigtuna kommun kommer från förbränning av fossila bränslen, främst från transportsektorn. Därför sätter de strategier och åtgärder som föreslås fortsatt fokus på minskad förbränning av fossila bränslen, ökad användning av förnybar energi och minskad energianvändning.

---

---

## 1 Klimatet förändras

Temperaturen på jorden stiger och det pågår en global uppvärmning som med stor säkerhet beror på människans utsläpp av växthusgaser<sup>1</sup>. Uppskattningar av den globala uppvärmningen under det kommande århundradet ger en temperaturökning på mellan 1,8 och 4° C till år 2100 i förhållande till perioden 1989-1999. Tecken på uppvärmningens effekter syns redan. Parallellt med att det har blivit varmare har tjockleken på Arktis havsis sommartid minskat med 40 %, glaciärer har dragit sig tillbaka världen över, snö- och istäcken krympt och temperaturen stigit i havens ytvatten. Med stor sannolikhet är människans påverkan på förändringen av klimatet ett av de största miljöhoten mot vår egen livsmiljö och jordens växt- och djurliv. Trots detta fortsätter människans utsläpp av växthusgaser att öka. För att begränsa utsläppen krävs åtgärder på alla nivåer i samhället, från lokal till global nivå.

Även om vi idag radikalt minskar våra utsläpp av växthusgaser kommer det att dröja innan uppvärmningen stannar av. Det är därför nödvändigt att vi anpassar oss till ett framtida klimat, med högre temperatur och mer intensiv nederbörd jämfört med idag. Anpassningen till ett förändrat klimat bör ske parallellt med arbetet för minskade utsläpp.



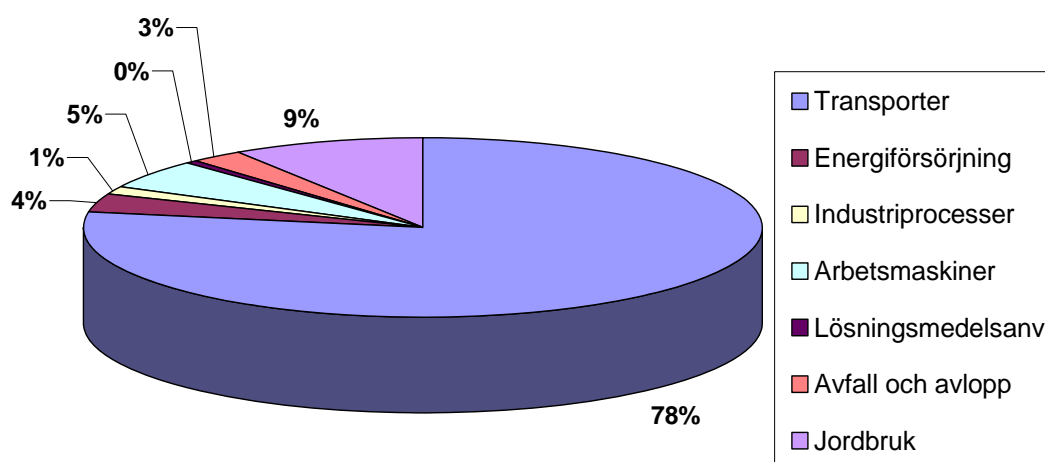
Denna klimatstrategi beskriver hur kommunen genom sina olika verksamheter kan reducera utsläppen av växthusgaser. Kommunen har en viktig roll att lokalt förankra och förverkliga de nationella och regionala klimatmålen i samverkan med olika aktörer.

---

<sup>1</sup> IPCC – FN:s klimatpanel som består av flera hundra ledande klimatforskare i världen. IPCC har utifrån den samlade klimatforskningen och med hänsyn till de osäkerheter som kvarstår kommit till slutsatsen att den globala uppvärmningen under de senaste 50 åren beror på människans utsläpp av växthusgaser.

## 2 Sammanfattning av utsläppen av växthusgaser i Sigtuna kommun

Transportsektorn utgör den mest betydande källan till utsläpp av växthusgaser i kommunen. 2006 stod transportsektorn för drygt 90 procent av koldioxidutsläppen. Räknan man in utsläpp av alla växthusgaser står transportsektorn för ca 80 procent av utsläppen av växthusgaser i Sigtuna kommun. Statistiken för utsläpp av växthusgaser ger ingen heltäckande bild då det finns brister i befintlig utsläppsstatistik. Det finns inga mätningar på faktiska utsläpp som sker i kommunen utan statistiken bygger på utsläppskällor.



Figur 1. Fördelning av växthusgasutsläpp i Sigtuna kommun, 2006, över olika kategorier enligt RUS (Regionalt UppföljningsSystem för Länsstyrelserna).

I statistiken ingår inte alla utsläpp som orsakas genom vår konsumtion<sup>2</sup>. För att få en heltäckande bild av hur vår konsumtion påverkar klimatet måste alla utsläpp under en produkts hela livscykel, inklusive utsläpp utomlands från tillverkning och transport av de varor som importeras, räknas in. Räknas våra samlade utsläpp från svensk konsumtion så motsvarar det drygt 10 ton växthusgaser per person och år (2003). Det är 25 procent mer än om bara utsläppen i Sverige räknas in som ligger på 7,6 ton växthusgaser (inklusive internationella transporter).

Under 2006 var de totala utsläppen av växthusgaser i Sigtuna kommun 242 867 CO<sub>2</sub>-ekvivalenter<sup>3</sup>. Av dessa stod koldioxid för 85 % av utsläppen av växthusgaser (räknat i koldioxidekvivalenter) medan lustgas utgör 9,8 % och

<sup>2</sup> Med konsumtion menas den slutliga användningen eller förbrukningen av varor och tjänster.

<sup>3</sup> För att kunna jämföra påverkan av de olika växthusgaserna räknas alla gaser om till koldioxidekvivalenter. De anger mängd av en växthusgas uttryckt som den mängd koldioxid som ger samma klimatpåverkan. Utsläpp av koldioxid sätts till 1. Som exempel motsvarar metan och lustgas 21 respektive 310 koldioxidekvivalenter.

---

metan 4,1 % och de så kallade F-gaserna bidrog med 1.1 %. Koldioxid är därför den växthusgas som har störst påverkan på växthuseffekten.

## 2.1 Koldioxid

Drygt 90 % av alla koldioxidutsläpp i kommunen kommer från transportsektorn. Energisektorn står för 4 % av koldioxidutsläppen. Energianvändningen i kommunen har minskat med nästan 20 procent sedan år 1990. Andelen el som används har minskat jämfört med 1990 medan andelen fjärrvärme ökat. En kraftig minskning av eldningsolja och träbränsle kan ses under perioden 1990 till 2006. Fjärrvärmens i kommunen har stor positiv effekt på övriga sektors koldioxidutsläpp. I Sigtuna kommun har det skett en stor konvertering från olja till fjärrvärme inom industrin.

Koldioxid från fossila bränslen är den överlägset dominerande växthusgasen i Sigtuna kommun. Den står för ca 85 % av de sammanlagda utsläppen av växthusgaser. Utsläppen kommer främst från transportsektorn. De totala utsläppen av koldioxid i kommunen uppgick 2006 till drygt 206 000 ton. Det motsvarar drygt 5,5 ton koldioxid per person och år.

Räknas alla växthusgaser in var utsläppen i kommunen år 2006 totalt 242 867 ton koldioxidekvivalenter. Det motsvarar 6,2 ton koldioxidekvivalenter per invånare och år.

I dessa siffror ingår inte alla de utsläpp som orsakas av vår konsumtion.

---

### 3 Nationella och regionala mål för begränsad klimatpåverkan

Sigtuna kommuns strategier för att begränsa klimatpåverkan beskriver hur kommunen ska bidra till måluppfyllelsen av de nationella och regionala klimatmålen.

#### 3.1 Sveriges miljömål

Här redovisas de miljökvalitetsmål som rör begränsad klimatpåverkan på nationell nivå. Riksdagen har antagit sexton nationella mål för miljökvaliteten<sup>4</sup>. Målen ska i huvudsak vara uppnådda till år 2020. Varje miljökvalitetsmål har ett antal delmål. Miljökvalitetsmålen definierar det tillstånd som miljöarbetet ska sikta mot att uppnå, medan delmålen anger inriktning och tidsperspektiv i det konkreta miljöarbetet.

De miljökvalitetsmål som berörs är begränsad klimatpåverkan och god bebyggd miljö.

##### 3.1.1 Miljökvalitetsmål för begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras.

Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

---

<sup>4</sup> De nationella miljökvalitetsmålen beslutades av riksdagen i april 1999. Målen beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara miljömässigt hållbar. I november 2005 lades miljökvalitetsmålet "Ett rikt växt- och djurliv" till de redan antagna 15. Sedan dess bedrivs Sveriges miljöarbete utifrån 16 uppsatta miljökvalitetsmål.

---

Den sammanlagda halten i atmosfären av växthusgaserna koldioxid, metan, dikväveoxid (lustgas), svavelhexafluorid, fluorkarboner (FC) och HFC (räknat som koldioxidekvivalenter) stabiliseras på en nivå lägre än 550 ppm (parts per million).

Delmål för miljö kvalitetsmålet:

- De svenska utsläppen av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008–2012 vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990.
- År 2050 bör utsläppen i Sverige sammantaget vara lägre än 4,5 ton koldioxidekvivalenter per invånare och år, för att därefter minska ytterligare.

### 3.1.2 Delmål för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö

Senast år 2010 ska fysisk planering och samhällsbyggande grundas på program och strategier för:

- hur ett varierat utbud av bostäder, arbetsplatser, service och kultur kan åstadkommas så att bilanvändningen kan minska och förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter förbättras,
- hur energianvändningen ska effektiviseras, hur förnybara energiresurser ska tas till vara och hur utbyggnad av produktionsanläggningar för fjärrvärme, solenergi, biobränsle och vindkraft ska främjas.

## 3.2 Regionalt mål för Stockholms län

De nationella miljö kvalitetsmålen med tillhörande delmål har brutits ner och konkretiserats till miljömål för Stockholms län. De beslutades av länsstyrelsen i Stockholms län år 2006.

Utsläppen av koldioxid i länet per person och år ska minska till 3,1 ton år 2010.

---

## 4 Strategier för hur utsläppen av växthusgaser ska begränsas i Sigtuna kommun

### 4.1 Strategier för begränsad klimatpåverkan i Sigtuna kommun

- 1. Fossila bränslen ska successivt ersättas av förnybara alternativ inom kommunens verksamheter.*
- 2. Energianvändningen inom kommunens verksamheter ska successivt miljöanpassas, effektiviseras och minska.*
- 3. Kommunens fysiska planering och samhällsbyggande ska vara klimatanpassat och förbättra förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter.*
- 4. Klimat- och miljöpåverkan från de varor och tjänster som kommunen köper ska minska.*
- 5. Medvetenheten om klimat- och energifrågor inom kommunen som organisation, dess invånare, företag och organisationer ska öka.*
- 6. Kommunen ska aktivt medverka till produktion av förnybar energi.*

Med förnybar energi menas energikällor som förnyas i snabb takt och är oändliga. Sådana är till exempel sol, vind och vattenkraft. Även biobränsle, dvs. skogsmaterial, räknas som förnybart.

### 4.2 Strategiernas fördelning på olika sektorer i kommunens verksamheter

De dominerande utsläppen av växthusgaser i Sigtuna kommun kommer från förbränning av fossila bränslen, såsom bensin, olja och diesel. De strategier och aktiviteter som föreslås innebär fortsatt fokus på minskad förbränning av fossila bränslen, ökad användning av förnybar energi och minskad energianvändning.

Möjligheten att direkt minska utsläppen av växthusgaserna för kommunen är begränsade till den egna verksamheten eller verksamheter som kommunen rör över. Kommunens samverkan med andra aktörer är också viktigt för att hitta lösningar till minskade klimatutsläpp. Därutöver har kommunen en viktig roll att informera och på annat vis underlätta för andra aktörer att vidta åtgärder som leder till en minskning av utsläpp.

#### Transporter

Den absolut största andelen av växthusgasutsläppen i Sigtuna kommun kommer från transportsektorn. I det pågående arbetet med kommunens trafikstrategi beskrivs vilka strategier och prioriteringar kommunen ska göra för att påverka

---

resmönstret och nå ett långsiktigt hållbart trafiksystem. Den del som berör transporter i klimatstrategin kommer därför att kompletteras med de strategier och åtgärder som antas i trafikstrategin.

### **Energianvändning och energiförsörjning**

Inom kommunens egna fastigheter och verksamheter ska energieffektiva lösningar och förnybara energislag väljas. Även utebelysningen ska energieffektiviseras.

### **Fysisk planering**

Genom den fysiska planeringen kan kommunen stimulera till åtgärder för energihushållning i bebyggelse och transport- och försörjningssystem samt i system för tillförsel av förnybar energi. Det är viktigt att kommunen planeras så att energi- och transportsnålt beteende möjliggörs.

### **Upphandling och konsumtion**

Kommunen ska vid varje upphandling ta med de aspekter som kan minimera och effektivisera energianvändningen. Krav på förnybara drivmedel och bränslen ska också ställas. Kommunen har också ett direkt inflytande över val av energisystem och energieffektiviseringsåtgärder i de egna fastigheterna.

### **Information, rådgivning och utbildning**

För att nå klimatmålen krävs inte bara energieffektivisering och omställning till förnybar energi. Informationen är viktig del i arbetet med att uppnå förändrade energival och beteenden. Därför är det viktigt att kommunen arbetar för att öka kunskapen hos allmänheten, organisationer och företag om hur de genom sina val och sitt beteende kan bidra till minskad klimatpåverkan. Den kommunala energirådgivningen är en viktig resurs i det lokala informationsarbetet. Energirådgivningen utvidgades under 2008 till att även innefatta klimatrådgivning. Skolor och förskolor är centrala i arbetet med miljö och hållbar utveckling.

### **Avfall**

Det biologiska avfallet ska användas som resurs för energiutvinning. Från och med 2009 kommer matavfall sorteras ut för att sen kunna utvinna biogas för fordonsbränsle. Även om utsläppen av metan i kommunen är relativt små kan kommunen bidra till minskade utsläpp som sker från de deponier som finns.

# TRANSPORTER

*1. Fossila bränslen ska successivt ersättas av förnybara alternativ inom kommunens verksamheter.*

*3. Kommunens fysiska planering och samhällsbyggande ska vara klimatanpassat och förbättra förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter.*

Strategi	Exempel på aktiviteter
<b>Kommunens trafikstrategi (preliminära områden)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Långsiktigt hållbara trafik- och bebyggelsemiljö</li> <li>• En attraktiv gångtrafik</li> <li>• Ökad och säker cykeltrafik</li> <li>• Ökad andel resor med kollektivtrafik</li> <li>• Attraktiva bytespunkter</li> <li>• Säker och hållbar biltrafik samt minskat bilberoende</li> <li>• Hållbara godtransporter</li> <li>• Påverkan och information för hållbara resvanor</li> </ul>	Dessa behandlas i kommunens trafikstrategi
<b>Kommunens egna transporter</b>	
Kommunens personbilar och fordon ska vara miljöfordon.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav ställs vid upphandling på att kommunens bilar uppfyller Vägverkets definition på miljöbil.</li> </ul>
Kommunen påverkan från resor inom den kommunala verksamheten ska minska.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Införa bilpool.</li> <li>• Ta fram en resepolicy och mötespolicy i syfte att minimera resandet och prioritera mer miljöanpassade alternativ.</li> <li>• De som kör bil i tjänsten ska köra på ett sätt som minimerar utsläppen. Bland annat genom utbildning i Sparsamt körsätt</li> <li>• Kommunen ska uppmuntra kommunanställda att cykla till och från jobbet samt att cykla i</li> </ul>

	<p>tjänsten genom att erbjuda tjänstecyklar. Förbättrad cykelparkering vid kommunhuset.</p>
<p>Utsläppen från kommunens inköpta transporttjänster ska reduceras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vid upphandling ska lösningar sökas och krav ställas i syfte att minimera transporternas miljöpåverkan.</li> </ul>
<p><b>Samverkan</b></p>	
<p>Kommunen ska vara drivande och uppmuntra samverkan med andra aktörer i syfte att minska utsläppen från transportsektorn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det ska finnas god möjlighet att tanka förnybara drivmedel i kommunen. Samverkan för erbjuda mer förnybara drivmedel i kommunen. Söka samverkan för att möjliggöra en framtida biogasproduktion inom kommunen.</li> <li>• En avsiktsförklaring, ett så kallat letter of intent är underskrivet 2008 med målet är att skapa den bästa möjliga tillgängligheten till och från Arlanda flygplats samtidigt som utsläppen begränsas. Det är en gemensam överenskommelse mellan elva aktörer däribland flygplatskommunerna, Vägverket, Banverket och SL.</li> <li>• Åtgärder som rör utbyggnad av kollektivtrafiksystem, cykelvägar och satsningar på förnybara drivmedel.</li> <li>• Samverkan med andra aktörer för att bilpooler etableras i kommunen.</li> </ul>
<p>Kommunens ska i samverkan med andra aktörer verka för att utsläppen från lastbilstransporter av gods reduceras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunen deltar i ett projekt kring arbetspendling på södra fraktområdet på Arlanda. Ett EU-finansierat projekt med bland annat Vägverket, länsstyrelsen i Stockholms län, SL och LFV Även minskad miljöpåverkan från godstransporter kommer att ingå i projektet.</li> <li>• Kommunen är med i miljögruppen inom Arlanda logistic network. Gruppens syfte är att arbeta för att minska utsläppen inom logistikbranschen och öka samverkan mellan olika aktörer.</li> <li>• Kommunen deltar i nätverket Kompass som står för kommuner som prövar att satsa på spårbilar.</li> </ul>

# ENERGIANVÄNDNING OCH ENERGIFÖRSÖRJNING

*1. Fossila bränslen ska successivt ersättas av förnybara alternativ inom kommunens verksamheter.*

*2. Energianvändningen inom kommunens verksamheter ska successivt miljöanpassas, effektiviseras och minska.*

Strategi	Exempel på aktiviteter
<b>Kommunens egna fastigheter och verksamheter</b>	
Värmebehovet ska försörjas av förnybar energi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alla oljepannor i kommunala fastigheter ska vara avvecklade innan 2011.</li> <li>• Successiv övergång till hållbara energisystem med förnybara energikällor såsom vindkraft vattenkraft, sol och biobränsle.</li> </ul>
Elbehovet ska försörjas med förnybar elproduktion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vindkraft och vattenkraft för elproduktion. Från och med 2009 försörjs 25 % av kommunens elbehov med egenproducerad vindkraft.</li> </ul>
Kommunens arbete med att minska den totala energianvändningen för kommunal verksamhet och i Sigtunahems fastigheter ska fortsätta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieffektivisering/energioptimering i kommunens fastigheter.</li> <li>• I kommunens fastigheter ses energiförbrukningen och energianvändningen över. Styrsystemen optimeras och så kallade energioptimeringsavtal skrivs med driftentreprenörer. Energisnålare teknik installeras vid ny- och ombyggnationer. Det innebär bland annat att ventilationssystem med värmeåtervinning och energisnåla fönster installeras.</li> <li>• Informationskampanj för att visa hur man kan minska energianvändningen inom kommunens verksamheter.</li> <li>• Successivt byta till mer energieffektiv belysning i kommunen lokaler.</li> <li>• Kontinuerligt byta ut armaturerna inom gatubelysningen till mer energieffektiva</li> </ul>

	<p>typer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anläggande av ett solvärt utomhusbad. Badet ska renas biologiskt och vattnet ska värmas upp av solen. För att förlänga säsongen kan det bli aktuellt med att utnyttja överskottsvärme från det bibränsleeldade kraftvärmeverket.</li> </ul>
<b>Samverkan</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energismart företag. Kommunikation mot små och medelstora företag.</li> <li>• Utökad kommunikation till Bostadsrättsföreningar. Bland annat dela ut handboken BRF Energieffektiv till alla bostadsrättsföreningar i kommunen.</li> <li>• Informationsprojekt till brukare inom kommunala verksamheter.</li> <li>• Grönare IT-användning. Kommunen genomför en förstudie och tar fram åtgärder.</li> <li>• Kommunen ska ta fram riktlinjer för anläggning av vindkraft samt ett kompletterande avsnitt till översiktsplanen.<sup>5</sup></li> <li>• Dialog ska föras med markägare i områden som är lämpliga för utbyggnad av småskalig vindkraft.<sup>6</sup></li> </ul>

<sup>5</sup> Förslag i Landsbygdsprogram för Sigtuna kommun

<sup>6</sup> Förslag i Landsbygdsprogram för Sigtuna kommun

---

## FYSISK PLANERING

### *3. Kommunens fysiska planering och samhällsbyggande ska vara klimatanpassat och förbättra förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter.*

Strategi	Exempel på aktiviteter
<p>Kommunens fysiska planering och samhällsbyggande ska innehålla strategier för hur kommunen kan verka för en klimatanpassad planering av bebyggelse och förbättra förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• I planering sträva efter en lokalisering av bostäder, arbetsplatser och service så att förutsättningar skapas för en effektiv energianvändning.</li><li>• Vägar, bebyggelse och trafik ska planeras med utgångspunkt att utsläppen från transporterna ska minimeras.</li><li>• Ge prioritet åt hållbara transportlösningar såväl inom den översiktliga planeringen som inom detaljplaneringen.</li><li>• Ta fram metoder för hur energi och klimatfrågor ska hanteras inom den fysiska planeringen.</li><li>• Komplettera översiktsplanen med ett energi och klimatavsnitt</li><li>• Ta fram riktlinjer för miljöanpassat byggande.</li></ul>
Samverkan	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kommunen deltar i ett utvecklingsprogram kring fysisk planering inom ramen för programmet Uthållig kommun. Ett antal metoder och verktyg som stöd i arbetet med att integrera energifrågor i den fysiska planeringen kommer att utvecklas och testas inom kommunen. Deltagande kommuner, KTH och Energimyndigheten samverkar. Även riktlinjer för krav i detaljplaner behandlas.</li></ul>

---

## UPPHANDLING OCH KONSUMTION

### *4 Klimat- och miljöpåverkan från de varor och tjänster som kommunen köper ska minska.*

Strategi	Exempel på aktiviteter
Vid upphandling av varor och tjänster vägs aspekter som minskad energianvändning och förnybar energiförsörjning in.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Krav vid upphandling.</li></ul>
Vid upphandling ska krav på minimering av transporterernas miljöpåverkan ställas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Krav vid upphandling</li></ul>
Andelen ekologisk mat i kommunala verksamheter ska vara 25 % senast 2010.	<ul style="list-style-type: none"><li>• En handlingsplan upprättas för hur 25 procent målet ska uppnås.</li></ul>
Samverkan	
Andelen närproducerad mat ska öka	<ul style="list-style-type: none"><li>• Samverkan söks med lokala/regionala producenter</li><li>• Samverkan kring logistiklösningar för att minska transporter.</li><li>• I ett projekt kring upphandling som påbörjas 2009 ska kommunen ta ett helhetsgrepp på frågan om hur kommunala upphandlingar kan underlätta för mindre företag att lämna anbud. Det kan bidra till att öka andelen närproducerad varor och tjänster i kommunens verksamhet. Även miljökrav och rutiner ska ses över inom projektet.</li></ul>

# INFORMATION, RÅDGIVNING OCH UTBILDNING

## *5. Medvetenheten om klimat och energifrågor inom kommunen som organisation, dess invånare, företag och organisationer ska öka.*

<b>Strategi</b>	<b>Exempel på aktiviteter</b>
Kommunen ska arbeta aktivt för öka kunskapen hos allmänheten, organisationer och företag om hur de genom sina val och sitt beteenden kan bidra till minskad klimatpåverkan och energiförbrukning samt använda mer förnybara bränslen.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klimatportal på hemsidan.</li><li>• Föreläsningsserie.</li><li>• Biblioteksutställning.</li><li>• Klimatutbildning för förvaltningar</li></ul>
Kommunen ska erbjuda opartisk och avgiftsfri rådgivning om hur kommuninvånarna kan minska sin påverkan på klimatet, sin energiförbrukning och använda mer förnybara bränslen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energirådgivningens hemsida</li><li>• Telefonrådgivning</li><li>• Föreläsningar</li><li>• Informationsmaterial</li><li>• Projekt samverkan mm.</li><li>• Energideklarationer för fastigheter.</li></ul>
<b>Påverkan och information</b>	
Påverkan och information för hållbara resvanor.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kommunen ska arbeta för att minska de korta bilresorna genom informationskampanjer samt förbättrad kollektivtrafik för korta resor.</li><li>• Stötta kommuninvånare till mer hållbara resmönster</li><li>• Sprida information om hur man kan färdas miljöanpassat och om transporternas miljöpåverkan.</li><li>• Fler och fler föräldrar skjutsar sina barn med bil. Detta bidrar till sämre trafiksäkerhet och ökad miljöpåverkan. Dessutom bidrar det till att barnen rör sig mindre. Genom olika insatser kan beteendet förändras och bilskjutsandet minska. Vandrande skolbussar är en metod som kan användas.</li><li>• Projekt för påverkan av attityder, och sälja in fördelarna med att gå, cykla och åka</li></ul>

	<p>kollektivt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uppdatera kommunens cykelkarta.</li> <li>• Kollektivtrafikkampanj.</li> <li>• Energi och klimat- Projekt med vänorten Rakvere i Estland.</li> </ul>
<b>Skolan</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimatgreppet. Under 2009 ska en stor kunskapssatsning genomföras kring klimat och energi. Alla kommunens skolelever ska ges djupgående upplevelser kring begreppet energi, hur energikällor har olika för och nackdelar för miljön, samt hur växthusgaserna påverkar klimatet. Klimatgreppet är en utställning med praktiska konkreta experimentstationer, en informationsfilm och montrar kring energi, klimat, det egna ansvaret mm. Naturskolans personal kommer att bemanna utställningen under elevbesöken.</li> <li>• Naturskolan har byggt ett litet vindkraftverk på Näsudden och solceller ska installeras under 2009.</li> <li>• Klimatutställning tekniska museet.</li> <li>• Uppmuntra elever att cykla och gå till skolan.</li> <li>• Arbeta vidare med Grön flagg - med fokus på klimat och ekologisk och närproducerad mat.</li> </ul>

---

## AVFALL

### 6. *Kommunen ska aktivt medverka till produktion av förnybar energi.*

Strategi	Exempel på aktiviteter
Senast 2009 ska matavfall sorteras ut för att kunna användas i biogasproduktion	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biogasutvinning av det matavfall som sorterats ut i kommunen.</li></ul>
Metangasutvinning	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vid den tidigare avfallsanläggningen vid Rävsta utvinns deponigas och nyttjas till uppvärmning av Josefinaskolans lokaler.</li><li>• Metangas från Bristatippen ska tas om hand</li></ul>
Samverkan	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Möjligheterna till en samordnad insamling och försäljning av mindre gödselmängder till biogasanläggningen ska undersökas om en produktion kommer igång.<sup>7</sup></li><li>• Genom samverkan med producenter och information till allmänheten ska kommunen främja en lokal handel med biobränslen.<sup>8</sup></li></ul>

---

<sup>7</sup> Förslag i Landsbygdsprogram för Sigtuna kommun

<sup>8</sup> Förslag i Landsbygdsprogram för Sigtuna kommun

---

## 5 Strategi för att hantera konsekvenserna av klimatförändringen

### 5.1 Effekter av klimatförändringen

Det är svårt att förutspå hur klimatet kommer att bli lokalt i Sigtuna kommun eller globalt. En säker effekt av den förstärkta växthuseffekten är att havsnivån kommer att stiga när havet blir varmare och vattnet expanderar. Effekterna av den snabba förändringen av klimatet blir att många växt- och djurarter kommer att få svårt att hinna anpassa sig eller flytta i den takt som klimatzonerna förflyttas. FN:s klimatpanel drar även följande generella slutsatser:

- Mer vatten där tillgången redan är god, mindre i redan torra områden.
- Försämrade vattentillgång i områden som är beroende av smältvatten från glaciärer när glaciärernas utbredning minskar.
- Mer extremt väder, stormar och översvämningar.
- Förändrad utbredning av vissa smittbärare, t.ex. malariamyggor.

I Europa har redan observerats krympande glaciärer, längre vegetationsperioder, förändrad utbredning av arter och hälsoeffekter till följd av extrema värmeböljor. Framöver förväntas en ökad risk för översvämningar på grund av skyfall, ökad erosion och mer frekventa översvämningar längs kusterna till följd av fler stormar och stigande havsnivå. Framför allt södra Europa, men även Central- och Östeuropa förväntas att drabbas av höga temperaturer och torra.

I Sverige har temperaturen ökat med närmare en grad med en antydning till mer markant ökning utmed Norrlandskusten. Ökningen har varit tydligast under vintern med drygt två grader i landets mellersta och norra delar. Nederbörden har också ökat i större delar av landet, på en del håll med 15-20 %. De senaste 15 årens förändringar i temperatur och nederbörd/avrinning överensstämmer med de beräknade förändringarna i klimatscenerierna.

### 5.2 Samhällets sårbarhet

I utredningen Sverige inför klimatförändringarna hot och möjligheter (SOU 2007:60) kartläggs sårbarheten inför klimatförändringarna och de regionala och lokala konsekvenserna av dessa förändringar. Där lyfts de flacka stränderna runt Mälaren fram som ett område som kommer drabbas av klimatförändringarna. En omfattande översvämning av Mälarens stränder kommer att få allvarliga konsekvenser för infrastruktur och bebyggelse, och därmed för många människor. Klimatet kommer att likna det som norra Frankrike har idag men med mer nederbörd. Det medför att risken för översvämning, ras, skred och erosion kommer att öka. Skördarna i Mälardalen kommer att öka med cirka 20 procent och höstsådda grödor kommer att öka och nya grödor introduceras. Samtidigt kommer behovet av gödselmedel öka.

Ett klimat i förändring kan både leda till en ökad och minskad sårbarhet jämfört med dagens klimat. Det kan också visa sig leda till sårbarhet och anpassning inom helt nya områden. Samhällets sårbarhet beror främst på hur kraftigt klimatet förändras och hur snabbt det sker, men också på hur väl förberett samhället är på

---

att möta förändringen. Bebyggelse, vattenresurser, teknisk infrastruktur, eldistribution, naturmiljön liksom människors hälsa är områden där sårbarheten bedöms som stor. Framtidens klimat kommer med all säkerhet ställa krav på nya riktlinjer i fråga om bland annat dimensionering och lokalisering av vägar, byggnader och ledningar för dagvatten. Nya värden för extrem nederbörd och höga vattenflöden måste tas med i beräkningarna vid all samhällsplanering liksom för el-/energidistribution. Byggkonstruktioner och infrastruktur måste anpassas till de klimatförhållanden som kan förväntas de närmaste 50–100 åren.

### 5.3 Anpassningsåtgärder

Kommuner ansvarar för en mängd olika verksamheter som är i behov av klimatanpassning. Klimatförändringar och risker för extrema väderhändelser måste beaktas i den fysiska planeringen. Vattenförsörjning, avloppshantering, energi-, avfalls och kommunikationsanläggningar, kollektivtrafik, räddningstjänst etc är exempel på verksamheter där klimatanpassning kan och bör ske.

Enligt Lag om skydd mot olyckor (LSO, 2003:778) har kommunerna, liksom enskilda, ett ansvar som fastighetsägare och verksamhetsutövare att förebygga olyckor. Kommunerna har därutöver även ett ansvar att ta fram handlingsprogram för förebyggande verksamhet för olyckor som kan leda till räddningsinsatser samt ge information och förmedla kunskap.

Klimatanpassning av verksamheter kan ske genom att byggnader, nät och installationer som hör till verksamheten skyddas från klimatförändringarnas konsekvenser. Anpassning kan också behöva ske i rutiner inom den dagliga driften. Som exempel kan nämnas att perioder av extrem sommarheta kan medföra att det behöver planeras för ett större kylbehov, särskilt inom vård- och omsorg av äldre och sjuka. Konsekvenser i form av större risk för nedfallna träd, översvämningar, ras och skred kan påverka framkomligheten vid räddningstjänstens utryckningar. Risken för läckage av giftiga ämnen från kommunala deponier kan öka. Högre frekvens av extrema skyfall kan slå ut avloppsreningsverk med övergödning av vattendrag och kontaminering av vattentäkter som följd. Ökad kunskap är också en viktig beståndsdel i kommunens framtida klimatanpassning.

- **Fysisk planering**

I den fysiska planeringen behöver hänsyn tas till de ökade vattenflöden och höjda vattenstånd som kan följa av framtida extremväder, både befintlig och planerad bebyggelse och infrastruktur måste beaktas. Det är viktigt att integrera ett långsiktigt och förebyggande klimatanpassningsarbete för framtidens bebyggelse och infrastruktur i den fysiska planeringen. Genom fysiska planer anger kommunen hur mark och vatten ska användas och om användningen ska förändras.

- **Krav på byggnader**

Kraven på byggnaders prestanda kan behöva förändras liksom behovet av energi. Energiåtgången för uppvärmning kan minska men det kan samtidigt uppvägas av ett ökat behov av kylning.

- 
- **Säkra tillgång på dricksvatten**  
Tillgång och distribution av dricksvatten måste säkras. Verksamheter som vid översvämning kan förorena grundvattentäkter bör till exempel inte finnas i tillrinningsområdet för en vattentäkt. Även förorenade markområden och sediment bör beaktas som en riskfaktor för dricksvatten genom ökad utlakning och förorenings-spridning vid ökad nederbörd.
  - **Se över lokalisering av infrastruktur**  
Lokalisering av viktiga samhällsfunktioner som VA-anläggningar, energianläggningar etc. är viktiga att beakta. Dimensioneringen av dagvattensystemet kan behöva utökas. Det ledningsbundna kommunikationssystemet, såväl som basstationer för mobiltelefonnätet samt distributionssystem för TV och radio är andra funktioner som kan drabbas.
  - **Anpassa dimension på infrastruktur**  
Kulvertar vid vägar och järnvägar måste dimensioneras för ökade vattenflöden. Erosionskänsliga slänter behöver skyddas för ökade flöden och ras- och skredkänsliga områden behöver stabiliseras. Behovet är särskilt stort i känsliga områden nära bebyggelse, vattenledningar, vägar och järnvägar.
  - **Ett förändrat jord- och skogsbruk**  
Jord- och skogsbruk måste se över såväl val av grödor som odlings- och skördemetoder.
  - **Anpassa vården**  
Hälso- och sjukvårdssektorn behöver ta in risken för negativa hälsoeffekter vid mer utdragna och hetare värmeböljor liksom ökade risker för smittspridning i bedömningen av vårdbehovet.
  - **Skydd av biologisk mångfald**  
Klimatförändringen ställer nya krav på förvaltning av hotade arter och ekosystem. Nya klimatförhållanden har stor betydelse för om en art kan leva på en viss plats eller inte.

---

## 6 Uppföljning

Kommunens interna miljöarbete följs upp årligen i samband med årsbokslutet och presenteras i en miljöredovisning som belyser kommunens insatser under året. Redovisningen sker med utgångspunkt från miljömål och miljöpolicy. Framledes ska klimatstrategin också följas upp enligt samma cykel.

Det pågående arbetet med utveckling av kommunens styr- och uppföljningssystem kommer att innebära att de sex strategierna kan betraktas som perspektivmål. De lokala miljömålen ska under 2009 revideras och inarbetas i styr- och uppföljningssystemet. I arbetet med budget 2010 ska respektive nämnd och styrelse utifrån målen i kommunens styrsystem redogöra för de aktiviteter som ska genomföras för att bidra till att nå fastställda målvärden.

Den årliga redovisningen ska ge underlag till att formulera nya aktiviteter och vid behov revidera målvärden.

### 6.1 Kvalitetssäkring, uppföljning och utvärdering

Kommunledningskontoret svarar för en övergripande årlig sammanställning och rapportering. Nya uppföljningsrutiner utformas och utvecklas successivt. På förvaltningsnivå svarar respektive chef för avrapportering och redovisning i samband med kommunens årsredovisning.

---

## **DEL II BAKGRUND - VÄXTHUSEFFEKTEN UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER OCH ENERGIANVÄNDNING**

I denna del beskrivs klimatfrågan och kopplingen till växthuseffekten. De olika källorna till utsläpp av växthusgaser redovisas både på nationell och på lokal nivå. Uppgifter redovisas avseende utsläpp av växthusgaser och på energianvändning.

Statistiken för utsläpp av växthusgaser ger ingen heltäckande bild av utsläppen i kommunen. Statistiken bygger inte på faktiska mätningar av utsläpp i kommunen utan statistiken bygger på beräkningar utifrån utsläppskällor. Inom vissa områden redovisas utsläppen i kommunen mer utförligt byggt på data som finns inom dessa områden. Detta avsnitt ska ses som ett kunskapsunderlag mer än en komplett redovisning av utsläppen av växthusgaser.

---

## 7 Växthusgaserna och klimatförändringen

En del av gaserna i jordens atmosfär, främst vattenånga och koldioxid, har en förmåga att absorbera värmestrålning. Inkommande solstrålning passerar i stort sett genom växthusgaserna och värmer upp marken på jorden. Den uppvärmda jordytan strålar ut värmen igen, men växthusgaserna i atmosfären försvinner inte värmen direkt ut i rymden utan gör att värmen stannar kvar och värmer luften. Det är detta som kallas växthuseffekten eftersom växthusgaserna ungefär har samma verkan som glasrutorna i ett växthus. Atmosfärens naturliga *växthuseffekt* är en förutsättning för livet på jorden – utan den skulle det vara nästan 35 grader kallare vid jordytan än det är i dag.



Klimatfrågan handlar om den förstärkta växthuseffekten dvs en effekt som är utöver den naturliga. Växthusgaser kallas dessa gaser som nu till följd av mänsklig aktivitet uppträder i stigande halter. Med större andel växthusgaser i atmosfären hindras en större andel av den utgående värmestrålningen. Återstrålningen till jordytan ökar. Detta leder till att temperaturen stiger och ytans värmestrålning ökar och så vidare. Till slut uppstår en ny balans och mängden av utgående värmestrålning från jorden är igen lika stor som mängden av inkommande solstrålning. Konsekvensen av detta blir en högre temperatur vid jordytan.<sup>9</sup>

Människans utsläpp av växthusgaser ändrar atmosfärens sammansättning utöver de naturliga förloppen. Detta utgör en störning i klimatsystemet. Klimatförändringen är systemets sätt att utjämna störningen.

### 7.1 Olika växthusgaser är olika starka

Växthusgasernas inverkan på växthuseffekten beror dels på förmågan att absorbera värme och dels på livslängden i atmosfären. De sex växthusgaserna som definieras i Kyotoprotokollet (en överenskommelse som reglerar deltagarnas utsläpp av växthusgaser) är koldioxid, metan, lustgas, HFC, (ofullständigt halogenerade kolväten), FC (fullständigt halogenerade kolväten) och SF<sub>6</sub> (svavelhexafluorid). På senare tid har även uppmärksamats växthusgasen NF<sub>3</sub> som avges vid tillverkning och användning av t.ex. plasmaskärmar. Eftersom kunskapen kring denna gas är ny och statistik saknas behandlas den inte vidare i detta dokument.

I jämförelse med koldioxidhalten är halterna av alla andra växthusgaser mycket låga. Räknat per molekyl har dessa gaser å andra sidan mycket kraftigare växthusverkan än koldioxiden – därför ger de trots de små mängderna ett

---

<sup>9</sup> I klimatsystemet sker även andra saker. Olika återkopplingar inom klimatsystemet gör att hela förloppet är komplext. En del värme lagras i havet. Utgående värmestrålning från högre nivåer i atmosfären ökar, vilket ger en avkylning uppe i atmosfären. Inom klimatsystemet påverkas moln, nederbörd och vattenomsättning, havsnivå, cirkulationsmönster, kolcykeln m.m. Förstärkningen av växthuseffekten innebär alltså både en ökad värmemängd i havet, högre temperatur vid jordytan, en omfördelning av energiflödena inom klimatsystemet samt även andra förändringar. En del av dessa förändringar kommer att pågå under mycket lång tid, även efter att utsläppen har begränsats till en bråkdel av nuvarande nivåer. (källa smhi)

---

märkbart bidrag till växthuseffekten. För att kunna jämföra påverkan av de olika växthusgaserna räknas alla gaser om till koldioxidekvivalenter. Utsläpp av koldioxid sätts till 1. Metan och lustgas motsvarar 21 respektive 310 koldioxidekvivalenter. Trots detta står koldioxid för 80 % av utsläppen av växthusgaser (räknat i koldioxidekvivalenter) medan lustgas utgör 11 % och metan 8 %.

Tabell 1. Bidrag till växthuseffekten från de sex växthusgaserna

Växthusgas	GWP 100-värde <sup>1</sup>	Andel av växthusgasutsläppen 2006 (koldioxidekvivalenter)
Koldioxid	1	80 %
Metan	21	8 %
Lustgas	310	11 %
HFC (fluorväte)	1300	
CF <sub>4</sub> (fluorkarbon)	6500	}≈1,8 %
Svavelhexafluorid	23900	

<sup>1</sup> GWP 100 står för Global Warming Potential kommande 100 årsperiod

Källa: Naturvårdsverket

---

## 8 Utsläpp av växthusgaser

I detta kapitel beskrivs hur utsläppsmönstren ser ut för de sex växthusgaserna på nationell, regional och lokal nivå.

### 8.1 Nationella mål och trender

Enligt det nationella miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan ska de svenska utsläppen av växthusgaser under perioden 2008–2012 som medelvärde vara minst 4 % lägre än utsläppen år 1990. Generationsperspektivet innebär att utsläppen år 2050, sammantaget för Sverige, bör vara lägre än 4,5 ton koldioxidekvivalenter per år och invånare, för att därefter minska ytterligare (enligt prop. 2001/02:55).

### 8.2 De svenska utsläppen av växthusgaser

År 2007 släppte vi i Sverige ut 65,4 miljoner ton växthusgaser (omräknat till koldioxidekvivalenter). Jämfört med år 2006 är det en minskning med nästan 1,5 miljoner ton. Utsläppen ligger 9,1 procent under basåret 1990. De stora utsläppsskillnaderna mellan olika år beror till stor del på variation i nederbörd och vintertemperatur, vilket styr tillgången på el från vattenkraft samt uppvärmningsbehovet. Även konjunkturen har betydelse. De senaste årens utsläpp är samtliga lägre än utsläppen under basåret 1990.

De svenska växthusgasutsläppen på 65,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter motsvarar cirka 7,1 ton växthusgaser per person. Det är lågt i jämförelse med andra industriländer, men betydligt högre än i många utvecklingsländer. Utsläppen av växthusgaser från EU:s 27 medlemsländer var 10,4 ton per person år 2006.<sup>10</sup>

**Koldioxidutsläppen** i Sverige var 51,6 miljoner ton år 2007, vilket motsvarar 5,6 ton koldioxid per person. De globala koldioxidutsläppen motsvarar cirka fyra ton per person. Fördelningen mellan länderna är mycket ojämn. Länder som USA och Kanada har utsläpp på cirka 20 ton per person, medan u-länderna i snitt ligger på cirka två ton koldioxid per person.

Sveriges relativt låga utsläpp per person hänger delvis samman med att svensk el till största delen produceras med vattenkraft och kärnkraft. En ökande andel produceras också med sol, vind och biobränsle.

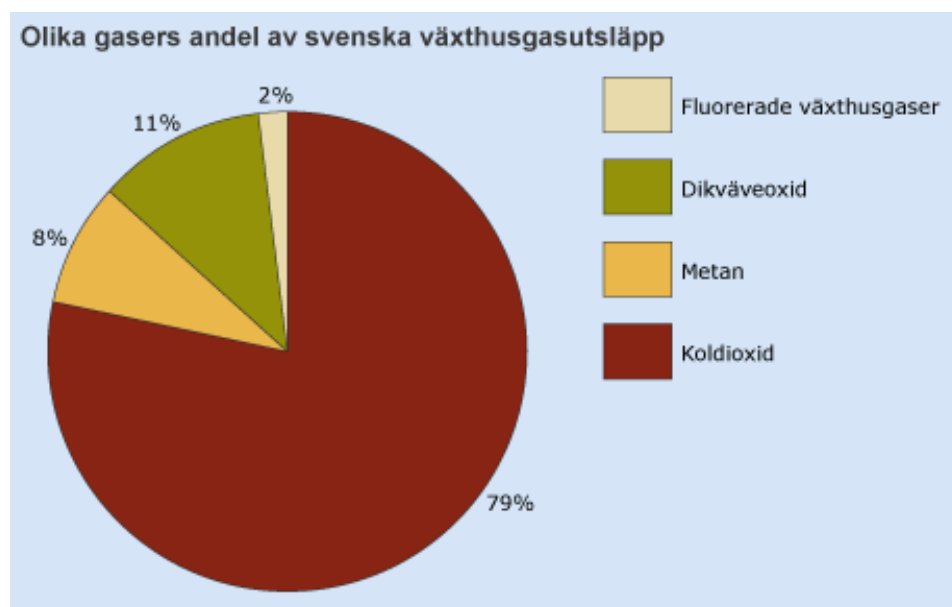
---

<sup>10</sup> I EU:s nya medlemsländer från 2004 har utsläppen av växthusgaser minskat markant sedan 1990. Mellan 1990 och 2006 var minskningen drygt 25 procent. Skälet är främst övergången till marknadsekonomi samt omstrukturering eller nedläggningar inom industrin. De nya medlemsländerna har generellt låga utsläpp per person jämfört med övriga EU-länder. Utsläppen av växthusgaser från EU:s övriga 15 medlemsländer var 2,2 procent lägre jämfört med 1990. Mest minskade utsläppen inom energiförsörjning, industri, jordbruk och avfallssektorn. Utsläppen från transportsektorn ökade dock med 26 procent mellan 1990 och 2006.

### 8.3 Statistik över sex växthusgaser

De växthusgaser som ingår i utsläppsstatistiken är koldioxid, metan, lustgas, (dikväveoxid), och fluorerade gaser. Samtliga regleras i Kyotoprotokollet<sup>11</sup>.

- Koldioxid som kommer från användning av fossila bränslen, är den dominerande gasen och står för nästan 80 procent av de totala utsläppen.
- Dikväveoxid kommer främst från jordbruk, avfall och industriprocesser och står för cirka 11 procent av de totala utsläppen.
- Metan kommer främst från jordbruk och avfallsdeponier och bidrar med cirka 8 procent av de totala utsläppen.
- Fluorerade gaser, HFC, PFC och SF<sub>6</sub>, kommer enbart från industriprocesser och svarar för cirka 2 procent av de totala utsläppen.

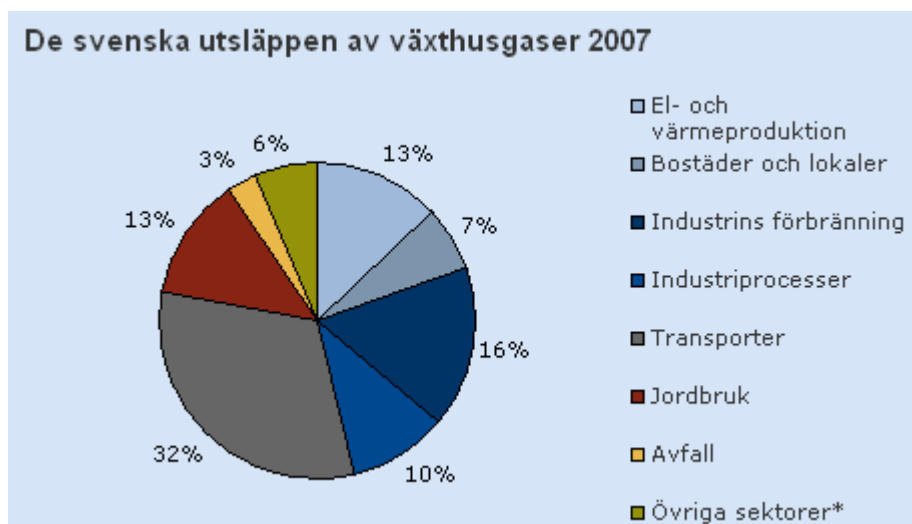


Figur 2. Olika gasers andel av svenska växthusgasutsläpp, Naturvårdsverket

<sup>11</sup> Den internationella processen för att minska de klimatpåverkande utsläppen inleddes i början av 1990-talet då FN:s ramkonvention om klimatförändringar (UNFCCC) antogs år 1992 med målet att »förhindra farlig mänsklig påverkan på klimatsystemet«. Totalt 191 länder har ratificerat konventionen. Kyotoprotokollet innehåller åtaganden för i-länderna om att minska utsläppen av växthusgaser med sammanlagt minst 5,2 procent. Protokollet delar in vägen mot klimatkonventionens slutmål i så kallade åtagandeperioder. År 2008-2012 löper den första åtagandeperioden då länderna har förbundit sig att nå protokollets utsläppsmål.

## 8.4 Utsläpp från sektorer

Inrikes transporter står för den största andelen av utsläppen med 32 procent. Därefter följer utsläppen från industri, el- och värmeproduktion och jordbruk. Utsläppen från bostäder och lokaler står för 7 procent av utsläppen medan endast 3 procent av utsläppen kommer från avfallssektorn.



Figur 3. De svenska utsläppen av växthusgaser 2007, Naturvårdsverket

\* I Övriga sektorer ingår utsläpp från användning av lösningsmedel och andra produkter, raffinaderier, tillverkning av fasta bränslen, diffusa utsläpp och övrigt.

## 8.5 Utsläpp av och källor till de olika växthusgaserna i Sigtuna kommun

Nedan presenteras mer detaljerad information om de olika växthusgaserna och vad som bidrar till utsläppen, hur nuvarande trender ser ut och vilken prognos som finns för framtida utsläpp.

### 8.5.1 Koldioxid, CO<sub>2</sub>

Koldioxid (CO<sub>2</sub>) som är den mest betydande växthusgasen, kommer från förbränning av allt kolhaltigt material. En knapp tredjedel av den koldioxid som finns i atmosfären idag härrör från mänsklig aktivitet. De ökande halterna av koldioxid i atmosfären orsakas av förbränning av fossila bränslen, framför allt olja och kol<sup>12</sup>. De svenska utsläppen kommer huvudsakligen från användning av bensin, diesel och eldningsolja.

<sup>12</sup> Sedan vi börjat använda *fossila bränslen* släpper vi ut koldioxid som inte har deltagit i det naturliga kretsloppet mellan atmosfär och växtlighet på mycket länge. Dessa bränslen utgör rester av växter och djur. Under det senaste århundradet har vi hämtat upp och förbränt stora mängder olja, stenkol och gas som funnits lagrade i berggrunden. Det innebär att vi på kort tid har tillfört atmosfären en hel del av det kol som forna tiders organismer tagit upp under loppet av miljontals år.

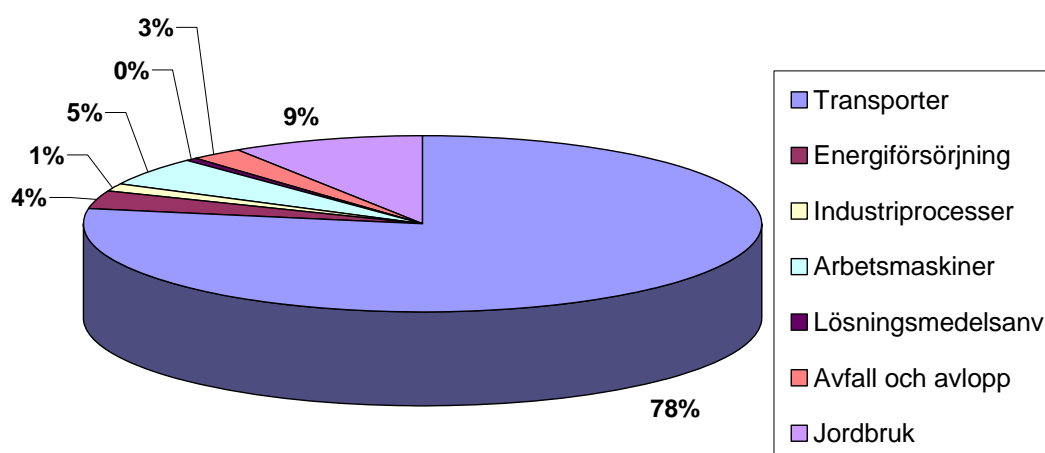
I Sigtuna kommun är transportsektorn den absolut största källan till koldioxidutsläpp. Den står för dryga 90 % av de totala utsläppen. Industrin i Sigtuna kommun är inte särskilt koldioxidintensiv utan använder energi i första hand till uppvärmning och många har gått över från olja till fjärrvärme.

Sigtunas totala utsläpp uppgår till drygt 206 000 ton/år (2006), se Tabell 2. Jämfört med basåret 1990 har utsläppen ökat med 10 procent i Sigtuna kommun. Hur utsläppen fördelar sig över olika användningssektorer per invånare visas i Figur 4 och 6. Där figur 4 baseras på SMEDs data (Svenska miljöemissionsdata) data och Figur 5 är beräknad utifrån SCBs (Statistiska CentralByrån) data, som inte har utsläppsstatistik för åren 2005-2006.

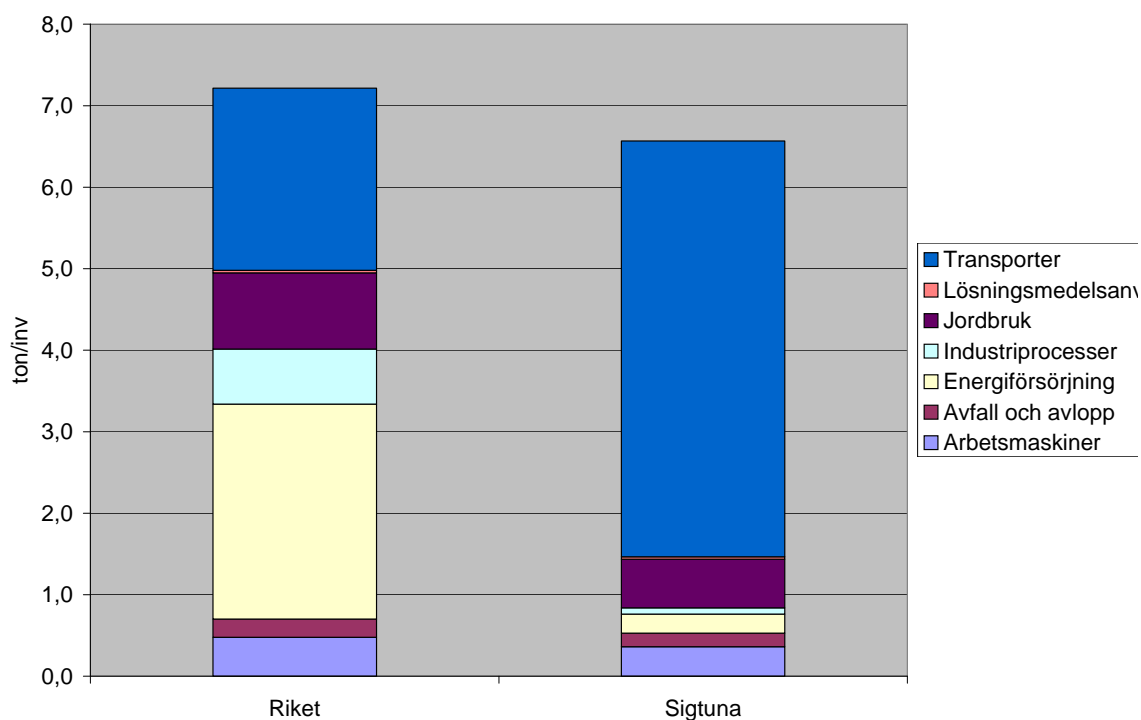
Tabell 2. Utsläpp av växthusgaser i Sigtuna kommun år 2006 enligt RUS (Regionalt UppföljningsSystem för Länsstyrelserna). Alla utsläpp redovisas som koldioxidekvivalenter /CO<sub>2</sub>-ekv.

	Tot CO <sub>2</sub> - ekv (ton/år)	Koldioxid CO <sub>2</sub> (ton/år)	Metan CH <sub>4</sub> (ton/år)	Lustgas N <sub>2</sub> O (ton/år)	F-Gaser (ton/år)
Transporter	188 682	185 963	274	2 444	
Arbetsmaskiner	13 354	11 800	32	1 523	
Avfall och avlopp	6 186	0	6 155	31	
Energiförsörjning	8 636	7 835	572	229	
Industriprocesser	2 845	225	0	0	2 620
Jordbruk	22 030		3 008	19 022	
Lösningsmedelsanvändning	1 134	624		510	
<b>Summa</b>	<b>242 867</b>	<b>206 447</b>	<b>10 041</b>	<b>23 759</b>	<b>2 620</b>
<b>- procent av totala utsläppen av växthusgaser</b>		<b>85 %</b>	<b>4,1 %</b>	<b>9,8%</b>	<b>1,1%</b>

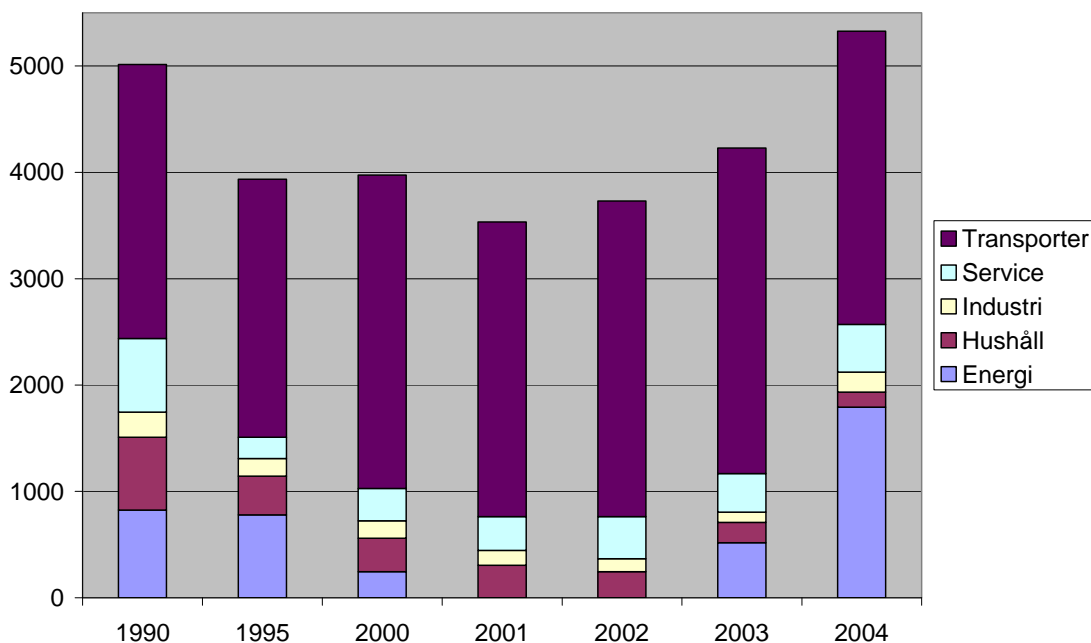
Anledningen till att det inte redovisas några koldioxidutsläpp för jordbruket är att de räknas in i de andra kategorierna (transporter och arbetsmaskiner) och endast utsläpp från gödselhanteringen kommer med i tabellen. Utsläpp från flygtrafiken ingår **inte** i sammanställningen..



Figur 4. Fördelning av växthusgasutsläpp i Sigtuna kommun, 2006, över olika kategorier enligt RUS (Regionalt UppföljningsSystem för Länsstyrelserna)



Figur 5. Utsläpp av koldioxid (ton CO<sub>2</sub> per inv.) fördelat på olika sektorer i Sigtuna kommun jämfört med Riket år 2006, enligt RUS-statistik (Regionalt UppföljningsSystem för Länsstyrelserna)



Figur 6. Utveckling av CO<sub>2</sub>-utsläpp i kg/invånare i Sigtuna kommun enligt siffror från SCB <sup>13</sup>

En ökad användning av eldningsolja är orsaken till de ökade utsläppen år 2004. Under perioden 1990-2004 har fördelningen mellan de olika sektorerna varit i stort sett densamma.

Fortsatt rapportering av data kommer att hämtas från RUS som anses ge det bästa underlaget till klimatinventeringen. Detta kommer att innebära att det blir svårt att hänvisa till utsläppsnivån år 1990 om inte RUS ger ut data från detta år. Om fortsatt statistik från SCB kommer att ges ut kan utvecklingen att kunna följas men detta har inte skett från och med år 2004.

Koldioxid från fossila bränslen dominerar utsläppen av växthusgaser från Sigtuna kommun. Där den överlägset största delen av utsläpp kommer från transportsektorn. De totala utsläppen av koldioxid i kommunen uppgår till nära 206 000 ton per år. Det motsvarar ca 5,5 ton koldioxid per person och år.

### 8.5.2 Metan

Metan (CH<sub>4</sub>), som är den näst största växthusgasen räknat i koldioxidekvivalenter, bildas vid bakteriell nedbrytning av organiska ämnen i syrefri miljö. Metan kommer främst från jordbruk och avfallsdeponier och bidrar med cirka åtta procent av de totala utsläppen i Sverige. Metan är huvudbeståndsdelen i naturgas och biogas. Metan bildas bland annat genom naturliga processer i kärr och myrar.

<sup>13</sup> Under 2001 och 2002 redovisas inga koldioxidutsläpp från energisektorn, vilket beror på ofullständig statistik från SCB.

Matsmältningsprocesser hos djur, framför allt idisslare, ger också upphov till metangasbildning. Metanutsläpp i samband med förbränning beror på ofullständig förbränning. Utsläppen av metan från avfallsdeponier visar på en neråtgående trend och utsläppen har minskat med 30 % mellan 1990 och 2005. Minskningen beror dels på insamling av deponigas och dels på en minskad mängd deponering av organiskt material till följd av deponeringsförbud.

Enligt RUS-rapporteringen till Naturvårdsverket för år 2006 uppgick utsläppen av metan till drygt 10 000 ton CO<sub>2</sub>-ekv per år i Sigtuna där de största utsläppskällorna framförallt är avfall och avlopp samt jordbruk, se även Tabell 2.

#### Jordbruk

I Sigtuna kommun beräknas 102 ton metan produceras från de idisslande djuren i kommunen, se Tabell 3.

Tabell 3. Utsläpp av metangas från idisslande husdjur i Sigtuna kommun

	2007	Emissionsfaktor, kg CH <sub>4</sub> /djur och år <sup>1</sup>	Utsläpp, ton CH <sub>4</sub> per år	Utsläpp, ton CO <sub>2</sub> -ekv
kor för mjölkproduktion	187	130	24	504
kor för uppfödning av kalvar	294	100	29	609
kvigor, tjurar och stutar	429	68	29	609
kalvar, under 1 år	291	68	20	420
<b>SUMMA</b>	<b>1 201</b>		<b>102</b>	<b>2 142</b>

<sup>1</sup> Källa DIAS report, Greenhouse Gas inventories for Agriculture in the Nordic Countries

#### Deponier

Vid den tidigare avfallsanläggningen vid Rävsta finns utrustning för gasutvinning sedan 1990. Gasen har tidigare använts för att värma lokalerna vid Rävsta gård som numera är Josefinaskolans lokaler. Under en längre tid har gasutvinningen legat nere men nu har värmeproduktionen återupptagits under 2008. Gasen beräknas täcka hela värmebehovet för Josefinaskolan. För Brista avfallsdeponi måste tillvaratagandet av deponigas lösas.

#### Avloppsrening

Avloppsvattnet i tätorterna Märsta, Rosersberg och Sigtuna avleds genom VA-verkets ledningssystem till Käppalaförbundet för rening i förbundets anläggning i Lidingö. Anslutning till Käppalaverkets tunnelsystem sker i närheten av Löwenströmska sjukhuset i Upplands Väsby. Avloppsslammet som produceras rötas och bildar biogas som används i fyra gaspannor och alstrar ca 26 000 MWh värme per år. En tredjedel av värmen används för uppvärmning av röt kamrarna och resterande levereras till Lidingös fjärrvärmnät.

Metanutsläppen i kommunen kommer till största del från avfall men även jordbruket står för en betydande del. Inom dessa områden finns det goda möjligheter att minska utsläppet av metan. De sammanlagda utsläppen uppgick år 2006 till motsvarande 10 000 ton CO<sub>2</sub>-ekv per år.

---

### 8.5.3 Lustgas

Lustgas kommer främst från jordbruk, avfall och industriprocesser. Lustgas (dikväveoxid, N<sub>2</sub>O) är en kraftig växthusgas och livslängden i atmosfären är ca 150 år. Lustgasens bidrag till växthuseffekten ligger på cirka 11 % av det totala utsläppet av växthusgaser i Sverige år 2006.

Enligt RUS-rapporteringen till Naturvårdsverket härrör de största emissionerna av lustgas i Sigtuna kommun från jordbruket där drygt 19 000 ton CO<sub>2</sub>-ekv lustgas släpptes ut år 2006. Övriga källor till lustgasutsläppen är transporter och arbetsmaskiner, se även Tabell 2.

Utsläppen av lustgas har ökat från år 1999 till år 2006. År 2006 var utsläppen motsvarande 23 760 ton CO<sub>2</sub>-ekv per år i Sigtuna kommun.

#### Jordbruk

Lustgas kommer till stor del från jordbruket, framför allt från hantering av gödsel. Lustgas är den av klimatgaserna från jordbruket som har störst betydelse för växthuseffekten. Hela landets utsläpp har minskat med 13 % mellan 1990 och 2003 till följd av det minskade antalet djur mjölkkor, vilket också minskat mängden stallgödsel, samt minskad användning av handelsgödsel och övergång från fastgödsel till flytgödsel. Den totala åkerarealen i Sigtuna uppgår till 9 517 ha, vilket motsvarar ca 0,4 % av Sveriges totala åkerareal.

#### Förbränning

Lustgas bildas även vid förbränning genom oxidation av luftens kvävgas. Vid förbränning av bränslen som innehåller mycket kväve blir utsläppen större.

Utsläppen av lustgas från transporter är svåra att uppskatta då antalet bilar med katalytisk rening endast kan uppskattas grovt. Utsläppen från transporterna i Sigtuna beskrivs därmed inte ytterligare utan finns bara med som en icke-kvantitativ källa till utsläpp.

Bristaverket har villkor för anläggningen att lustgasutsläppen ska understiga 15 mg/MJ som ett månadsmedelvärde och riktvärde. Bristaverket anger en total utsläppsmängd av N<sub>2</sub>O till 13 ton, en siffra som har uppmätts under 2006 enligt miljörapporten för 2006.

### 8.5.4 F-gaser

Flourerade växthusgaser brukar med ett samlingsnamn kalla F-gaser. I F-gaserna ingår ofullständigt halogenerade kolväten (HFC), fullständigt halogenerade kolväten (FC), svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) och freoner. Freoner är handelsnamnet för en grupp ämnen kallade klorfluorkarboner (CFC). Klorfluorkarboner kan även vara bromerade (kallas också haloner).

F-gaserna sprids genom bl.a. läckage från kylskåp, värme- och klimatanläggningar och värmepumpar (HFC och freoner), aluminiumframställning (FC) och läckage från tyngre elektrisk apparatur (SF<sub>6</sub>).

Inom Sigtuna kommun uppstår emissioner av F-gaser från industriprocesser och var år 2006 totalt 2 620 ton koldioxidekvivalenter enligt RUS-rapportering, se tabell 2.

Sveriges totala utsläpp år 2006 av F-gaser motsvarar 1,2 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, vilket är 1,8 % av de samlade utsläppen av växthusgaser i Sverige. I Sigtuna kommun är utsläppen av F-gaser motsvarande 2 620 ton CO<sub>2</sub>-ekv per år.

I Sigtuna kommun finns 593 värmepumpar anmälda till Miljö- och hälsoskyddskontoret som är anslutna till berg- eller ytjordvärme för villor. För köldmedieanläggningar finns följande registrerat hos kommunens Miljö- och Hälsoskyddskontor:

Tabell 4. Köldmediesammanställning 2006

	CFC	HCFC	HFC
<b>Totalt installerad köldmediemängd (kg)</b>	0	538	7673
Sammanlagd påfylld köldmediemängd (kg)	0	0	526
Sammanlagd omhändertagen köldmediemängd (kg)	32	93	309
Antal rapporter där anläggningen innehåller	0	39	149
Totalt antal anmälda anläggningar i kommun/länsstyrelse		166	
Antal anmälda anläggningar från vilken årsrapport inkommit		157	
Antal inkomna direktrapporter där aggregat/anläggningar inte bedömts uppfylla kraven		1	

De största anläggningarna finns bl.a. hos Luftfartsverket på Arlanda. Dessa är anmälningspliktiga till Länsstyrelsen och finns inte med i ovanstående sammanställning.

Kommunens miljö- och hälsoskyddskontor följer utvecklingen och ställer krav på företag där utsläpp konstateras. Inom Sigtuna kommun förekommer inga kända källor till utsläpp av fluorkarboner, CFC eller svavelhexafluorid, SF<sub>6</sub>.

I Sigtuna kommun är utsläppen av F-gaser motsvarande 2 620 ton CO<sub>2</sub>-ekv per år.

## 9 Indirekt klimatpåverkan

Genom vårt sätt att leva och vår konsumtion<sup>14</sup> har vi en påverkan på de klimatutsläpp som sker både i Sverige som utomlands. Bland annat transporter av varor och produkter bidrar med koldioxidutsläpp som inte är inräknade i denna kartläggning men som är en del av Sigtuna kommuns klimatpåverkan. Skulle dessa utsläpp räknas in i skulle utsläppen av koldioxid bli betydligt större per person i kommunen.

Enligt Naturvårdsverket så motsvarar de samlade utsläppen från svensk konsumtion drygt **10 ton växthusgaser per person** och år (2003). Det är 25 procent mer än om bara utsläppen i Sverige räknas in. De orsakas till drygt 80% av den privata konsumtionen och knappt 20% av offentlig konsumtion. Den privata konsumtionen delas upp på aktiviteterna äta med utsläpp på drygt 25%, bo drygt 30%, resa knappt 30% och restposten shoppa knappt 15% där inköp av kläder och skor är den största delposten.

**Andel av utsläppen**



**Andel av hushållens utgifter**



**Figur 7. Konsumtionens klimatpåverkan, Naturvårdsverket**

Även inköp av kläder och skor, IT-utrustning som datorer, telefoner och TV-apparater liksom skötsel av husdjur påverkar klimatet. Vi handlar för stora belopp, men utsläppen per spenderad krona är förhållandevis låg inom kategorin shopping som totalt ger utsläpp motsvarande drygt 1 ton CO<sub>2</sub>e per person

Följande fem enskilda aktiviteter står tillsammans för ungefär hälften av de totala utsläppen av växthusgaser i ett konsumtionsperspektiv och är därför centrala om utsläppen ska kunna minska:

- Hur mycket och vilken bil vi åker,
- Hur vi värmer våra bostäder,
- Hur mycket el som används i bostaden,
- Hur mycket och vilket kött vi äter,
- Hur långt och hur ofta vi flyger.

<sup>14</sup> Med konsumtion menas den slutliga användningen eller förbrukningen av varor och tjänster. Utgångspunkten för ett konsumtionsperspektiv är att utsläppen av växthusgaser fördelas på den slutliga användningen oavsett var i världen eller produktionskedjan de har skett.

---

### Matens klimatpåverkan

Det har visat sig att en svensk familjs konsumtion av mat kräver nästan lika mycket energi som familjens bostad och resor tillsammans. 20 % av hushållens energianvändning och 25 % av hushållens koldioxidutsläpp i Sverige kommer från konsumtionen av dryck och livsmedel. Begreppet ”indirekt energianvändning” användas för den energi som går åt för att producera de varor som vi konsumerar. En studie om miljöpåverkan från hushållens konsumtion i Stockholm visar att den indirekta energin står för mer än hälften av den energi som stockholmshushållen förbrukar.

### Att välja energieffektiv mat

Det är möjligt att förändra sin konsumtion så att den blir mer energi- och resurssnål och leder till mindre utsläpp av växthusgaser. Vissa känsliga matvaror måste fraktas med flyg för att de ska hållas färska, till exempel passionsfrukt. Ett kilogram passionsfrukt som fraktas hit med flyg från Colombia orsakar enligt beräkningar av KTH ett koldioxidutsläpp på ca 7 kg, att jämföras med svenska äpplen som orsakar utsläpp på 0,037 gram. Genom att välja lokalt producerad mat efter säsong minskar klimatpåverkan av konsumtionen avsevärt.

### Ekologisk produktion

Vid produktion av konventionellt framställda livsmedel används ofta handelsgödsel vars tillverkning kräver stora insatser av energi som ofta kommer från fossila källor. Idag står handelsgödsel för 82 % av det kväve som förs ut på åkrar i Sverige. I ekologisk odling används ingen handelsgödsel utan stallgödsel, oftast från den egna gårdens djur. Man använder inte heller några kemiska bekämpningsmedel som också kostar energi att framställa. Klimatpåverkan är därför oftast mindre i ekologisk produktion. Ekologisk produktion bygger på en kretsloppstanke, vilket innebär att djurens foder till övervägande del kommer från den egna gården. I kretsloppet ingår också att gödseln från gårdens djur blir till ny näring på åkrarna.

### Kött eller grönsaker?

Markanvändningen i sig är en annan orsak till indirekta klimatutsläpp – när skog blir betesmark och betesmark blir åker minskar det naturliga upptaget av kol. Köttdjur i Sverige som äter kraftfoder som ofta görs av sojaböner från bl.a. Sydamerika, är ett skäl till att tidigare betesmarker odlas upp. Olika livsmedel kräver olika stora produktionsytor. Markbehovet för köttproduktion är ungefär tio gånger så stort som för processade proteinlivsmedel baserade på sojaböner. Att producera ett kilo kött ger 4-15 gånger större utsläpp av växthusgaser än att producera ett kilo baljväxter (konsumentverket dnr 2007/2999). Genom att äta mer grönsaker och baljväxter och mindre kött minskar man därför sin klimatpåverkan avsevärt. Detta gäller särskilt kött av idisslare, framför allt nötkött, som har särskilt stor klimatpåverkan genom sina utsläpp av metan.

### Klimatsmart mat - rättesnören

Mat som är bra för klimatet...

- produceras med hjälp av förnybara energi och utan konstgödsel och kemiska bekämpningsmedel

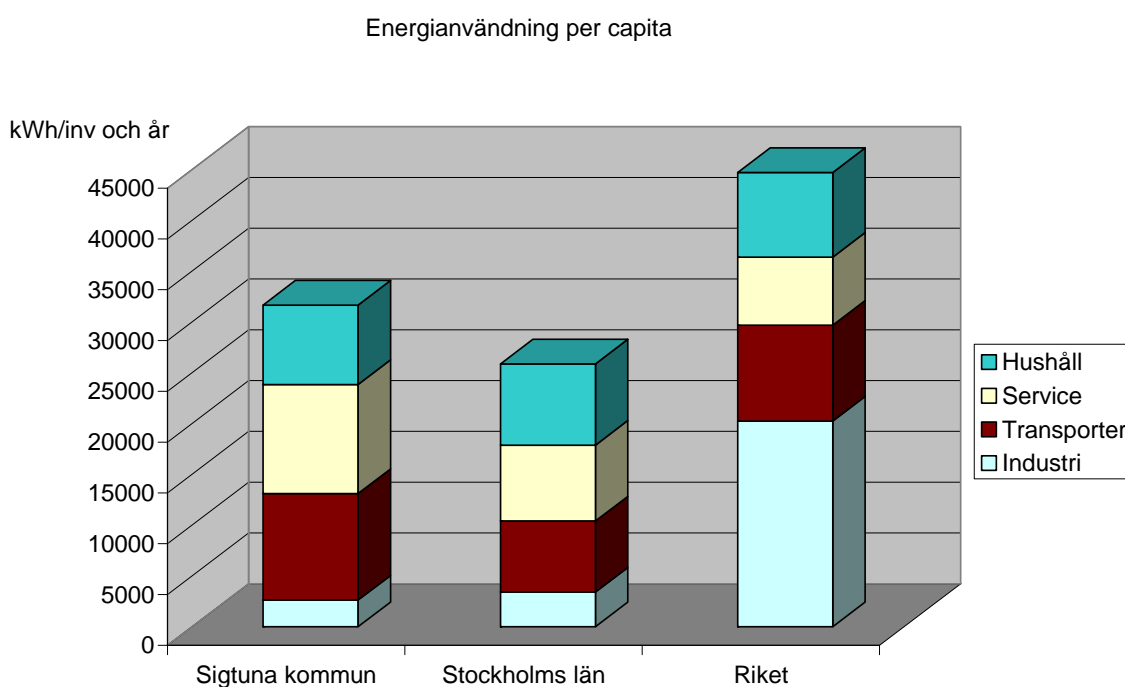
- 
- består av en större andel grönsaker och baljväxter
  - är lokalt producerad, d.v.s. har inte transporterats långt
  - har ett köttinnehåll som kommer från djur som går ute och äter gräs istället för kraftfoder
  - består av olika produkter beroende på säsong – t.ex. mer sallad och tomater på sommaren och mer rotfrukter på vintern
  - är lagad från grunden – det går åt energi till att transportera och hålla färdig mat kall (med färdig mat transporteras också luft och vatten i onödan)
  - äts upp! Mat som slängs har kostat mycket energi i onödan

#### Klimatmärkning

Nu diskuteras möjligheten till klimatmärkning, i första hand av mat vars påverkan på klimatet varierar mycket beroende på hur produktionen ser ut och hur maten har transporterats. Det som närmast verkar aktuellt är att klimatpåverkan kommer att bakas in i reglerna i KRAV- märkningen. Vilket innebär att konsumenterna inte behöver ta hänsyn till ytterligare en ny märkning.

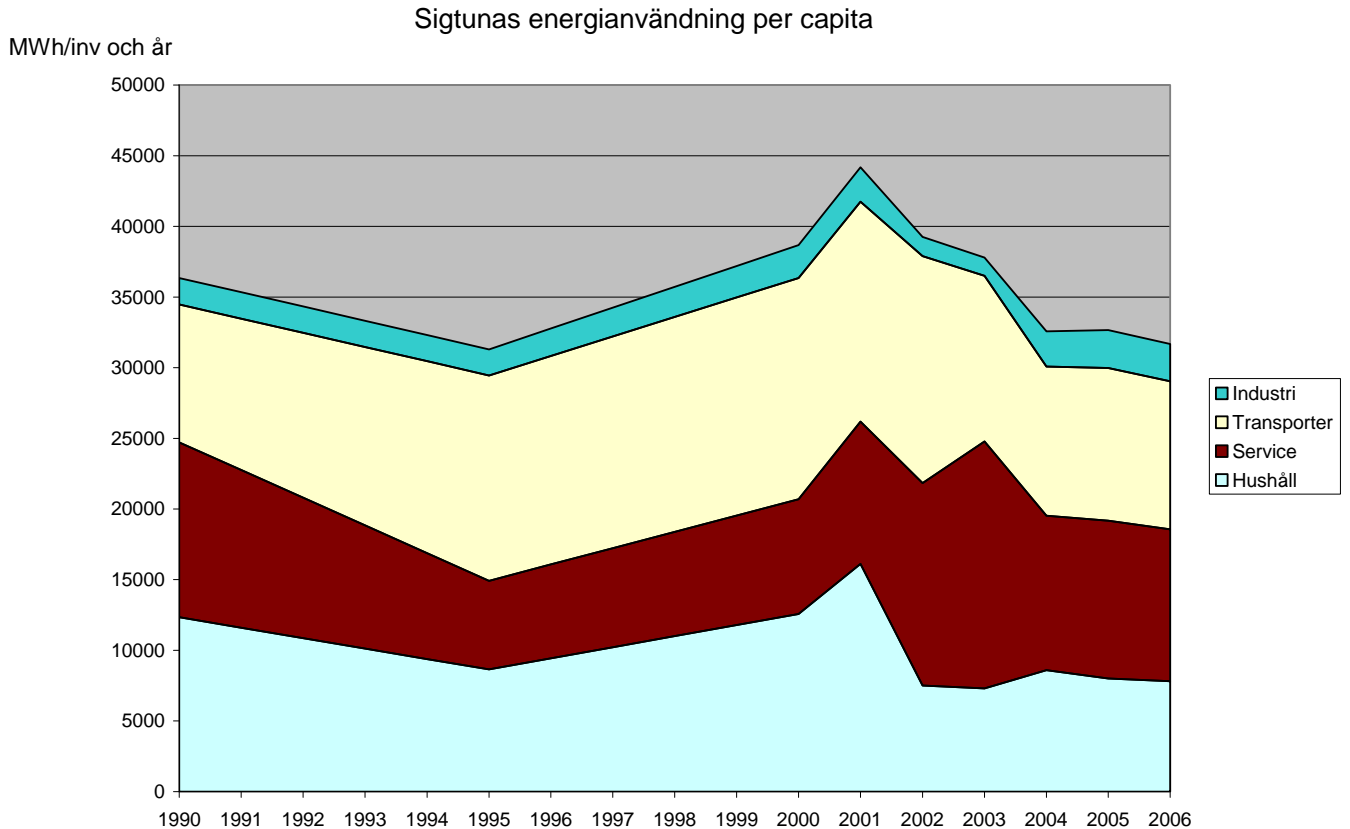
## 10 Energianvändning i Sigtuna kommun

Utsläpp av växthusgaser beror i stor utsträckning på vilken bränslekälla som används vid framställningen av energi. Fossila bränslen så som olja, bensin och diesel har stor påverkan på vårt klimat. En viktig del i arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser är därför att ersätta fossila bränslen med förnybara bränslen men även att minska användningen av energi. Energianvändningen i Sigtuna kan fördelas på fyra huvudsektorer: hushåll, transport, industri och service ( se Figur 8).



Figur 8. Energianvändning, kWh per invånare i Sigtuna kommun år 2006

Kommunen har många företag inom exempelvis handel, turism och logistik vilket medför att energianvändningen i servicesektorn är stor. Inom industrisektorn är energiförbrukningen lägre än riksgenomsnittet. En förklaring till det kan vara att industrin i kommunen inte är så energiintensiv och mest använder energin till uppvärmning



**Figur 9. Förändringen i energianvändning per invånare och sektor i Sigtuna kommun\***

Den totala energianvändningen per invånare år 2006 har minskat med 20 % jämfört med 1990. (se Figur 9).

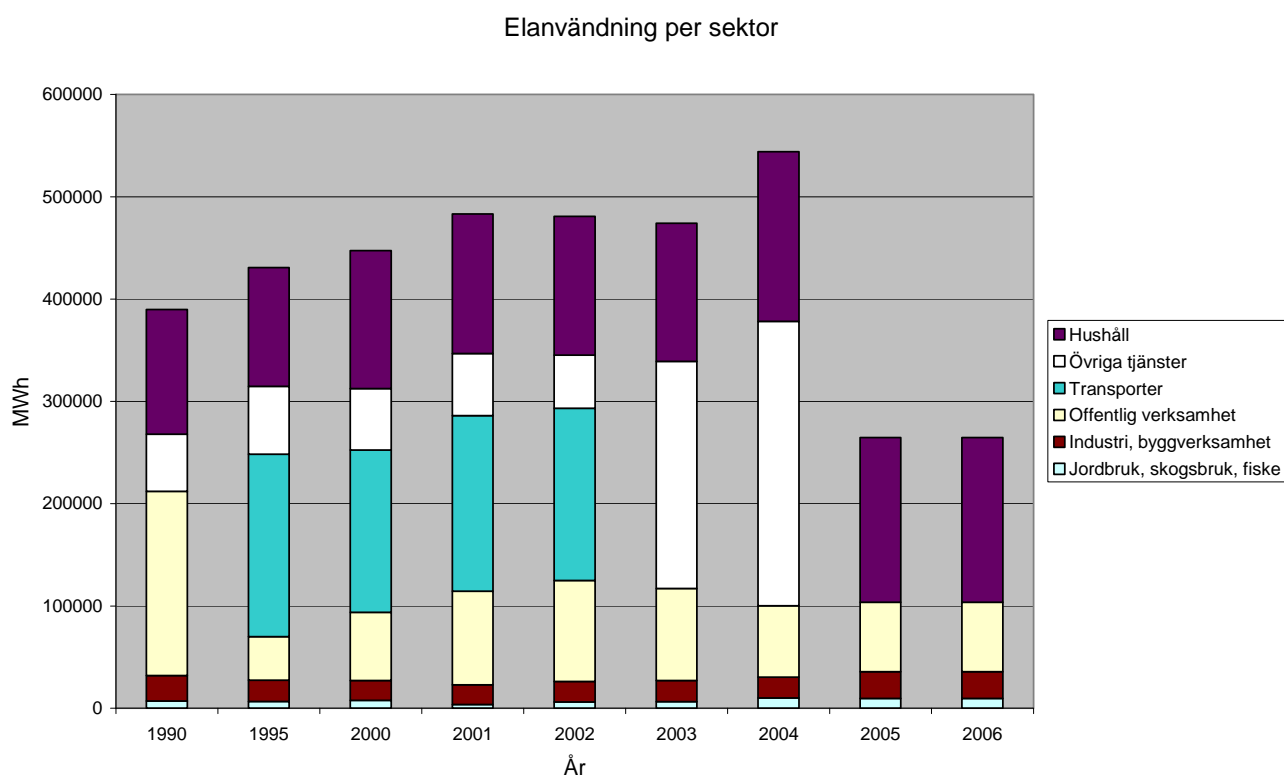
I Sigtuna finns en stor produktion av fjärrvärme varav nästan 70 % av produktionen exporteras ut ur kommunen. El-energin som används inom kommunen utgör den största energikällan och motsvarar 27 % av Sigtunas totala energianvändning.

Användningen av fjärrvärmeenergi har ökat under perioden. Användningen av diesel har ökat något medan bensinförbrukningen är relativt konstant. Användningen av eldningsolja och träbränsle har minskat.

\* I figuren har det antagits att förändringen är linjär från år 1990-1995 och 1995-2000

## 10.1 Elektricitet

Sedan 1990 har elförbrukningen inom kommunen minskat med 47 %. Fördelningen över olika sektorer kan ses i Fig 10. Hushållens elbehov har ökat med 32 % samtidigt som offentlig verksamhet har minskat med 62 % sedan 1990. Jordbruk och industri har ett jämt elbehov under perioden. Den el som spårbunden trafik förbrukar redovisas inte från och med 2003. Detta innebär att elförbrukningen för transporter under 2003 till 2006 inkluderas i sektorn övriga tjänster.



Figur 10. Elförbrukning i Sigtuna kommun<sup>15</sup>

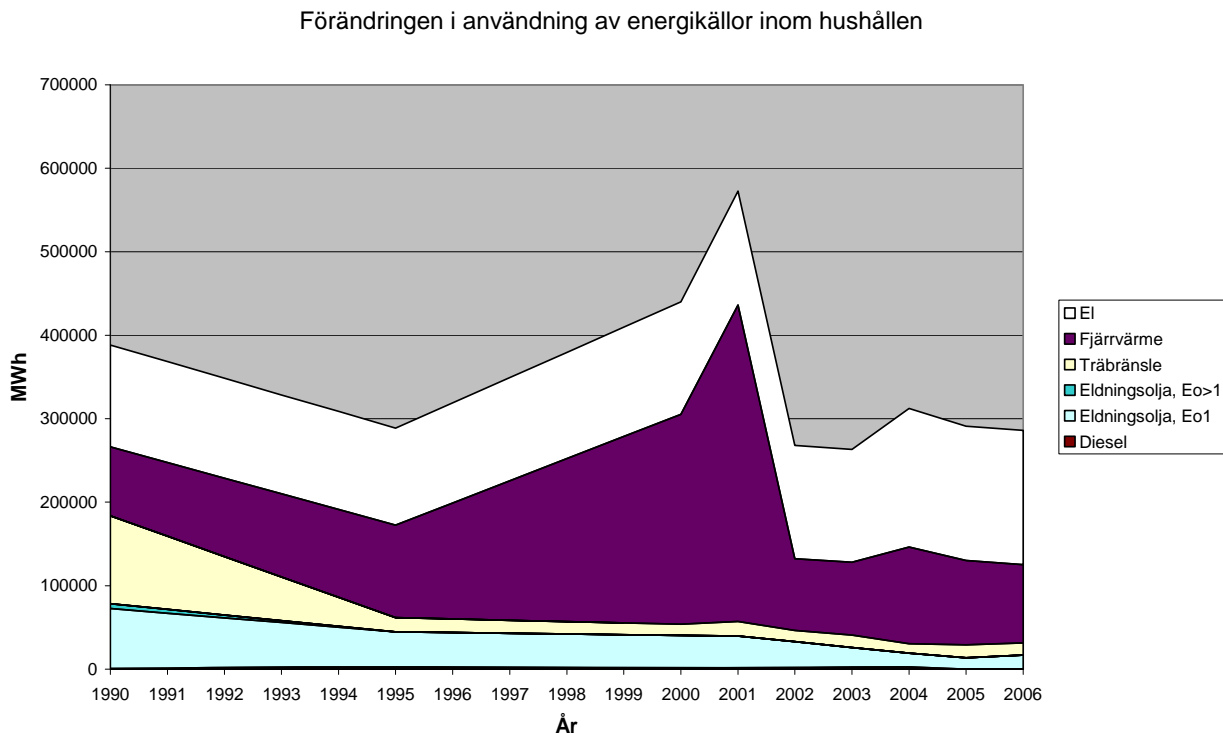
## 10.2 Användning av olika energislag per sektor

### 10.2.1 Energiförbrukning i bostäder

Sigtuna kommun har i dag ca 38 226 invånare. Kommunen har idag 35 % hyresrätter, 30 % bostadsrätter och 35 % villor (äganderätt). Sigtunahem är hyresvärd åt en tredjedel av kommunens invånare. Hushållen har år 2006 minskat sin förbrukning av energi med 49 procent jämfört med år 2001 då förbrukningen

<sup>15</sup> Den el som spårbunden trafik förbrukar redovisas inte från och med 2003. Detta innebär att elförbrukningen för transporter under 2003 till 2006 inkluderas i sektorn övriga tjänster.

var som störst, se Figur 11. Oljeförbrukningen har minskat med 76 % under hela perioden samtidigt som elförbrukningen ökat med 30 % jämfört med 1990.



Figur 11. Förändringen i användning av energikällor inom hushållen inom Sigtuna kommun\*

### 10.2.2 Energiförbrukning i transportsektorn

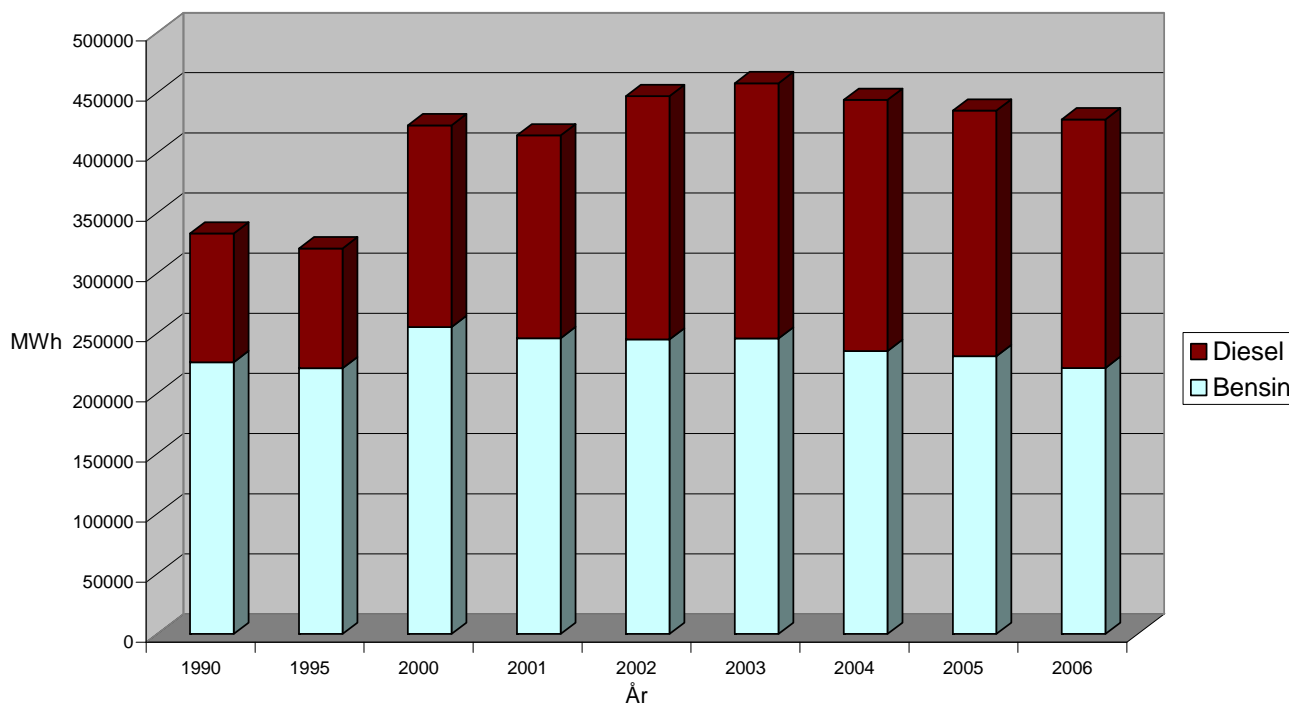
Totalt användes nästan 390 000 MWh bensin och diesel år 2006, se Figur 12. Användningen har ökat med drygt 25 % sedan 1990 vilket till stor del beror på att dieselanvändningen ökat med 100 % sedan 1990. Idag bör den totala användningen av drivmedel ha minskat sedan luftfartverket 2006 började transportera flygbränsle med tåg och pipeline. Tidigare transporterades flygbränslet till Arlanda med ca 60-65 stora lastbilar dagligen.

Den el som spårbunden trafik förbrukar redovisas inte från och med 2003.

Enligt statliga Väg- och transportinstitutet är en tredjedel av alla bilresor fritidskörning. Resor till arbete och skola står för en dryg femtedel av bilresorna. Hälften av de som kör bil till jobbet har kortare resväg än fem kilometer.

\* I figuren har det antagits att förändringen är linjär från år 1990-1995 och 1995-2000

Användning av diesel och bensin inom alla sektorer



Figur 12. Förändringen i användning av drivmedel för fordon inom Sigtuna kommun\*

### 10.2.3 Flygtrafik

Arlanda flygplats är en av nordens största flygplatser och Sveriges huvudflygplats och utgör ett riksintresse. Trafiken på Arlanda flygplats har under året 2006 minskat med ca 3 procent jämfört med 2005, samtidigt som antalet resenärer ökat med drygt 2 procent. Flygplatsen har drygt 17,5 miljoner resenärer per år och ungefär 22 500 bilar kör till flygplatsen varje dag.

Arlanda införde tidigt miljöstyrda startavgifter för flygplan. Flygbolagen tjänar alltså pengar på att använda rena och tysta flygplan som är bättre för miljön. Genom så kallade gröna inflygningar där planen sjunker kontinuerligt istället för stegvis sparas flygbränsle och buller och luftutsläpp minskar. En grön inflygning beräknas spara 150 kg flygbränsle och 450 kg koldioxid. År 2006 utfördes 800 gröna inflygningar på Arlanda flygplats, antalet beräknas öka till 2000 st under 2007.

\* I figuren har det antagits att förändringen är linjär från år 1990-1995 och 1995-2000

---

Medelantalet fordon per dygn på alla tillfartsvägar inklusive antalet bilar som parkerade på långtidsparkeringarna samt antalet transporter till bränsledepån var 19 640 år 2006 och andelen tunga fordon var 12 %. Avgasmängderna från vägtrafiken till och från Arlanda uppskattas till 170 300 ton CO<sub>2</sub>., vilket är en minskning med 5 procent jämfört med tidigare år.

Alla avgasutsläpp från flygning i LTO-cykeln (landing and take-off cycle) räknas in som utsläpp från flygtrafiken, dvs. all flygning under höjden 3 000 fot (915 m). Under 2006 var antalet LTO 113 529 och utsläppen av CO<sub>2</sub> beräknades till 152 270 ton. Utsläppen av koldioxid har ökat med 4 procent samtidigt som antalet LTO har minskat med 3 procent. Detta kan bero på att andra flygplanstyper används idag.

När flygplan har reparerats måste motorernas funktion testas. Under år 2006 gjordes 678 motorprovningar på motorprovplatsen. Motorprovningarnas CO<sub>2</sub>-utsläpp beräknades år 2006 till 3 145 ton.

Under året 2006 användes 91 m<sup>3</sup> flygfotogen och 6,6 ton gasol som brandövningsbränsle, varav Arlanda flygplats räddningskår förbrukade 24 % av bränslet. Utsläppen vid brandövningarna beräknas till 260 ton koldioxid.

LFV har fått klartecken från Miljödomstolen att använda en akvifär för kyl- och värmeförsörjning till flygplatsen. Arlanda förbrukar energi som en stad med 25 000 invånare. Akvifären kommer att användas för kyl- och värmeförsörjning till flygplatsen. Akvifären, som ligger i den närliggande rullstensåsen Brunkebergsåsen, ska bidra till att göra energiproduktionen på Arlanda både billigare och mer miljöanpassad.

En akvifär är som en stor grundvattenbehållare i åsen, ungefär med samma funktion som en termos. Vattnet som pumpas ur akvifären kommer att leverera kyla till flygplatsen på sommaren och värme på vintern. Kallt vatten pumpas upp ur akvifären på sommaren för att användas i flygplatsens fjärrkylnät. Det uppvärmda returvattnet pumpas sedan tillbaka under jorden och lagras till vintern då det används för att smälta snö på flygplanens uppställningsplatser och förvärma ventilationsluft.

Med akvifären minskas flygplatsens årliga elförbrukning med 4 GWh och fjärrvärmeförbrukningen med omkring 15 GWh, alltså totalt 19 GWh.

#### 10.2.4 Persontrafik

Utsläppen från personbilstrafiken kommer framförallt från pendlingstrafiken till och från Arlanda flygplats. Transport till Arlanda flygplats i form av arbetsresor, transporter för näringslivets behov och flygresenärers marktransporter samt den genomfartstrafik som förekommer på väg E4, utgör merparten av trafikarbetet inom Sigtuna kommun. Givetvis bidrar den övriga vägtrafiken av kommunens

---

invånare också. År 2005 fanns 16 388 personbilar i trafik i Sigtuna kommun, vilket motsvarar 349 bilar per 1000 invånare.

Under år 2006 stod vägtransporter till och från flygplatsen för halva Arlandas utsläpp av koldioxid. Andelen resenärer som reser kollektivt till flygplatsen är 45 procent och har ökat med mellan 2-3 % de senaste åren.

Enligt SL's resvaneundersökning 2006 reser invånarna i Sigtuna kommun procentuellt sett oftare med bil än kollektivt, se Tabell 5. Däremot ökade antalet resenärer med pendeltåg från Märsta station med 17 % mellan år 2004 och 2005.

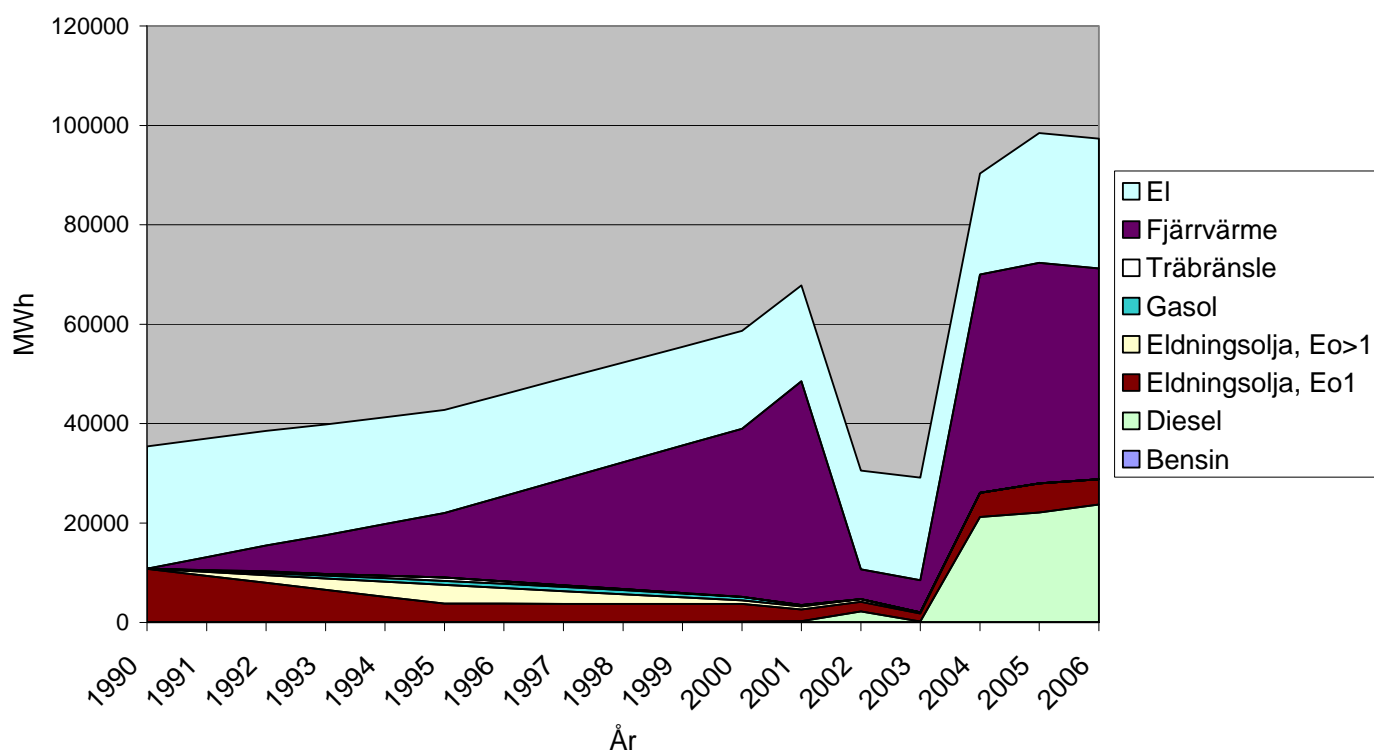
**Tabell 5: Resvanor i Sigtuna kommun**

	SL	Bil	Gå, cykel, moped
Resor till innerstaden	32 %	68 %	
Resor i länet	11 %	65 %	24 %

## 10.2.5 Energiförbrukning inom industri

Förändringen i användning av energi inom industrisektorn i Sigtunas kommun under perioden 1990 till 2006 beror bland annat på hur konjunkturen har förändras under samma period. BNP-tillväxten har i genomsnitt legat på 1,8 % per år under åren 1990 till 2002, men från år 1994 var den genomsnittliga ökningen 3 %. I Figur 13 ses en ökning av energianvändningen som följer den nationella tillväxten. Förklaringen till den kraftiga minskningen av energianvändningen från år 2003 i Sigtunas kommun är oklar. En förklaring skulle kunna vara ofullständig statistik hos Statistiska central byrån. Även andra faktorer kan påverka energianvändningen så som prisbilden för olika bränslen och energilag samt förändringen i energi- och koldioxidskatt.

Förändringen i användning av olika energikällor inom industrin



Figur 13. Förändringen i användning av energikällor inom industrin i Sigtunas kommun\*

## 10.2.6 Värmeproduktion

Brista kraftvärmeverket togs i drift 1997. Det bibränsleeldade verket byggdes av Sigtuna kommun tillsammans med Upplands Väsby kommun via det samägda företaget Brista Kraft AB. Numera ägs Bristaverket av AB Fortum Värme som är

\* I figuren har det antagits att förändringen är linjär mellan år 1990-1995 och 1995-2000

---

samägt av Stockholms stad. Bristaverket eldas med bibränsle och har en kapacitet på 75 MW värme och 42 MW el. Från verket går tre fjärrvärmeledningar, en mot Märsta, en mot Arlanda och en mot Upplands Väsby. År 2004 kopplades Bristaverkets fjärrvärmesystem samman med produktionen på Hässelbyverket.

Sedan det bibränsleeldade kraftvärmeverket tagits i drift har utsläppen av koldioxid, svavel och kväveoxider minskat påtagligt i Sigtuna kommun. Bränslet i anläggningen är i huvudsak trä, men eldningsolja används som reservbränsle och för att tända pannan. Vid normal drift är den största miljöpåverkan utsläpp till luft av svavel, kväveoxider, stoft, ammoniak och koloxid. Omkring 50 bilar per dygn transporterar flis till verket, vilket motsvarar 1 566 ton koldioxid. En del av dessa kör endast från Märsta station, dit flisen har fraktats på järnväg. Verket har även andra transporter som ger utsläpp, se Tabell 6.

**Tabell 6: Bristaverkets utsläpp från transporter år 2006**

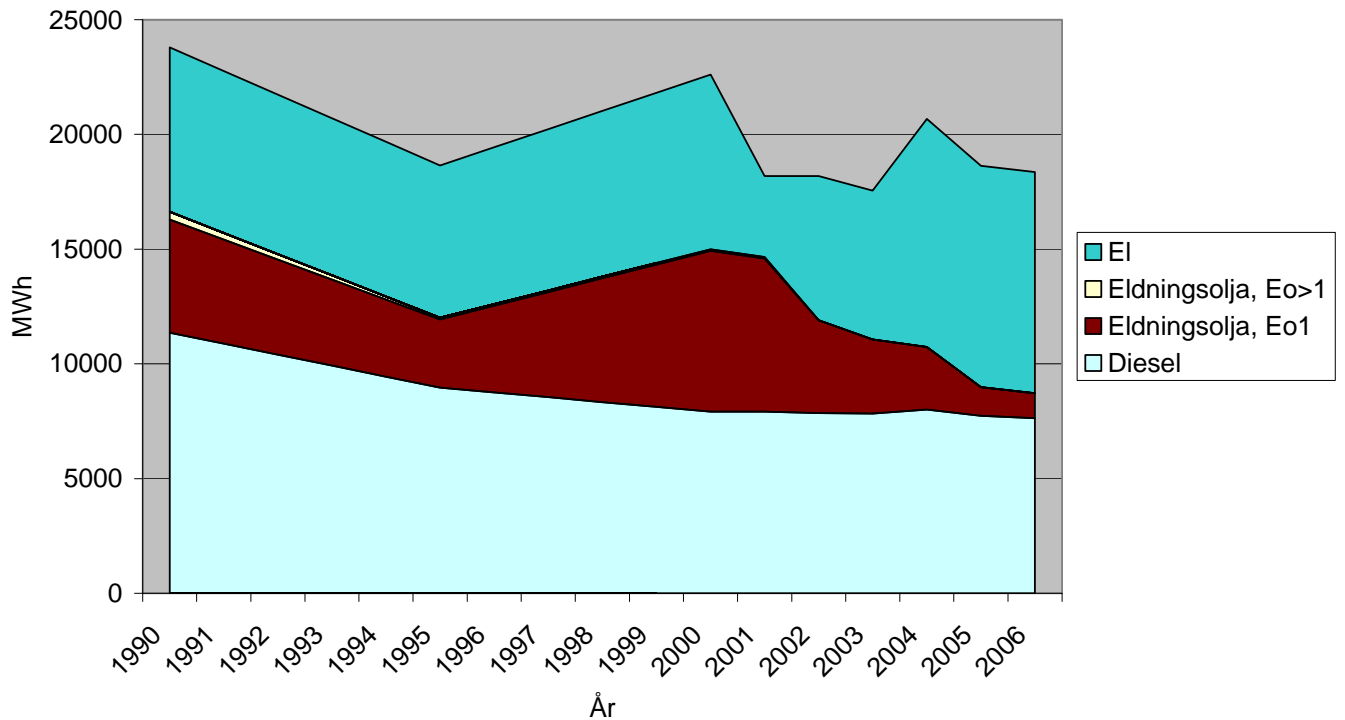
	Bränsle	Aska	Kemikalier	Sand	Transporter totalt
CO <sub>2</sub> (ton)	1 566	37	10	39	1 652
NO <sub>x</sub> (kg)	13 655	324	88	236	14 304
S (kg)	22	< 0,1	< 0,1	< 0,1	22
PM (kg)	210	5	1,3	4	220

År 2006 producerades 491 GWh biofjärrvärme, 1,7 GWh fjärrvärme från eldningsolja och 185 GWh värme från rökgaskondenseringen. Elproduktionen var 222 GWh år 2006 och skillnaden mellan bruttoproduktion och nettoproduktion av el var 15 %. Bristaverket förbrukar årligen 290 000 ton träbränsle och 200 ton olja vid drift enligt fulleffekt. Förbränningen av lätt eldningsolja motsvarar ett årligt utsläpp av 643 ton koldioxid.

### 10.2.7 Jordbruk, skogsbruk och fiske

Energianvändningen inom jordbruket kommer till största del ifrån transporter, maskiner och även torkning av spannmål. Den dominerande energikällan är el men även dieselanvändningen är en stor källa. Ökningen av elanvändningen motsvarar 35 procent jämfört med 1990 för hela sektorn. Den totala energianvändningen har minskat under perioden 1990 till 2006 med 23 procent, se Figur 14. Denna minskning kan förklaras av åkerarealen har minskat med 8 procent samtidigt som en allt större andel av jordbruksarealen nu mera ligger i träda. Andel mark som år 2003 låg i träda ökade med 70 procent jämfört med år 1990. En annan bidragande faktor till energiminskningen kan vara att jordbruket övergått från flera mindre gårdar till större gårdar. En större gård har större potential för energieffektivisering

Förändringen i användning av olika energikällor inom jordbruk, skogsbruk och fiske



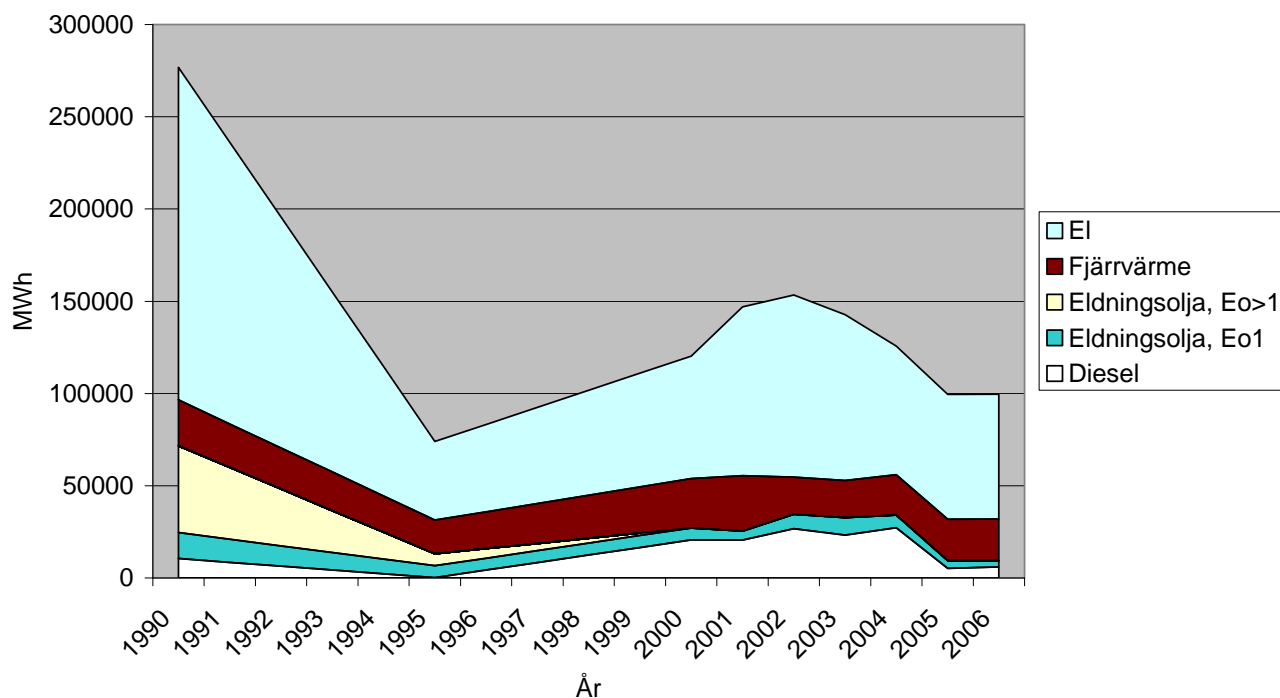
Figur 14. Förändringen i användning av olika energikällor inom jordbruk, skogsbruk och fiske i Sigtuna kommun\*

#### 10.2.8 Offentlig sektor

Trenden vad det gäller energianvändning inom offentlig sektor i Sigtuna kommun är att förbrukningen energi är nedåtgående se Figur 15. Under perioden 1990 till 2006 har sektorn haft ett relativt konstant behov av eldningsolja och fjärrvärme. Den största energikällan som används i offentlig sektor är el och förbrukningen har ökat under många år. De senaste åren har dock användningen minskat.

\* I figuren har det antagits att förändringen är linjär från år 1990-1995 och 1995-2000

Förändringen i användning av olika energikällor inom offentlig sektor\*



Figur 15. Förändringen i användning av energikällor inom offentlig sektor i Sigtuna kommun\*

Tabell 7. Förbrukning av el, värme och vatten i Sigtuna kommuns fastigheter 2007

År	Fjärrvärme	Olja	Bergvärme	Totalt/MWh	BRA /m2	kWh/m2	Ökn/minskn %
2002	17 685	2 983		20 668	112 680	183	0,5
2003*	16 770	2 776		19 546	110 493	177	-3,3
2004* <sup>1</sup>	15 596	2 642		18 238	108 275	168	-5,1
2005	15 919	3 174		19 093	118 708	161	-4,2
2006	15 791	3 755		19 546	123 878	158	-1,9
2007**	16 615	1 151	170	17 936	114 190	157	-0,6

\* Sagaskolan är inte inräknad

\*<sup>1</sup> Sagaskolan och Råbergsskolan är ej inräknade.

\*\* Förbrukning för bergvärme Råbergsskolan och S:ta Gertrud skola gymnastik/förskolebyggnad är inte inräknade.

\* I figuren har det antagits att förändringen är linjär mellan år 1990-1995 och 1995-2000

---

## 11 Referenser

- Analys av utsläpp av växthusgaser, Anna Forsgren, Naturvårdsverket
- Energigaser i Sverige, Handbok, svenskt Gastekniskt Center
- Klimat i förändring, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)
- Klimatanpassningsportalen, [www.smhi.se/klimatanpassning](http://www.smhi.se/klimatanpassning)
- Klimatgaser, Erik Bendz, LRF
- Luftfartsverkets hemsida med information om Arlanda, [www.lfv.se](http://www.lfv.se)
- Miljörapport 2006 Bristaverket
- Miljörapport 2007 Stockholm-Arlanda flygplats
- Naturvårdsverket och Energimyndigheten 2007. "Prognoser för utsläpp och upptag av växthusgaser" – Delrapport 1 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008.
- Naturvårdsverket och SMED (Svenska MiljöEmissionsData) 2007
- Naturvårdsverkets översyn av bilparken per kommun
- Naturvårdsverket "konsumtionens klimatpåverkan"- rapport 5903 november 2008
- RUS - Regionalt UppföljningsSystem för Länsstyrelserna
- Sammanställning av CFC/HCFC/HFC som köldmedium, Miljökontoret, Sigtuna kommun
- Sigtuna kommuns miljöpolicy och miljömål, 2004
- Statistiska Centralbyrån, [www.scb.se](http://www.scb.se)
- Sveriges kommuner och Landsting, [www.skl.se](http://www.skl.se)
- Sverige inför klimatförändringarna- hot och möjligheter SOU 2007:60
- Vägverket, trafikräkning statliga vägar
- Översiktsplan Sigtuna kommun, 2002
- Planeten, [www.svt.se/planeten](http://www.svt.se/planeten)
- Korta bilresor är värst för miljön, SNF 2003