



# rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB



För Naturvårdsverket

## Kartläggning och beräkning av potentiella och faktiska utsläpp av HFC, FC och SF<sub>6</sub> i Sverige

Karin Kindbom, Marie Haeger Eugensson och Karin Persson

B 1428

Göteborg, augusti 2001

<p><b>Organisation/Organization</b> IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.</p> <p><b>Adress/address</b> Box 47086 402 58 Göteborg</p> <p><b>Telefonnr/Telephone</b> 031-725 62 00</p>	<p><b>RAPPORTSAMMANFATTNING</b> <b>Report Summary</b></p> <p><b>Projekttitel/Project title</b></p> <p><b>Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor</b> Naturvårdsverket</p>
<p><b>Rapportförfattare/author</b> Karin Kindbom Marie Haeger Eugensson Karin Persson</p>	
<p><b>Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report</b> Kartläggning och beräkning av de årliga potentiella och faktiska utsläppen av HFC, FC och SF<sub>6</sub> i Sverige</p>	
<p><b>Sammanfattning/Summary</b> På uppdrag av Naturvårdsverket har IVL Svenska Miljöinstitutet AB genomfört en kartläggning av förekomst, samt beräkning av potentiella och faktiska emissioner, av fluorerade växthusgaser i Sverige. Beräkningar har innefattat perioden 1990-1999, samt prognoser för åren 2005, 2010, 2015 och 2020. Kartläggningen och beräkningarna innefattar ofullständigt halogenerade fluorkolväten (HFC), fullständigt halogenerade fluorkolväten (FC) och svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). I inventeringen har ingått en rad olika branscher, produktgrupper eller användningsområden, såsom kyl-, frys- och klimatanläggningar, plaster och plastprodukter, brandskydd, aerosolsprayer, lösningsmedel, elektronikindustri, aluminiumtillverkning, magnesiumjutning, elektrisk isolering, isolerglas samt jogging skor. Beräkningarna visar att de faktiska emissionerna ökat med ca 50% i Sverige mellan 1990 och 1999, från ca 0.52 till 0.78 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.</p>	
<p><b>Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords</b> Växthusgaser, fluorerade växthusgaser, HFC, FC, PFC, SF<sub>6</sub>, emissioner, emissionsinventering</p>	
<p><b>Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data</b> IVL Rapport/report B 1428</p>	
<p><b>Beställningsadress för rapporten/Ordering address</b> Rapporten kan hämtas eller beställas på <a href="http://www.ivl.se">www.ivl.se</a></p>	

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>3</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>4</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>6</b>
<b>2. ÄMNENA</b>	<b>7</b>
<b>3. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR INVENTERINGEN</b>	<b>8</b>
<b>4. BERÄKNINGSMETODER</b>	<b>9</b>
4.1. Tier 1b, potentiella emissioner	9
4.2. Tier 2, verkliga emissioner	9
<b>5. KARTLÄGGNING AV OLIKA ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN</b>	<b>10</b>
<b>5.1. Kyl- frys och klimatanläggningar</b>	<b>10</b>
5.1.1. Hushållskyl och -frys	11
5.1.2. Små och stora stationära kyl/frys- och luftkonditioneringsanläggningar	11
5.1.3. Kyl/frys gondoler, plugg-in	12
5.1.4. Små AC-anläggningar	13
5.1.5. Små värmepumpar	14
5.1.6. Ismaskiner, vattenkylare, avfuktare m.m.	14
5.1.7. Kyl/frys anläggningar i lastbil och släp (kyltransport)	15
<b>5.2. Mobila AC</b>	<b>15</b>
5.2.1. Mobil AC lastbil	16
5.2.2. Mobila AC personbilar	16
5.2.3. Mobila AC buss	17
<b>5.3. Plaster och plastprodukter</b>	<b>17</b>
<b>5.4. Brandskydd</b>	<b>19</b>
<b>5.5. Aerosolsprayer</b>	<b>21</b>
<b>5.6. Lösningsmedel</b>	<b>22</b>
<b>5.7. Elektronikindustri, halvledartillverkning</b>	<b>22</b>
<b>5.8. Aluminiumtillverkning</b>	<b>23</b>
<b>5.9. Magnesiumjutning</b>	<b>24</b>
<b>5.10. Elektrisk isolering</b>	<b>25</b>
<b>5.11. Isolerglas</b>	<b>26</b>
<b>5.12. Joggingskor</b>	<b>27</b>

<b>6.</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>28</b>
6.1.	Potentiella emissioner, beräkningar enligt Tier 1b	28
6.2.	Verkliga emissioner, beräkningar enligt Tier 2	29
6.3.	Akkumulerade mängder	33
6.4.	Uppskattningar av framtida emissioner	36
<b>7.</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>41</b>
<b>8.</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>43</b>
<b>BILAGA 1</b>	<b>Potentiella emissioner, 1995-1999</b>	
<b>BILAGA 2</b>	<b>Faktiska emissioner, 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020</b>	

## SAMMANFATTNING

På uppdrag av Naturvårdsverket har IVL Svenska Miljöinstitutet AB genomfört en kartläggning av förekomst, samt beräkning av potentiella och faktiska emissioner, av fluorerade växthusgaser i Sverige. Beräkningar har innefattat perioden 1990-1999, samt prognoser för åren 2005, 2010, 2015 och 2020. De beräkningsmetoder som följts är de av IPCC rekommenderade, där de potentiella emissionerna beräknats enligt Tier 1b och de faktiska emissionerna enligt Tier 2. Kartläggningen och beräkningarna innefattar ofullständigt halogenerade fluorkolväten (HFC), fullständigt halogenerade fluorkolväten (FC) och svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>).

I inventeringen har ingått en rad olika branscher, produktgrupper eller användningsområden, såsom kyl-, frys- och klimatanläggningar, plaster och plastprodukter, brandskydd, aerosolsprayer, lösningsmedel, elektronikindustri, aluminiumtillverkning, magnesiumgjutning, elektrisk isolering, isolerglas samt joggingskor.

Tillvägagångssättet för inventeringen inom de olika användningsområdena har i samtliga fall startat med kontakt med branschorganisation eller liknande. I vissa fall har branschorganisationen haft bra sammanställningar av uppgifter som varit relevanta för inventeringen, medan det i andra fall helt saknats samlade uppgifter. I några fall har sedan enkäter skickats ut till tillverkare eller importörer inom en bransch, medan i andra fall telefonkontakter tagits med de viktigaste användarna. De siffror som använts i beräkningarna baseras således i de flesta fall på en kombination av uppgifter från olika uppgiftslämnare. I de fall inga aktuella svenska uppgifter avseende emissionsfaktorer vid tillverkning eller under produktens livstid gått att få fram har de standardvärden använts som anges i IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (1996).

De beräknade resultaten, potentiella emissioner enligt Tier 1b och verkliga emissioner enligt Tier 2, skiljer sig kraftigt åt. De potentiella emissionerna är betydligt högre än de beräknade faktiska emissionerna. Detta är inte oväntat då en stor mängd av de kemikalier som importerats till landet installerats i varor och produkter, med en kortare eller längre livslängd, och de verkliga emissionerna därmed blir fördröjda i tiden. Inom många användningsområden har den stora mängden installerad kemikalie ännu inte emitterats, då de produkter som innehåller HFC/FC/SF<sub>6</sub> ännu inte skrotats.

Sammanfattningsvis visar beräkningarna att de faktiska emissionerna ökat med ca 50% i Sverige mellan 1990 och 1999, från ca 0.52 till 0.78 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Den största ökningen återfinns inom användningsområdet kyl- frys- och klimatanläggningar, där bidraget från stora stationära anläggningar dominerar, samt från mobil AC och från plasttillverkning och plastprodukter.

Enligt scenarioräkningarna kommer emissionerna av HFC-föreningar, där ökningen inom mobil AC dominerar, att öka kraftigt i framtiden. Emissioner av FC-föreningar och även av SF<sub>6</sub> kommer däremot enligt beräkningarna att minska. De största sammanlagda emissionerna av fluorerade växthusgaser förväntas runt år 2010, ca 1.1 miljoner ton CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Till år 2020 beräknas emissionerna dock sjunka till motsvarande ca 0.89 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekv.

## SUMMARY

On behalf of the Swedish Environmental Protection Agency, the Swedish Environmental Research Institute (IVL) has made an inventory of the flow of HFCs, FCs and SF<sub>6</sub> in Sweden. Calculations of annual emissions of these substances have been made according to procedures given in the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Two methods of calculations have been used, the Tier 1b method for potential emissions, and Tier 2 covering actual emissions. According to the UN Framework Convention on Climate Change, countries may report either potential or actual emissions. Until now only potential emissions have been calculated and reported from Sweden.

HFCs, PFCs and SF<sub>6</sub> are used in different applications in Sweden, such as:

Application	Type of substance
Refrigeration and airconditioning	HFCs, PFCs
Foam blowing	HFC-134a and HFC-152a
Fire extinguishing	HFCs
Aerosol propellant	HFCs
Solvent	PFC
Semiconductor industry	PFC, HFC, SF <sub>6</sub>
Aluminium production (byproducts in process)	PFCs
Magnesium smelting	SF <sub>6</sub>
Electrical insulation	SF <sub>6</sub>
Double glazing	SF <sub>6</sub>
Jogging shoes	SF <sub>6</sub>

Necessary data, in order to make the calculations of emissions, was collected for all above mentioned applications. As far as possible a “bottom up” approach has been used, where the number of units containing the substances, or the total annual amount installed or used within a particular area of application, has been used as a basis for the calculations. Information as to amount of chemical per unit, emission factors at production, during usage and at disposal, as well as figures on imported and exported number of units or amount of chemical is also necessary.

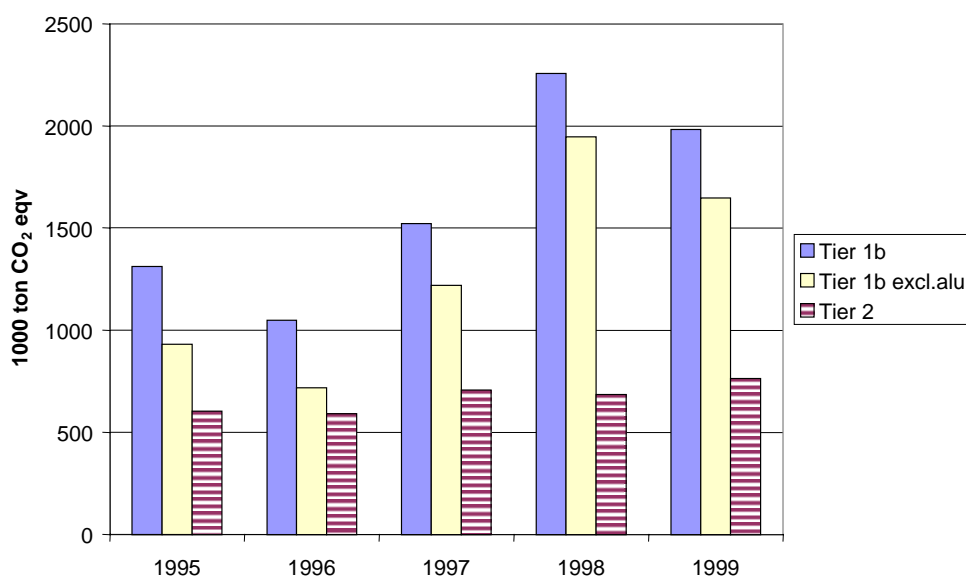
Data collected consists of information compiled from trade associations, industrial users of the substances, retailers, from official statistical databases and also from the register at the Swedish National Chemicals Inspectorate (KemI) where imported and exported amounts of the chemicals in bulk are registered.

The results of the calculations of Swedish potential emissions, according to Tier 1b, and of actual emissions, according to Tier 2, are presented in Figure I. The potential emissions were considerably higher, corresponding to 1.5-2 million ton CO<sub>2</sub>-eqv. in 1998/99, than the actual emissions which were almost 0.8 Mton CO<sub>2</sub>-eqv. A large amount of the chemicals imported into the country, contributing to the potential emission figures, have been installed in products which have not yet been disposed of, so the actual emissions will occur later in time.

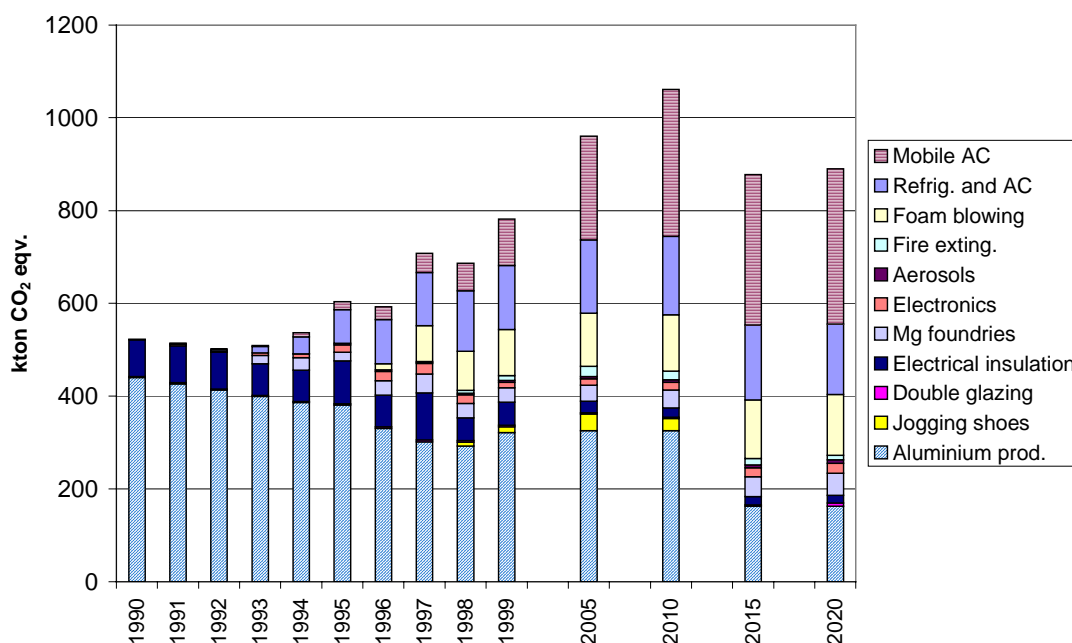
The development over time of the actual calculated emissions in Sweden 1990-1999, as well as the contribution from different applications, are presented in Figure II. The actual emissions have, according to the calculations, increased by approx. 50% from 1990-1999 (from 0.52 to 0.78 Mton CO<sub>2</sub>-eqv). The largest increase has been of

emissions within the areas of refrigeration and air conditioning, mobile AC and foam blowing.

Projections of future actual emissions show that the emissions might increase to a total of approximately 1.1 Mton CO<sub>2</sub>-eqv. in 2010, with a later decrease to 0.89 Mton in 2020 (Figure II). Emissions of HFCs, dominated by emissions from mobile AC, will increase considerably, while FCs and SF<sub>6</sub> will decrease until 2020 as compared to in 1999.



**Figure I** Potential (Tier 1b) and actual (Tier 2) emissions in Sweden(1000 ton CO<sub>2</sub>-eqv.) In "Tier 1b excl.alu" emissions from aluminium production are excluded.



**Figure II** Calculated actual emissions in Sweden from different applications, 1990-1999, and projections for 2005, 2010, 2015 and 2020 (kton CO<sub>2</sub>-eqv.)

## 1. Inledning

På uppdrag av Naturvårdsverket har IVL Svenska Miljöinstitutet AB genomfört en kartläggning av förekomst och emissioner av fluorerade växthusgaser i Sverige. I uppdraget har också ingått att utveckla ett system för att förutom, som tidigare endast redovisa potentiella emissioner, även kunna redovisa faktiskt utsläppta mängder. De beräkningsmetoder som följts är de av IPCC rekommenderade, där de potentiella emissionerna beräknats enligt Tier 1b och de faktiska emissionerna enligt Tier 2.

Kartläggningen och beräkningarna innefattar ofullständigt halogenerade fluorkolväten (HFC), fullständigt halogenerade fluorkolväten (FC) och svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). Utsläppen av dessa och andra klimatpåverkande gaser ska på nationsbasis årligen redovisas till FN:s klimatsekretariat och till EU. Det är första gången en genomgång och inventering av de faktiska emissionerna av fluorerade växthusgaser genomförts i Sverige. Data och beräkningar avseende de faktiska emissionerna kommer fortlöpande att uppdateras varje år i framtiden, för att rapporteras internationellt. De luckor, osäkerheter och eventuella felaktigheter som finns i föreliggande material kommer vid dessa tillfällen att kunna korrigeras.

Tidigare har således endast svenska potentiella emissioner rapporterats, baserade på beräkningar av importerad minus exporterad mängd kemikalie i bulk. Uppgifter för denna rapportering har hämtats från Kemikalieinspektionens produktregister. Den mängd kemikalie som importeras till landet emitteras emellertid inte nödvändigtvis under året, utan installeras kanske i någon typ av utrustning, där de stora emissionerna inte sker förrän långt senare. För att kunna beräkna de faktiska emissionerna krävs därför en rad ytterligare uppgifter såsom t.ex. en uppskattning av utrustningens livslängd, emissionsfaktorer vid tillverkning, emissionsfaktorer för utsläpp under användning och vid skrotning.

Kartläggningen av flöden av HFC, FC och SF<sub>6</sub> i Sverige har omfattat årliga uppgifter från tidsperioden 1990-1999. Dessutom presenteras kortfattat resultat från scenarioräkningar av framtida svenska emissioner åren 2005, 2010, 2015 och 2020. Scenarioräkningarna (Business-As-Usual, BAU) togs fram under våren 2001 som underlag till den tredje svenska Nationalrapporten till FN:s klimatsekretariat. Förutsättningar för och resultat av beräkningarna av framtida emissioner har också rapporterats separat (Kindbom och Zuber, 2001).

Användningen av framför allt HFC har ökat kraftigt under 1990-talet då HFC-föreningar inom många användningsområden ersatt freoner (CFC) som fasats ut enligt överenskommelser i Montrealprotokollet.

De branscher eller produktgrupper som innefattats i inventeringen presenteras i tabell 1 tillsammans med förekommande typ av fluorerade gas/er inom respektive område.



**Tabell 1** Branscher och produktgrupper samt förekommande fluorerade växthusgaser i Sverige.

Användningsområde	Typ av fluorerade föreningar
Kyl/frys/AC	HFC:er, enskilda eller blandningar, även FC
Mobil AC	HFC-134a
Plaster och plastprodukter	HFC-134a och HFC-152a
Brandskydd	HFC-134a, HFC-125 och ev. andra HFC
Aerosolsprayer	HFC-134a, ev. även HFC-152a
Lösningsmedel	FC (HFC)
Elektronikindustri	FC, HFC, SF <sub>6</sub>
Aluminiumtillverkning	FC
Magnesiumgjutning	SF <sub>6</sub>
Elektrisk isolering	SF <sub>6</sub>
Isolerglas	SF <sub>6</sub>
Joggingsskor	SF <sub>6</sub>

## 2. Ämnen

De föreningar som ingått i kartläggningen är ofullständigt halogenerade fluorkolväten (HFC), fullständigt halogenerade fluorkolväten (FC) och svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). Grupperna HFC och FC omfattar en rad kemiska föreningar, som i vissa fall används "rena" och i andra fall i olika blandningar. Ämnens GWP, Global Warming Potential, varierar också stort, varför varje ämne måste kartläggas separat. I tabell 2 redovisas aktuella föreningar, potentiella användningsområden, av vilka inte alla är aktuella i Sverige, samt deras respektive GWP<sub>100</sub> (beräknad GWP under 100 år). I tabell 3 redovisas typiska blandningar av HFC som påträffats i kartläggningen och som används i Sverige.

**Tabell 2** Potentiella användningsområden samt GWP<sub>100</sub> (IPCC Guidelines for National Greenhouse gas inventories: Reference manual)

Kemikalie	GWP <sub>100</sub>	Kyl, luftkond	Brand- och explosions-skydd	Drivgas (aerosol)	Lösnings-medel, rengöring	Plast	Annat
HFC-23	11700	x	x				
HFC-32	650	x					
HFC-125	2800	x	x	x		x	x
HFC-134a	1300	x	x	x		x	x
HFC-143a	3800	x				x	
HFC-152a	140	x		x		x	
HFC-227ea	2900	x	x	x			x
HFC-236fa	6300	x				x	
HFC-245ca	560	x				x	
HFC-356						x	
HFC-43-10					x		
PFC-14	6500						x
PFC-116	9200	x					
PFC-218	7000	x					
PFC-410	7000		x				
PFC-614			x		x		
Andra PFC					x		
SF <sub>6</sub>	23900		x				x

**Tabell 3** Blandningar av HFC i olika applikationer

Namn	Blandning	Användningsområde
R 404A	52% HFC-143a, 44% HFC-125, 4% HFC-134a.	Kyla
R 407C	23% HFC-32, 25% HFC-125, 52% HFC-134a	Kyla
R 410A	50% HFC-32, 50% HFC-125	Kyla
Halotron IIb	80% HFC-134a, 20% HFC-125+CO <sub>2</sub>	Brandskydd

### 3. Tillvägagångssätt för inventeringen

Eftersom användningen av fluorerade gaser förekommer inom vitt skilda användningsområden har det inte varit möjligt att i alla fall helt följa samma mall vid inventeringen. I princip har dock alltid inventeringen startat med kontakt med en eller flera branschorganisationer. I vissa fall har dessa haft bra sammanställningar av uppgifter som varit relevanta för kartläggningen, medan samlade uppgifter i princip helt saknats i andra fall. Via branschorganisationer har det emellertid alltid varit möjligt att få information om medlemsföretag och kontaktpersoner, eller annan branschspecifik information som har gjort att det varit möjligt att gå vidare.

I några fall har enhetliga förfrågningar skickats ut via fax eller e-post till tillverkare eller importörer inom en bransch, men i andra fall har enbart telefonkontakter tagits. De flesta har varit tillmötesgående och lämnat önskad information, men från vissa håll har det varit omöjligt att få några svar. Branshexperter på Naturvårdsverket har också bistått med kunskaper i form av rimlighetsbedömningar av inkomna uppgifter samt uppskattningar av emissionsfaktorer för svenska förhållanden i vissa fall. De siffror som använts i beräkningarna baseras således i de flesta fall på en kombination av uppgifter från olika uppgiftslämnare, och en uppskattning av vad som bedömts saknas. Dessa uppskattningar gäller främst avseende de totala mängder som används eller använts i landet årligen i olika applikationer. De emissionsfaktorer som erhållits från en eller flera källor har antagits gälla för resten av motsvarande applikationer.

De totalmängder som används årligen inom olika applikationer har, i de fall det varit möjligt, dubbelkollats mot informationen i Kemikalieinspektionens produktregister, dit importörer och exportörer av de aktuella kemikalierna är skyldiga att rapportera. Importörer/exportörer ska till registret ange inom vilket användningsområde kemikalien används med en funktionskod. Detta tycks emellertid inte fungera fullt ut, då t.ex. den mängd HFC som importerats och används vid plasttillverkning ej går att spåra i KemIs produktregister, utan den finns sannolikt registrerad som köldmedium. I åtminstone något eller några fall tycks dessutom inte enbart kemikalier i bulk vara registrerade, utan även import i varor eller produkter. Detta gäller t.ex. import i aerosolsprayer.

Uppgifter om import och/eller export av varor och produkter från databaser vid SCB har endast använts i enstaka fall, trots att erforderlig upplösning i flera fall tycks finnas i databasen. Skälet är att det var stora skillnader vid jämförelse mellan SCB's information och den information som erhållits via t.ex. importörer, återförsäljare eller branschorganisationer. I andra fall är det omöjligt att i SCBs databas urskilja de specifika produktgrupper som varit aktuella i kartläggningen.

I de fall inga aktuella eller någorlunda enhetliga svenska uppgifter avseende emissionsfaktorer vid tillverkning eller under produktens livstid gått att få fram har de

standardvärden använts som anges i IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (1996).

Emissionsfaktorer vid skrotning har i de flesta fall tagits fram i samarbete med experter på Naturvårdsverket. Inom flera sektorer har HFC inte börjat användas i större omfattning förrän under 1990-talets första hälft. Till övervägande del är livslängden på de varor och produkter som är aktuella så lång att ingen betydande utskrotning därför hunnit ske under 1990-talet. Vid uppskattningar av framtida emissioner kan dock dessa faktorer vara betydelsefulla för resultatet.

## 4. Beräkningsmetoder

### 4.1. Tier 1b, potentiella emissioner

Potentiella emissioner kan enligt IPCC Guidelines beräknas på två sätt, Tier 1a och Tier 1b. Den generella formeln för beräkning av potentiella emissioner,  $E_p$ , är:

$E_p = \text{produktion} + \text{import} - \text{export} - \text{destruktion}$

I Tier 1a innefattas i posterna import och export endast kemikalier i bulk medan i Tier 1b även import och export av kemikalier i varor och produkter ingår. I avsnitt 6.1 redovisas beräkningar enligt Tier 1b.

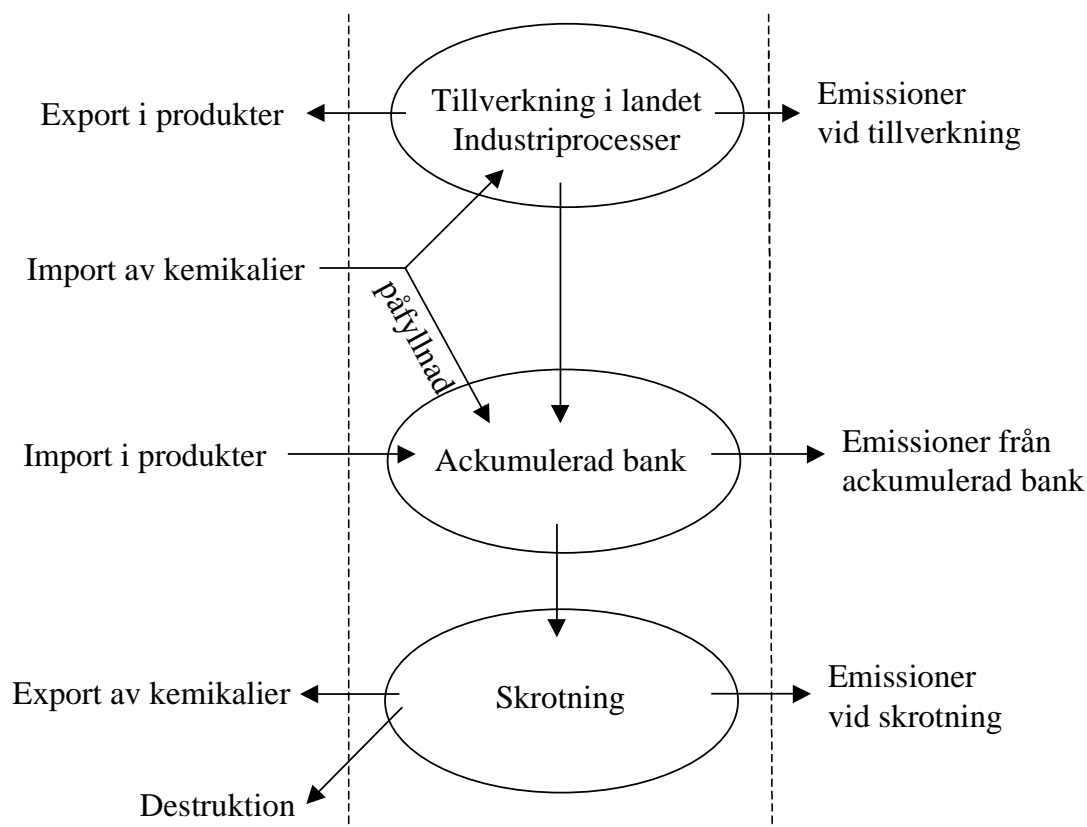
Resultaten från beräkningar enligt Tier 1b tar inte hänsyn till den ackumulation av kemikalier i varor och produkter som sker, utan enbart "handelsbalansen" av dessa ämnen över landets gränser varje år. De verkliga emissionerna till luft kan, beroende på användningsområde, ske samma år som importen, men också betydligt senare i tiden.

### 4.2. Tier 2, verkliga emissioner

För att beräkna de verkliga årliga emissionerna av HFC, FC och SF<sub>6</sub> summeras emissioner vid tillverkning av produkter eller från industriprocesser i landet, emissioner under användning av den ackumulerade produktvolymen inom landet samt emissioner vid skrotning av produkter under ett givet år. De produktgrupper och branscher som inkluderats i arbetet skiljer sig åt vad gäller såväl förhållanden runt tillverkning som i flödesmönstret av HFC/FC/SF<sub>6</sub> under produkternas livstid. En principiell skiss av flödesvägarna av fluorerade växthusgaser presenteras i figur 1. Alla flöden är dock inte aktuella för alla produktgrupper eller processer.

För t.ex. mobil AC i personbilar sker tillverkning inom landet, det förekommer såväl import som export av produkter och kemikalier, produkterna läcker under sin livstid och köldmedium fylls regelbundet på vid service under produktens livstid. Vid aluminiumtillverkning å andra sidan bildas FC-föreningar som biprodukt under processen och emitteras direkt till luft.

För beräkningar av de verkliga emissionerna har en modell konstruerats, där årliga aktivitetsdata förs in och resultat erhålles i form av emitterad mängd av varje ämne från respektive produktgrupp eller bransch. I systemet är historiska data för varje år, 1990-1999 införda och beräknade. På basis av dessa samt successivt nya aktivitetsdata för kommande år kan de årliga verkliga emissionerna i Sverige beräknas.



**Figur 1** Principiella flöden av fluorerade växthusgaser.

## 5. Kartläggning av olika användningsområden

### 5.1. Kyl- frys och klimatanläggningar

Olika typer av HFC används som köldmedium i små och stora kyl- och frysenheter, i luftkonditioneringsanläggningar (AC), i värmepumpar och andra produkter såsom ismaskiner och vattenkylare m.m. Stora platsbyggda anläggningarna fylls på vid installationen medan mobila AC, kyl/frys-gondoler (s.k. plugg-in) och andra enheter fylls på fabrikena vid tillverkningen. Om det sker en import eller export av de fabriksfyllda enheterna följer därmed köldmediet varan.

Det anläggningar/produkter som behandlas i avsnitt 5.1-5.2 är:

- Hushållskyl och -frys
- Små stationära kyl/frys
- Stora stationära AC, kyl/frys (inkl. stora värmepumpar)
- Kyl/frys gondoler, plugg-in
- Små AC-anläggningar
- Värmepumpar (mindre, typ villavärmepumpar)
- Ismaskiner, vattenkylare m.m.
- Kyl/frys anläggningar, lastbil och släp
- Luftkonditionering, personbilar (Mobil AC, MAC)
- Luftkonditionering, lastbilar (MAC)
- Luftkonditionering, bussar (MAC)

Det förekommer relativt stora skillnader mellan produktgrupperna, varför de behandlas separat.

### 5.1.1. Hushållskyl och -frys

EHL (Elektriska hushållsapparater) är en branschorganisation som har en samlad information om försäljningen av kylar och frysar från hela undersökningsperioden. Några tillverkare kontaktades också, och har tillhandahållit information om vilka fluorerade föreningar som använts under olika tidsperioder, samt vissa övriga tekniska detaljer. Antal nyinstallerade enheter har under 1990-talet varierat i storleksordningen 300 000-600 000 per år.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
10	HFC-134a	0.1	2%*	1%*	5%

\* Uppgift från IPCC, övriga från inventeringen.

Livslängden på hushållskyl och -frys beräknas vara i genomsnitt 10 år och mängden köldmedium ca 0.1 kg. Mellan 1990-1992 användes CFC och HFC-134a som köldmedium, 1993 endast HFC-134a och därefter har en övergång mot större andel iso-butan (R600A) skett. Andelen iso-butan har ökat genom åren från 0% 1993 till ca 80% 1999. Utvecklingen anses vara mot en 100%-ig övergång till iso-butan eller andra kolväten. År 1999 beräknades ca 210 ton HFC-134a finnas ackumulerat i hushållskyl och -frysar i Sverige.

Information om emissionsfaktorer har hämtats från IPCC då det inte har gått att få några specifikt svenska uppgifter (vid tillverkning 2% och användning 1% per år).

Osäkerheten i uppskattningarna bedöms vara relativt liten, då det finns en väl samlad information om antalet sålda enheter i Sverige. Vid beräkningar av potentiella emissioner har andelen importerade varor antagits vara i storleksordningen 25%. Denna siffra är dock osäker.

### 5.1.2. Små och stora stationära kyl/frys- och luftkonditioneringsanläggningar

Uppgifter om små kyl- och frysanläggningar samt stora stationära AC, kyl- och frysanläggningar har erhållits från KYS (Kylbranschens samarbetsstiftelse), SKIF (Svenska Importörers Förening) samt för de stora anläggningarna från Naturvårdsverket. Stationära kylanläggningar med separata kylaggregat laddas på plats. Gondoler kan vara både fasta och s.k. plugg-in (se 5.1.3).

I **stora stationära** anläggningar används HFC-134a, och i viss omfattning andra typer av köldmedier, t.ex. NH<sub>3</sub>. Tidigare användes CFC till nypåfyllnad, t.o.m. 1993, och sedan HCFC fram till 1997 (Naturvårdsverket och KYS). I slutet av 1990-talet fanns totalt ca 1100 ton HFC installerat i stora stationära anläggningar i Sverige.

Stora anläggningar, inklusive stora värmepumpar i t.ex. fjärrvärmenät, (dvs  $\geq 10$  kg köldmedium) är anmälningspliktiga till Naturvårdsverket, där även information om installerade mängder totalt samt läckage per år finns. Det årliga läckaget vid användning, beräknat från uppgifter i Naturvårdsverkets material, är ca 7-8%,

inklusive läckage vid påfyllnad. Enligt IPCC kan läckaget vara 4-5% vid påfyllnad av köldmedium på platsbyggda anläggningar, och upp till 17% per år vid användning, om inte kontinuerlig service utförs på packningar och ventiler. Utsläpp vid skrotning har antagits vara 1% då, enligt SWEDAC, ackrediterade kylserviceföretag har skyldighet att återta HFC vid service. Det finns utarbetade metoder för omhändertagande av köldmediet. Livslängden för större anläggningar beräknas vara ca 15 år.

Enligt KYS fanns det 1999 ca 5000 st *mindre* stationära kyl- och frysanläggningar i bruk. I beräkningarna av emissioner har antagits att nyinstallationen av dessa 5000 mindre stationära enheter varit ungefär jämnt fördelade under 1990-talet, dvs ca 500 st nyinstallationer/år. Dessa anläggningar beräknas ha en livslängd på 10 år och laddas med ca 5 kg köldmedium. Totalt installerad mängd HFC-134a beräknas ha varit ca 5 ton 1999, då HFC enligt uppgift endast använts sedan 1998.

Information om läckage vid användning, inklusive läckage vid installation/påfyllnad, har antagits vara 7.5%, samma som för de stora stationära. Enligt IPCC anges läckage under användning vara 3% per år och emissioner vid tillverkning vara 3.5%. Inga specifika uppgifter avseende eventuellt läckage vid påfyllnad i Sverige har gått att få fram.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

	Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
Stora	15	HFC-134a	∞	\$	7.5%	1%
Små	10	HFC-134a	5	\$	7.5%	1%

∞ Beräkningar utifrån totalt installerad mängd i Sverige, uppgifter från Naturvårdsverket.

\$ Ingår i årligt läckage

Eftersom de stora anläggningarna är anmälningspliktiga till Naturvårdsverket antas uppgifter om totala mängden installerat köldmedium vara av relativt god kvalitet. Uppgifter avseende små anläggningar är dock mer schablonartade. De små anläggningarna är dock enligt uppgift relativt få till antalet och innehåller sammanlagt jämförelsevis lite köldmedium. Felet vid emissionsuppskattningarna blir därför sannolikt ganska litet även om de antagandet som gäller små anläggningar innehåller större osäkerheter.

### 5.1.3. Kyl/frys gondoler, plugg-in

Kontakt togs med de största användarna (ICA, KF och D-gruppen), men samlade uppgifter saknades om hur många plugg-in enheter det finns i butikerna, då olika intressenter får placera ut egna (Coca-Cola, snus m.fl.). Det finns heller inga uppgifter hos någon branschorganisation, utan information har hämtats från svenska tillverkare, dock tidigast från 1991. Efter förfrågan gjordes ett försök till en översiktlig uppskattning av antalet gondoler i ICAs affärer, vilket jämfördes med uppgifter från tillverkarna. Under 1990-talet beräknas i storleksordningen 20 000-30 000 nya plugg-in möbler per år ha installerats i Sverige.

Plugg-in möbler tillverkas i landet, varav en stor del exporteras, men det sker även en betydande import. Statistik från SCB har använts för att inhämta uppgifter om

importen, då dessa uppgifter inte gick att erhålla från importörerna. Branschen förutspår en ökad användning av plugg-in kyla i Sverige men utan att kunna ange någon exaktare prognos.

De köldmedier som användes mellan 1991-1993 var främst HCFC och därefter dels HFC-134a, från början mest till kylar, och R404A, primärt till frysar. 1999 var det procentuella förhållandet ca 60% HFC-134a och 40% R404A. Mängden köldmedium per enhet i plugg-in möblerna varierar ganska kraftigt, och ett genomsnitt på 0.625 kg har använts vid beräkningarna. Fyllningen sker på fabriken och livslängden är ca 10 år. I kartläggningen har inga uppgifter om någon betydande användning av kolväten kunnat styrkas. År 1999 beräknades drygt 80 ton HFC finnas ackumulerat i plugg-in utrustning i landet.

Exporten av svensktillverkade plugg-in möbler är relativt stor, större än 50%.

Information om läckage har hämtats från IPCC, vid tillverkning 2-5% och användning 3% per år.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
10	HFC-125 HFC-134a HFC-143a	0.625	3.5%*	3%*	5%

\* Uppgifter från IPCC.

Osäkerheten i inhämtade uppgifter är sannolikt relativt liten vad gäller de svensktillverkade enheterna medan importsiffrorna är mer osäkra.

#### 5.1.4. Små AC-anläggningar

Det finns ingen inhemsk tillverkning av små AC-anläggningar (enligt KYS) utan samtliga enheter är importerade. Påfyllnaden av köldmedium sker på fabriken. Det är troligtvis i stor utsträckning HFC-134a som används som köldmedium, men även propan skulle kunna förekomma.

Uppgifter för år 1999 har erhållits från KYS, då en totaluppskattning av antal befintliga enheter i Sverige genomfördes. Totalsiffran för 1999, ca 200 000 enheter, har vid emissionsberäkningarna fördelats ut jämnt som nyinstallationer på de föregående 10 åren (=antagna livslängden), vilket innebär ca 20 000 nya enheter per år. År 1999 beräknades drygt 160 ton HFC-134a finnas ackumulerat i dessa enheter.

Mängden köldmedium är ca 0.9 kg per enhet och läckage vid användning 3% per år (IPCC). I beräkningarna har antagits att allt kvarvarande köldmedium emitteras vid skrotning.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
10	HFC-134a	0.9	\$	3%*	100%

\* Uppgifter från IPCC.

\$ Ingen tillverkning i Sverige.

En viss försäljningsökning i framtiden förutspås, men man har inte kunnat ange någon exaktare prognos.

Uppgifterna om totala beståndet 1999 är sannolikt av ganska god kvalitet. Däremot är uppskattningarna avseende fördelning av nyinstallationer bakåt i tiden, samt andelen innehållande HFC resp. propan, betydligt mer osäkra.

#### 5.1.5. Små värmepumpar

Uppgifter om små värmepumpar (typ villavärmepumpar) är hämtade från branschorganisationen SVEP (Svenska Värmepumpsföreningen) och från svenska tillverkare. SVEP har årsvis försäljningsstatistik för hela undersökningsperioden (stora värmepumpar ingår i avsnitt 5.1.2). Ungefär 20% av de i Sverige tillverkade värmepumparna har, enligt uppgift från de svenska tillverkarna, under de senare åren på 1990-talet exporterats. Importen är marginell. Antal nyinstallerade värmepumpar har under 1990-talet varierat mellan ca 10 000-20 000 per år i Sverige.

Mängden köldmedium beräknas vara i genomsnitt 1 kg och påfyllnaden sker vid fabriken. Fram till 1993 användes CFC som köldmedium vid nytillverkning. Mellan 1994-1997 användes HCFC och R407C. Av nytillverkade värmepumpar, sedan 1997/98, beräknas drygt 50% innehålla R407C och resten propan. År 1999 beräknas drygt 40 ton HFC ha funnits ackumulerat i mindre värmepumpar i landet. Livslängden har antagits vara ca 15 år. Emissioner vid tillverkning har ansatts till 1% och läckage under användning till 1% per år. Enligt IPCC är emissionerna vid tillverkning 2% och vid användning 3% per år. I beräkningarna har antagits att 5% av kvarvarande köldmedium emitteras vid skrotning.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
15	HFC-125 HFC-143a HFC-134a HFC-32	1	1%	1%	5%

En viss framtida ökning av antal nyinstallerade värmepumpar per år förutspås.

Uppgifterna avseende antal nyinstallerade enheter är sannolikt av god kvalitet.

#### 5.1.6. Ismaskiner, vattenkylare, avfuktare m.m.

Uppgifter om ismaskiner, vattenkylare, avfuktare och andra diverse produkter har erhållits från KYS (Kylbranschens samarbetsstiftelse). Enligt KYS fanns det 1999 ca 200.000-300.000 enheter i Sverige. Dessa har i beräkningarna fördelats jämnt under 1990-talet, dvs ca 25 000 st nyinstallationer/år. Livslängden beräknas till ca 10 år och mängden köldmedium per enhet till ca 0.5 kg. Den ackumulerade mängden HFC 1999 var enligt beräkningarna ca 70 ton i landet. Uppgifter om läckage, 3% per år under användning, har hämtats från IPCC. Ingen inhemsk tillverkning sker, varför inga emissioner vid tillverkning förekommer. Från och med 1994 har sannolikt till största delen HFC-134a använts som köldmedium, men exakta uppgifter saknas. Före 1994



användes CFC. Vid skrotning har inget omhändertagande antagits utan allt kvarvarande köldmedium emitteras.

Totalräkningen 1999 innefattar ett relativt stort spann, och i beräkningarna har medelvärdet använts.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
10	HFC-134a	0.5	\$	3%*	100%

\$ Ingen tillverkning i Sverige.

\*Uppgifter enligt IPCC.

### 5.1.7. Kyl/frys anläggningar i lastbil och släp (kyltransport)

Uppgifter om antalet lastbilar och släp med kyla har hämtats från Trafikregistret vid Vägverket. Antalet nyregistrerade bilar med kylaggregat per år samt s.k. icke registrerade växelflak och reservregistrerade enheter har summerats. Under 1990-talet har mellan ca 400-1000 nya tillkommit varje år. En viss andel reservregistrerade används enligt uppgift som permanenta kylanläggningar, medan andra är temporärt avställda, men fortfarande fyllda med köldmedium. Då de skrotas sker avregistrering. Kontakt har även tagits med serviceverkstäder för att införskaffa detaljkunskaper om mobila kylanläggningar.

Till och med 1992 användes CFC och HCFC som köldmedier. Under 1993-1994 förekom endast HCFC och HFC-134a i nya enheter. Från 1995 och fram till nu har i princip uteslutande R404a använts. Denna blandning uppges vara bäst i dessa applikationer. I beräkningarna har även äldre fordon än 1990 innefattats, då vissa har kylanläggningar som konverterats från CFC till HFC. För anläggningar byggda för HCFC finns idag däremot ingen ersättning. År 1999 beräknas nära 25 ton HFC ha funnits ackumulerad inom kyltransportsektorn.

Läckage vid tillverkning beräknas vara ca 4-5% (IPCC) samt vid användning 7% per år (3-5 % per år enligt branschen). Livslängden beräknas vara 13-15 år. Mängden köldmedium är i genomsnitt ca 6 kg. Vid skrotning har antagits att 15% av kvarvarande köldmedium emitteras.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
14	HFC-125 HFC-143a HFC-134a	6	4.5%*	7%	15%

\*Uppgifter enligt IPCC.

Osäkerheten i uppgifter om antal enheter i Sverige är sannolikt liten då informationen hämtats från Trafikregistret. Omfattningen av exporten är däremot osäker.

## 5.2. Mobila AC

Mobila AC eller s.k. komfort-AC, innebär kylning inne i förarhytter/bilar/bussar. Det är genomgående HFC-134a som används i alla typer av mobila AC. Uppgifter om komfort-AC är främst hämtade från tillverkarna i Sverige, både avseende mängder

eller antal, och detaljkunskaper. Diskussion har dock även skett med vissa större användare.

Läckagen från mobila AC under livstiden är generellt betydligt större än för övriga kyl-, frys- och klimatanläggningar, främst p.g.a. att risken för skador på förvaringskärlen för köldmediet (beroende på t.ex. stenskott) är större. IPCC anger en övre gräns för läckage på 30% per år vid användning, och 10% om tätningar o.d. förbättrats. Branschen jobbar med detta problem och anser sig ha förbättrat en stor del av tidigare ofrivilliga läckage.

### 5.2.1. Mobil AC lastbil

Den absolut största delen av lastbilarna som rullar i Sverige av svenska märken är också tillverkade i landet. En andel av de som tillverkas i Sverige går dock på export. Det förekommer också en relativt stor försäljning till utlandet av begagnade lastbilar, dvs. en andel av det svenska beståndet exporteras efter några år och kommer att skrotas utomlands. Omfattningen av detta har inte kunnat klarläggas eller tas hänsyn till inom inventeringen. Antalet nyregistrerade lastbilar har under 1990-talet varierat mellan åren, från ca 10 000 till drygt 30 000 per år.

I mindre lastbilar har ca 50% AC-anläggning medan andelen i större lastbilar, typ långtradare, länge varit stor, ca 75%, eftersom det varit ett arbetsmiljöargument. Vid beräkningarna har ansatts en genomsnittlig andel utrustade med AC på 65% under 1990-talet.

Mängden köldmedium är ca 1.2 kg per enhet och livslängden beräknas till 6 år för AC-enheten. År 1999 beräknas nära 100 ton HFC-134a ha funnits ackumulerad i lastbilars AC-system i landet. Vid tillverkning är läckaget ca 1% enligt branschen, medan IPCC anger 4-5%. Enligt IPCC beräknas det årliga läckaget vara 10-30 % per år under användning. I beräkningarna har ansatts ett årligt läckage på 15% enligt uppgifter från experter på Naturvårdsverket. Vid skrotning har antagits att 15% av kvarvarande köldmedium emitteras.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
6	HFC-134a	1.2	1%	15%	15%

Uppgifter avseende antalet enheter är sannolikt relativt säkra, medan det verkliga läckaget under användningstiden är mer osäkert.

### 5.2.2. Mobila AC personbilar

Uppgifter om komfort-AC i personbilar har hämtats från tillverkarna i Sverige, med avseende på andelen bilar med AC, och avseende export av svensktillverkade bilar. En stor andel av de i Sverige nytillverkade bilarna exporteras. En hel del detaljkunskaper har också erhållits från tillverkare. Uppgifter om den totala vagnparken nyregistrerade bilar per år har hämtats från BilSweden (f.d. Bilindustriföreningen). Under 1990-talet har antalet nyregistrerade personbilar i Sverige varierat från ca 120 000 till 300 000 per år.

Andelen bilar i Sverige med AC har ökat under hela 1990-talet från 10% i början av 1990-talet till över 70% 1999. Andelen AC i bilar som exporteras har hela tiden varit högre, från ca 60% i början på 90-talet till 80% idag.

Mängden köldmedium är ca 0.8 kg för Europeisk standard (i USA 1.2 kg). CFC användes t.o.m. 1992, därefter har uteslutande HFC-134a använts. AC-anläggningen fylls på fabriken. Livslängden beräknas vara ca 11 år. Under 1999 beräknas ca 380 ton HFC-134a ha funnits ackumulerat i den svenska personbilsparken. Emissionerna vid tillverkning har beräknats vara samma som för lastbils-AC, dvs. 1% vid tillverkning och 15% per år under användning. 15% av kvarvarande köldmedium har antagits emitteras vid skrotning.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
11	HFC-134a	0.8	1%	15%	15%

Precis som för lastbilar gäller att uppgifter avseende antalet enheter sannolikt är relativt säkra, medan det verkliga läckaget under användningstiden är mer osäkert.

### 5.2.3. Mobila AC buss

Antal nyregistrerade bussar i Sverige har under 1990-talet varierat mellan ca 750-1200 per år. Uppgifter om komfort-AC i bussar har hämtats från såväl tillverkare av AC-anläggningar som busstillverkare i Sverige. Skillnaden mellan bussarnas AC och AC i personbilar och lastbilar är att aggregatet sitter på bussens tak, samt att mängden köldmedium per enhet är mycket större (7 kg). Fyllningen sker på fabriken. Livslängden beräknas vara ca 12 år. Läckage vid tillverkning har ansatts som ovan, 1%, medan läckaget under användning ansatts till 10% per år eftersom behållarna sitter på taket och rimligtvis inte riskerar att skadas i samma omfattning som på person- eller lastbilar. Det finns inga riktlinjer som gäller speciellt för bussar enligt IPCC. Vid skrotning har i beräkningarna antagits att 15% av köldmediet emitteras. Ackumulerad mängd HFC-134a i bussars AC-system beräknas ha varit ca 30 ton 1999.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
12	HFC-134a	7	1%	10%	15%

Som ovan gäller att uppgifter om antalet enheter är relativt säkra medan omfattningen av läckaget är mer osäkert.

### 5.3. Plaster och plastprodukter

HFC används inom plastindustrin som blåsmedel/jäsmedel. Via kontakt med branschorganisationer (Svenska Plastindustriföreningen, Plast- och kemibranscherna) och ett antal plasttillverkare i Sverige har uppgifter erhållits som tyder på att HFC inte används i andra sammanhang i Sverige än vid tillverkning av XPS (extruderad polystyren). De föreningar som används är HFC-134a och HFC-152a, i olika proportioner beroende på önskade egenskaper hos produkten.

Tidigare användes CFC vid tillverkning av PUR. När CFC förbjöds skedde en övergång till HCFC, och när dessa fasades ut 1996/97 ersattes de av pentan eller vatten som blåsmedel. I de fall vatten används reagerar detta med isocyanater under gasbildning. HFC tycks således aldrig ha använts vid tillverkning av PUR i Sverige. Enligt uppgifter kan dock eventuellt HFC-245fa och HFC-356mfc komma att användas vid tillverkning av PUR i framtiden. Dessa föreningar är för närvarande under kommersialisering som ersättning för HCFC på kontinenten och i USA, där HCFC i denna applikation är tillåtet (Rosenkvist, 2000).

EPS i Sverige tycks, enligt uppgift från flera aktörer, uteslutande expanderas med pentan. Däremot används eventuellt importerad fogmassa med HFC-152a. I Kemikalieinspektionens register förekommer poster med angiven import av HFC-152a i fogmassa. Dessa mängder är i sammanhanget små, från ca 3 ton till <1 ton årligen under åren 1995-1998.

Vid tillverkning av XPS, extruderad polystyren, användes tidigare CFC, en övergång skedde till HCFC, men man har numer övergått till CO<sub>2</sub> eller HFC. HFC har använts sedan 1996 i Sverige. All XPS består av produkter med slutna celler. Läckaget från cellerna sker enligt en avklingande kurva med större emissioner när produkten är ny, och avtagande med tiden.

XPS används till isolering under vägar och järnvägar, som markisolering under hus, i form av sandwichpaneler i kyltransporter och som isolering i husvagnar. XPS kan också användas för invändig isolering i hus där tunnast möjliga isolering är viktig. Till vägbankar och under hus kan även EPS användas. XPS är betydligt dyrare än EPS, och används bara där det bedöms vara nödvändigt.

Det finns en tillverkare av XPS i Sverige som använder HFC vid tillverkningen. Det förekommer en viss import av XPS, men via kontakt med några företag som exporterar till Sverige har det visat sig att den XPS som importerats under de senaste åren är tillverkad med CO<sub>2</sub>, och tidigare användes HCFC. En viss andel av den XPS som tillverkas i Sverige exporteras till närliggande länder.

Akkumulerade mängder i XPS-produkter i Sverige beräknas 1999 ha varit ca 175 ton HFC-134a och ca 50 ton HFC-152a.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
12-100	HFC-134a HFC-152a	*	ca 30%	**	100% <sup>§</sup>

\* Total mängd använd varje år använd i beräkningarna.

\*\* Beräknade enligt avklingande kurva

§ 100% av kvarvarande mängd HFC.

Import av HFC-innehållande XPS kan eventuellt förekomma i produkter såsom kylbilar och husvagnar. De kylbilar som används i Sverige tillverkas emellertid i stor utsträckning i landet och isoleringen till dessa köps i färdiga skivor, främst från svenska tillverkare. Importen i denna applikation har bedömts vara mycket liten eller försumbar. När det gäller husvagnar har vi inte haft möjlighet att kartlägga den

marknaden. Det kan gå att få fram import- och exportstatistik på husvagnar, men att utröna ifall dessa innehåller XPS-isolering som innehåller HFC har inte varit möjligt inom utredningens ram.

De uppgifter om använd mängd HFC-134a och HFC-152a, samt emissioner av dessa i Sverige vid tillverkning och under XPS-isoleringens livstid har erhållits från den svenska tillverkaren.

Emissioner av HFC vid tillverkning, som är relativt stora, sker främst när återanvändning sker av material som inte går ut till kund, när boarden skärs till skivor eller från kassation vid driftproblem. Läckage från produkterna under livstiden är starkt beroende av ålder på XPS produkten, ju nyare skiva desto större läckage. På vissa produkter läggs också ett diffusionstätt ytskikt, vilket gör att läckaget blir mindre.

Livslängden är teoretiskt mer än 100 år för XPS, men verkliga livslängder kan beräknas vara minst 12 år, men sannolikt mer, för sandwich i husvagnar och kylbilar, 60 år i bostadshus och 100 år som isolering i broar och under vägar o.d. Det finns ännu ingen XPS som tillverkats med HFC som är äldre än 12 år, och någon skrotning har därför ännu inte förekommit. IPCC anger en genomsnittlig livslängd på 20-25 år.

XPS med HFC används endast där den bedöms vara nödvändig, varför inga dramatiska förändringar av använd mängd förväntas i framtiden. Enligt branschorganisationen bedömer man att återvinning inom byggsektorn kommer öka, vilket kan komma att innebära en återanvändning av XPS-isolering.

De uppgifter som erhållits om mängder och emissioner av HFC vid tillverkning och användning i Sverige är troligtvis av bra kvalitet. Osäkerheter ligger främst i bidrag från eventuell import i varor och produkter. Det föreligger också osäkerheter om andra skumplasttyper som används i liten omfattning i Sverige, där ingen ordentlig kartläggning kunnat göras inom projektets ram.

#### **5.4. Brandskydd**

Information avseende brandskyddsutrustning har erhållits från ett flertal aktörer inom området såsom bransch- och intresseorganisationer, brandskyddsföretag och personer verksamma i forskarvärlden. Förekomsten av de i denna utredning aktuella fluorerade växthusgaserna tycks endast förekomma i fasta installationer och inte i handbrandsläckare. Handbrandsläckare innehåller främst CO<sub>2</sub>, pulver, vatten eller vatten med skuminblandning (Isaksson et al 1997). Kartläggningen innefattar därför endast fasta system.

Tidigare användes i stor utsträckning halon 1211 i handbrandsläckare och halon 1301 i fasta system. Ersättning av äldre fasta system innebär inte med automatik att nya system med HFC installerats, utan andra alternativ används också. Erfarenhet visar att omkring en tredjedel av halonsystemen inte ersätts med något brandskydd alls, en tredjedel ersätts med bättre detektion, byggnadstekniska åtgärder, sprinkler o. d. medan en tredjedel ersätts med andra fasta gassystem (Isaksson et al 1997). Dessa fasta gassystem kan bestå av HFC-baserade släckmedel men också av inertgas (kvävgas, argon och blandningar av dessa). Man beräknar att av den tredjedel som ersätts med gassystem är det i ca 25% av fallen nödvändigt att använda släckmedel

med HFC (EUROFEU via G. Holmstedt, 2000). HFC är att föredra i "högriskområden" såsom ställverk och maskinrum i fartyg och generellt där snabbhet, utrymme och människors säkerhet är kritiska faktorer.

Den svenska marknaden för HFC-baserade system domineras klart av Halotron IIB som består av ca 80% HFC-134a och 20% HFC-125+CO<sub>2</sub>. Andra handelsnamn för Halotron IIB är HFC Blend A, FS 49 C2 (Isaksson m.fl. 1997). Små mängder av FM200 (HFC-227ea) och FE-36 (HFC-236fa) kan eventuellt förekomma. FC tycks enligt erhållna uppgifter inte användas i Sverige i dessa applikationer.

HFC i brandskyddsmedel började användas kommersiellt i större omfattning ungefär 1997. Tidigare under 1990-talet gjordes tekniska försök med dessa släckmedel, vilka innefattade små mängder HFC, i storleksordningen 100 kg/år. De mängder som importerats årligen till Sverige har erhållits från Kemikalieinspektionens register, där en importör dominerar marknaden. Importören uppger att av den importerade mängden exporteras ca 50% igen i släcksystem, antingen av importören eller av andra brandskyddsföretag i Sverige.

Läckage vid installation av fasta system uppges vara mycket litet, och läckaget under livstiden, med undantag av brand då systemet löses ut, är också minimalt. Sammanlagt finns uppskattningar av årliga utsläpp på i storleksordningen 5-7% av totalt installerade mängder (EUROFEU). Detta innefattar hantering, oavsiktligt aktiverade system och även bränder. Enligt IPCC finns ett standardvärde på läckage på 35%, men detta baseras på tidigare rutiner vid installation och service, då hela system utlöstes för kontroll av systemen. Detta sker inte längre. I de fall systemet behöver åtgärdas återvinns gasen.

De fasta systemens livstid beräknas vara i storleksordningen 30-40 år, och normalt ska ingen påfyllnad behöva ske.

Akkumulerade mängder HFC i brandskyddsmedel beräknas 1999 sammanlagt ha uppgått till nära 100 ton.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
30	HFC-134a HFC-125	*	0.5%	7%**	0.5%

\* Total mängd använd i Sverige varje år använd i beräkningarna.

\*\* Kan vara en överskattning enligt sent inkomna uppgifter.

HFC i släckmedel kommer i framtiden att finnas i en viss omfattning, men endast i de specifika fall där det bedöms vara nödvändigt. Andra system, t.ex. inertgaser används företrädesvis om det är möjligt. Den svenska marknaden bedöms av importören i stort sett vara mättad vad gäller HFC-baserade släckmedel. Importen bedöms dock öka i framtiden, samtidigt som exporten av släcksystem kommer öka än mer. Detta innebär att den ackumulerade mängden i fasta brandskyddssystem i Sverige kommer plana ut i framtiden. De framtida årliga emissionerna bedöms via olika åtgärder kunna reduceras med 50% till år 2010.

Uppgifter om de mängder av HFC som importeras för brandskyddsändamål till Sverige är troligtvis relativt säkra. Exportsiffrorna är något mer schablonartade.

### 5.5. Aerosolsprayer

Aerosolsprayer kan innehålla HFC-föreningar både där HFC endast fungerar som drivgas men också där HFC är själva produkten. De produkter som säljs i mindre sprayburkar som "tryckluftsspray", "torr rengöringsgas", "allroundrengöring" eller "kylspray", både för hobbybruk och för professionell användning, tycks i många fall innehålla HFC-134a. Kylsprayerna kan bestå av 30-75% HFC-134a medan burkar med "tryckluft" eller "torr rengöringsgas" kan innehålla upp till 95% HFC-134a. Där HFC fungerar som drivgas är det typiska innehållet 10-30% HFC. HFC i dessa applikationer har enligt inkomna uppgifter använts sedan 1993.

Inom läkemedelssektorn kan HFC användas som drivgas i astmasprayer, enligt uppgift främst HFC-134a, men även HFC 227ea (Isaksson et al 1997). Omfattningen av denna applikation har inte helt kartlagts inom projektets ram, då uppgifter kom in mycket sent.

Information om aerosolsprayer, exklusive astmasprayer, har erhållits via enkät som sänts ut till importörer/leverantörer av olika typer av sprayburkar för hobbybruk och professionell användning. Detaljerade uppgifter har erhållits från 6 st leverantörer eller återförsäljare. Den andel av marknaden som täckts in via detta förfarande bedöms kunna vara i storleksordningen 30-50%. Den sammanlagda årliga mängden HFC i dessa applikationer, enligt de uppgifter som inkommit, uppgår till i storleksordningen 0.5-8 ton HFC för åren 1993-1999. Även om mängden skulle kunna vara tre gånger så stor blir bidraget från dessa applikationer ändå relativt litet jämfört med andra källor.

Vid beräkningar av emissioner av HFC från aerosolflaskor antas 50% emitteras under inköpsåret och 50% under nästföljande år (IPCC). Den ackumulerade mängden i landet 1999 beräknas ha varit knappt 7 ton HFC, men omsättningstiden är då endast två år.

De uppgifter avseende HFC som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
2	HFC-134a HFC-152a <sup>\$\$</sup>	*	**	50%	<sup>§</sup>

\* Total mängd importerad till Sverige varje år använd i beräkningarna.

\*\* Ingen tillverkning i Sverige

<sup>§</sup> Ingår i emissioner under användning

<sup>\$\$</sup> Se avsnitt 5.6

Osäkerheten i uppgifterna är, som framgår ovan, stora avseende de mängder som används i landet.

## 5.6. Lösningsmedel

Förbrukningen av lösningsmedel med FC-föreningar tycks vara liten i Sverige. Trots uppgifter om att det förekommer en viss förbrukning har det varit mycket svårt att spåra import-användarkedjan. Lösningsmedel med FC uppges vara mycket dyra, varför alternativa lösningsmedel används i största möjliga utsträckning.

Applikationer där FC-lösningssmedel kan vara nödvändiga är vid underhåll av avancerad teknisk utrustning inom flyg, försvar etc där t.ex. fluorerat fett används i utrustningen, men även inom elektronikindustri. Tidigare användes i många applikationer utslutande CFC-113. Uppfattningen inom användarledet tycks vara att FC-lösningssmedel används till mindre detaljer, och då i mängder som ryms i en glasbägare e.d. Det sker också en återvinning och återanvändning av använt FC-lösningssmedel efter destillation hos användare.

Kontakter med namngiven leverantör av FC-lösningssmedel gav inget resultat, då de hävdade att dessa inte säljs på svenska marknaden. Det är sannolikt så att de lösningssmedel som ändå tycks finnas på den svenska marknaden innehåller större FC-molekyler (C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>).

Vi har i denna kartläggning inte lyckats uppskatta mängden FC-lösningssmedel som används i landet, men samstämmiga uppgifter tyder på att användningen är marginell. Det finns sannolikt ingen anledning att anta att användningen kommer att öka i framtiden.

I KemIs register finns ingen funktionskod för lösningssmedel, däremot för rengöringsmedel, men all import som bokförts under denna rubrik innefattar HFC-föreningar (HFC-134a eller HFC-152a, antagligen bl.a. innefattande produkter typ aerosolsprayer) och inte i något fall någon FC-förening. Dessa hänförs i beräkningarna till aerosolsprayer. I kartläggningen har ingen användning av lösningssmedel med t.ex. HFC 43-10 kunnat beläggas.

Det fel i beräkningarna av Sveriges emissioner av fluorerade växthusgaser som uppkommer då FC-lösningssmedel saknas i underlaget är troligen litet, då användningen tycks vara marginell.

## 5.7. Elektronikindustri, halvledartillverkning

Inom elektronikindustri, bl.a. vid halvledartillverkning, används FC-gaser i processer för att åstadkomma reaktiva föreningar som används för att kemiskt avverka fast material. Det finns ett fåtal större tillverkare av halvledare i landet. HFC används till kylning i vissa processer/instrument vid tillverkning. Det är osäkert i vilken utsträckning FC används i andra elektronksammanhang än halvledartillverkning.

De FC-föreningar som används är CF<sub>4</sub> (FC-14 eller PFC-14) och C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, (FC-116 eller PFC-116) vilka används som ren gas och köps från gasleverantörer i Sverige. I Kemikalieinspektionens register finns CF<sub>4</sub> och C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> från gasleverantörerna registrerat. Mindre mängder HFC-23 används också i etsprocesser. SF<sub>6</sub> i små mängder uppges också användas av dessa större tillverkare.



Information om förbrukning har erhållits från ett par av de större halvledartillverkarna i landet. Förutom vid kommersiell halvledartillverkning används FC-gaser till samma typ av applikationer inom forskning vid högskolor och andra institutioner. I beräkningarna av faktiska emissioner har de inkomna uppgifterna från tillverkarna använts, plus en andel av dessa föreningar som finns registrerade hos Kemikalieinspektionen, för att täcka in andra användare. De till Sverige importerade mängderna för dessa ändamål var 1999 ca 1 ton FC-116, ca 0.15 ton vardera av FC-14 och SF<sub>6</sub> samt ca 0.05 ton HFC-23.

Användningen av FC kommer enligt uppgift från tillverkare sannolikt att öka både p.g.a. ökad volym i tillverkningen och förändrade tillverkningsprocesser. Inom 5 år är en fördubbling av förbrukningen inte utesluten. Samtidigt finns inom sammanslutningen EECA (European Electronic Component Manufacturers Association) ett frivilligt mål att inom 5-10 år ligga 10 % under 1995 års emissionsnivå.

Samtidigt som det finns en förväntad ökad konsumtion av FC vid halvledartillverkning i framtiden, har en av de större tillverkarna i Sverige nyligen flyttat stora delar sin produktion till utlandet.

Vid halvledartillverkning uppges att en schablon av 73% kan användas för oreagerad gas som emitteras från processen (EECA). Denna schablon är framtagen via medlemsföretagen i EECA. Resterande 27% förbrukas i processen. Andel oreagerad gas genom processen kan variera ganska mycket, men använder man 73% anses inte emissionerna ha underskattats.

De uppgifter avseende HFC, FC och SF<sub>6</sub> som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
1	FC-14 FC-116 HFC-23 SF <sub>6</sub>	*	73%	**	**

\* Total mängd importerad till Sverige varje år använd i beräkningarna.

\*\* Inte aktuellt.

Uppgifter om använda mängder av aktuella föreningar per år är av god kvalitet från de båda kontaktade företagen. Dessa gaser köps uteslutande via de större gasleverantörerna, som rapporterar till Kemikalieinspektionen. Även den uppskattade totala mängden, utifrån företagens uppgifter och uppräkningsdata från produktregistret, är därför sannolikt av rätt storleksordning.

### 5.8. Aluminiumtillverkning

Aluminiumtillverkning sker vid endast en anläggning i Sverige. Såväl CF<sub>4</sub> som C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> bildas i processen. Inga mätningar sker avseende bildning och emissioner av dessa föreningar, men beräknade mängder har erhållits från berörd anläggning för perioden 1995-1999. Förbättringar har skett under 1990-talet, och emissionerna i slutet av 1990-talet är lägre än uppskattningar från tidigare år, 1990-1994 (Ahmadzai, 2000).

CF<sub>4</sub> (FC-14) och C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (FC-116) bildas som biprodukt i processen. Emissionernas sammansättning, (enligt IPCC och tillverkaren) är till 90% CF<sub>4</sub> och 10% C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>. Ämnena emitteras direkt till luft från processen.

Ett eventuellt beslut om installation av bättre teknologi vid den aktuella anläggningen, kan reducera emissionerna inom de närmaste åren, från nuvarande ca 45 ton sammanlagt till 10 ton årligen i framtiden.

De uppgifter avseende FC som använts i beräkningarna är:

Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning
FC-14 FC-116	*	100%

\* Total mängd bildad i processen.

De beräknade uppgifter som erhållits är de bästa som finns att tillgå, så länge inga mätdata finns tillgängliga.

### 5.9. Magnesiumjutning

Svavelhexafluorid, SF<sub>6</sub>, kan användas vid pressgjutning av magnesium och då som skyddsgas vid varmhållning vid ugnen. Vid hållning används argon som skyddsgas. Andra alternativ än SF<sub>6</sub> används också, såsom SO<sub>2</sub> eller salter. Pressgjutning av Mg sker vid fyra anläggningar i Sverige, men endast två av dessa använder SF<sub>6</sub>. Vid aluminiumgjutning eller vid sandgjutning av magnesium används däremot inte SF<sub>6</sub>.

SF<sub>6</sub> reagerar inte i processen och ingen återvinning sker, utan all använd SF<sub>6</sub> emitteras till luft.

Uppgifter om årlig förbrukning av SF<sub>6</sub> har erhållits från en av de två anläggningar som använder SF<sub>6</sub>. Magnesiumgjuterierna köper SF<sub>6</sub> via de stora gasleverantörerna i Sverige, som rapporterar in sin försäljning till KemI. Inkomna uppgifter har räknats upp till att motsvara de mängder i KemIs register, där funktionskoden för SF<sub>6</sub> är angiven som reduktionsmedel. Under 1999 beräknas ca 1.3 ton SF<sub>6</sub> ha använts i magnesiumgjutrier.

De uppgifter avseende SF<sub>6</sub> som använts i beräkningarna är:

Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning
SF <sub>6</sub>	*	100%

\* Total mängd använd i processen.

En betydande ökning av marknaden för gjutna magnesiumkomponenter i skilda tekniska applikationer förväntas i framtiden. I den mån ökningen kommer att ske vid anläggningar där SF<sub>6</sub> används kommer förbrukningen av gasen att öka i proportion till produktionsökningen.

Osäkerheten i uppgifter om använd mängd SF<sub>6</sub> per år i magnesiumgjutrier är sannolikt ganska liten.

## 5.10. Elektrisk isolering

Svavelhexafluorid, SF<sub>6</sub>, används som isolering i elektriska installationer såsom gasisolerade ställverk och kopplingsutrustning. Alternativ till SF<sub>6</sub>-isolerad utrustning kan i vissa fall vara luftfylld utrustning eller isolering med olja. Fördelen med att använda SF<sub>6</sub>-isolerad utrustning generellt är att denna tar mindre plats än t.ex. luftfylld och att den anses vara säkrare. I vissa fall tycks i praktiken SF<sub>6</sub> vara enda alternativet.

Uppgifter om förekomst, mängd installerad SF<sub>6</sub> samt årligt läckage har erhållits från de större kraftbolagen samt från tillverkare av utrustning. Emissioner vid tillverkning av brytare har erhållits från tillverkare och myndigheter.

Ställverk kan variera i storlek och det går inte att göra generella uppskattningar av mängd SF<sub>6</sub> per ställverk. I de flesta fall har uppgifter om totalt installerad mängd SF<sub>6</sub> i respektive kraftbolags utrustning erhållits. I vissa fall separerat på ställverk och kopplingsutrustning, men i vissa fall som en totalsumma.

I ställverk isolerade med SF<sub>6</sub> uppges det årliga läckaget vara i storleksordningen 0.5% per år. Denna mängd ersätts, och man har alltså en påfyllnad av ställverken. Livslängden för SF<sub>6</sub>-fyllda ställverk beräknas till minst 60 år. Vid service samlas gasen upp. Om den blivit förorenad med t.ex. vatten används mobila uppberedningsanläggningar där gasen kan torkas och sedan återanvändas. Om SF<sub>6</sub> blivit förorenad med olja sänds den för destruktion till SAKAB där den sönderdelas termiskt och deponeras som CaF.

Under 1990-talet har SF<sub>6</sub>-fyllda brytare kommit att dominera marknaden för brytare och idag är majoriteten av brytare, 24kV och uppåt, SF<sub>6</sub>-brytare. Tekniken anses mycket driftssäker och kräver lite underhåll. För lokaldistributionsnät finns alternativ i form av t.ex. vacuumteknik. Många av de apparater som levereras för distributionsändamål är "sealed for life" vilket innebär att man ställer mycket höga krav på tätheten, där toleransen är ett maximalt läckage på 3% under en 30-årsperiod. Läckaget från produkter i drift beräknas vara mindre än 1% per år för äldre produkter och ner mot 0.1% per år för nyare. Livslängden uppges vara 30-40 år och enheterna öppnas normalt endast någon enstaka gång under livstiden. I samband med öppning, eller skrotning, av brytare samlas SF<sub>6</sub>-gasen upp och återanvänds. Mobila gashanteringsanläggningar finns tillgängliga för detta ändamål.

I Sverige sker tillverkning och fyllning av av SF<sub>6</sub>-brytare, men den största delen, i storleksordningen 95%, av tillverkade brytare exporteras. En stor del av påfylld SF<sub>6</sub> exporteras således ut ur landet via produktexport. Under 1990-talet har mängden använd SF<sub>6</sub> vid tillverkning av brytare varit relativt konstant där två trender har "tagit ut varandra" på så sätt att producerat antal SF<sub>6</sub>-fyllda enheter har ökat medan introduktion av nya produktgenerationer har inneburit att mängden SF<sub>6</sub> per enhet minskat. I framtiden minskar troligtvis den använda mängden SF<sub>6</sub> vid tillverkning av brytare genom att antalet tillverkade enheter stabiliseras och mängden SF<sub>6</sub> per enhet minskar. Uppgifter om emissioner av SF<sub>6</sub> vid tillverkning av brytare har erhållits från tillverkaren och tillsynsmyndigheten.

Enligt IPCC kan det årliga läckaget från elektrisk utrustning beräknas vara 1%, men enligt inventeringen tycks 0.5% vara ett mer korrekt värde för svenska förhållanden.

Livslängden på utrustning anges generellt av IPCC vara ca 30 år, vilket är i samma storleksordning som för uppgifter om brytare, medan ställverken uppges ha en längre livslängd, ca 60 år, i Sverige.

De uppgifter avseende SF<sub>6</sub> som använts i beräkningarna är:

	Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
Brytare	35	SF <sub>6</sub>	*	ca 5-10% <sup>\$\$</sup>	0.5% <sup>ii</sup>	iii
Ställverk	60	SF <sub>6</sub>	**	\$	0.5%	iii

\* Total mängd använd i Sverige varje år använd i beräkningarna.

\*\*Totalt installerad mängd i utrustning använd i beräkningarna.

\$ Ingår i emissioner under användning.

\$\$ Minskande under 1990-talet. I beräkningarna används specifika uppgifter per år från Miljörapporter.

ii För 1990-talet har 0.5% använts, för framtiden ansätts 0.1%.

iii Skrotning senare än 2020, ingår inte i beräkningarna.

Den totala beräknade installerade mängden SF<sub>6</sub> i utrustning i Sverige år 1999, ca 90 ton, baseras på totala siffror från några kraftbolag, medan andra gjort inventeringar av delar av sina nät. I de fall inte hela näten omfattas av uppgifterna har en schablonmässig uppräknings gjorts för att motsvara hela nätets levererade energimängd. Det kan således finnas fel i den uppskattade ackumulerade mängden, och det är också möjligt att inte all installerad SF<sub>6</sub> täckts in.

### 5.11. Isolerglas

I isolerglas kan flera olika gaser användas mellan rutorna, såsom vanlig luft, argon, krypton, SF<sub>6</sub> eller en blandning av olika gaser. SF<sub>6</sub> används för att uppnå en bullerdämpande effekt, och då oftast i blandning med argon. Vanligt blandningsförhållande är 60/40 SF<sub>6</sub>/Ar men i inomhusmonteringar kan fyllnadsgasen vara ren SF<sub>6</sub>. Isolerglas fyllda med SF<sub>6</sub>-blandningar har dock sämre värmeisolerande förmåga än isolerglas fyllda med andra gaser, och dess bullerdämpande effekt är dessutom effektiv endast vid vissa speciella typer av buller, varför de trots allt inte är så vanliga. SF<sub>6</sub> har till exempel negativ bullerdämpande effekt vad gäller lågfrekvent buller, typ trafikbuller, men fungerar bra på vissa avstånd från flygplatser. Bullerdämpande isolerglas är också dyrare än andra isolerglas, inte enbart beroende på att SF<sub>6</sub> används, utan att man också använder specialglasrutor för att uppnå önskad funktion (åtminstone hos vissa tillverkare).

Det finns tre tillverkare av isolerglas i landet som fyller delar av sin produktion med SF<sub>6</sub>. Uppgifter om använd mängd per år har erhållits från alla tre. Användningen har pågått i ca 10 år. Isolerglastillverkarna köper SF<sub>6</sub> från de stora gasleverantörerna i Sverige, som rapporterar importen till KemI. År 1999 beräknas ca 3 ton SF<sub>6</sub> ha funnits ackumulerad i isolerglas i landet.

Vid tillverkningen emitteras enligt uppgift från olika tillverkare alltifrån 5-40% av SF<sub>6</sub> vid fyllningen. Ingen återvinning eller något omhändertagande av gasen sker. Läckage under isolerglasets livstid uppges vara från försumbart till högst 1% per år.

De fönster som finns installerade med SF<sub>6</sub> har ännu inte skrotats, då den praktiska livslängden är ca 30 år.

De uppgifter avseende SF<sub>6</sub> som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Mängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
30	SF <sub>6</sub>	*	5-40% <sup>§</sup>	1%	<sup>¶</sup>

\* Total mängd använd i Sverige varje år använd i beräkningarna.

§ Uppskattningar från respektive tillverkare används separat i beräkningarna.

<sup>¶</sup> Skrotning senare än 2020, ingår inte i beräkningarna.

Det finns ingen samlad uppgift om import eller export av isolerglas fyllda med SF<sub>6</sub>, men handeln över gränserna är troligen mycket liten enligt samstämmiga uppgifter från branschen. Den inhemska produktionen säljs företrädesvis inom landet.

Den framtida användningen antas inte förändras dramatiskt. Vissa tillverkare anser att SF<sub>6</sub>-användningen kommer minska och att det finns andra bättre alternativ (t.ex. laminerade glasskivor i kombination med större luftspalt), eller att så fort bra alternativ finns kommer användningen av SF<sub>6</sub> att minska eller upphöra helt.

Uppgifterna om använd mängd per år är av bra kvalitet, medan uppskattningarna av emissionerna vid tillverkning är mer schablonartade. Det är också osäkert i vilken omfattning isolerglas fyllda med SF<sub>6</sub> importerats eller exporterats, men handeln över landets gränser är sannolikt liten.

### 5.12. Joggingskor

SF<sub>6</sub> har under hela 1990-talet använts som stötdämpande gas i vissa typer av joggingskor. Kontakt med tillverkare har tagits, men information avseende mängden SF<sub>6</sub> som importerats till Sverige i joggingskor har tyvärr inte kunnat klarläggas. I beräkningarna har uppgifter för norska förhållanden räknats upp med en faktor två, för att ungefärligt motsvara skillnaden i befolkningsmängd (Weholt, 1999).

Med en beräknad genomsnittlig livslängd på 8 år uppgick den ackumulerade mängden SF<sub>6</sub> i joggingskor till ca 7 ton 1999.

De uppgifter avseende SF<sub>6</sub> som använts i beräkningarna är:

Livstid (år)	Fluorerade föreningar	Laddningsmängd per enhet (kg)	Emissioner vid tillverkning	Emissioner per år under användning	Emissioner vid skrotning
8	SF <sub>6</sub>	*	<sup>§</sup>	<sup>¶</sup>	100%

\* Total mängd importerad till Norge varje år, multiplicerad med 2, använd i beräkningarna.

§ Ingen tillverkning i Sverige.

<sup>¶</sup> Inga uppgifter, ingår i emissioner vid skrotning.

Enligt tillverkaren av joggingskor kommer användandet av SF<sub>6</sub> i denna applikation att upphöra inom de närmaste åren.

## 6. Resultat

### 6.1. Potentiella emissioner, beräkningar enligt Tier 1b

Beräkningar av potentiella emissioner,  $E_p$ , enligt Tier 1b ska ske enligt:

$$E_p = \text{Produktion} + \text{Import} - \text{Export} - \text{Destruktion}$$

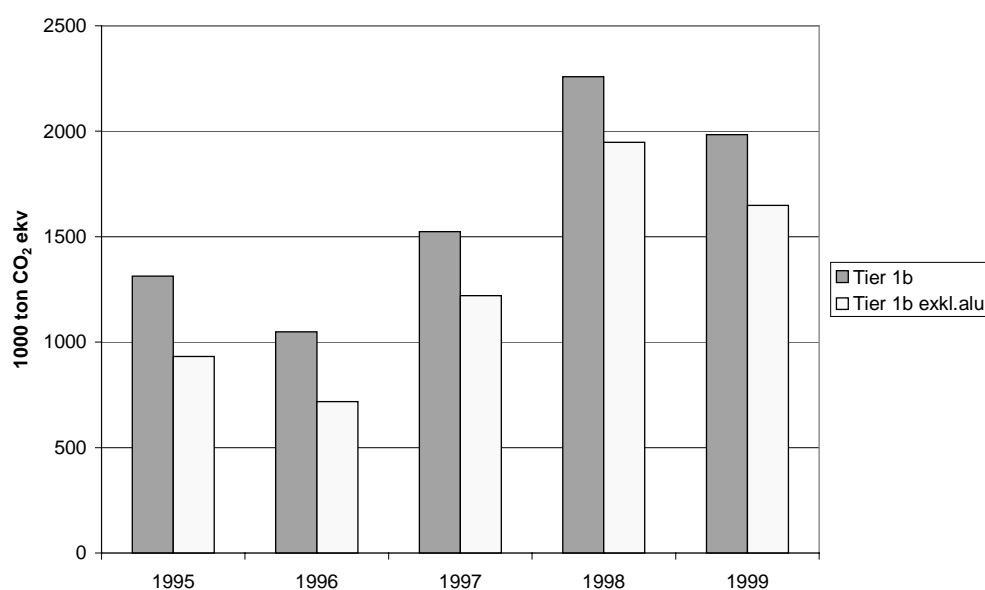
där importen såväl som exporten ska innefatta både kemikalier i bulk och kemikalier i varor och produkter. I Sverige förekommer enligt uppgift ingen produktion av dessa kemikalier, medan en mindre destruktion förekommer.

I Kemikalieinspektionens produktregister finns import och export av kemikalier i bulk registrerade. Relativt stora mängder av olika HFC som används som köldmedium är registrerade på exportsidan. Detta är enligt uppgift förorenad eller på annat sätt förbrukad kemikalie som transporteras till annat land för destruktion.

I beräkningarna enligt Tier 1b har uppgifter om import och export av kemikalier i bulk hämtats från Kemikalieinspektionens produktregister, medan uppskattade mängder av de olika kemikalierna som exporteras och importeras i varor och produkter har hämtats från beräkningar i föreliggande inventering.

De beräknade årliga potentiella emissionerna enligt Tier 1b för åren 1995-1999 presenteras i figur 2, totalt för samtliga användningsområden (data för 1999 från Kemikalieinspektionen är preliminära). I figuren presenteras de potentiella emissionerna inklusive och exklusive bildning av FC vid aluminiumtillverkning ("Tier 1b", inklusive, resp. "Tier 1b exkl alu" utan aluminiumtillverkning). I Bilaga 1 redovisas beräkningarna, uppdelat på respektive ämne, i tabellform.

De potentiella emissionerna (exkl. aluminiumtillverkning) har enligt beräkningarna ökat kraftigt från att motsvara nära 1 miljon ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter 1995-96 till det dubbla under 1998-99.

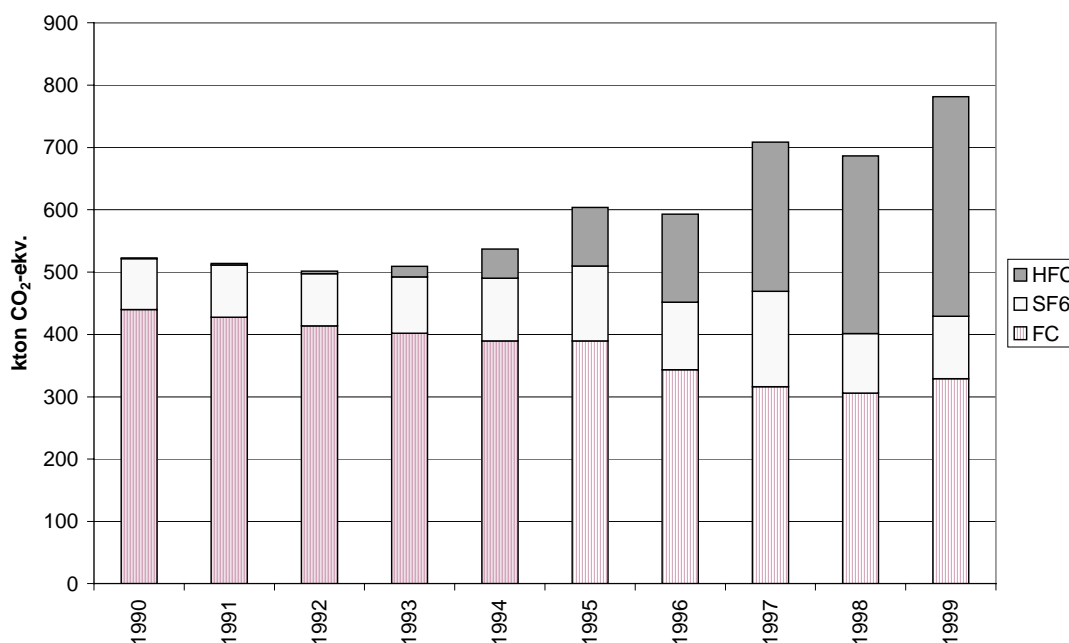


**Figur 2** Beräknade emissioner (kton CO<sub>2</sub> ekv.) enligt Tier 1b (potentiella emissioner).

## 6.2. Verkliga emissioner, beräkningar enligt Tier 2

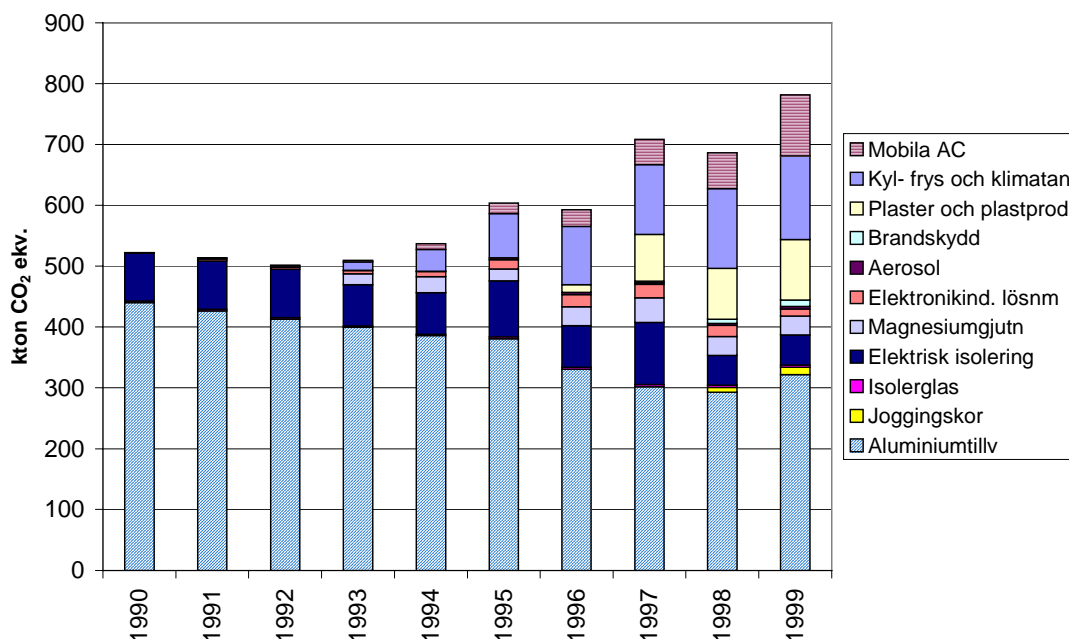
Vid beräkningar av verkliga emissioner, enligt Tier 2, innefattas emissioner vid tillverkning (industriprocesser), emissioner under användning av varor och produkter, samt emissioner vid skrotning av varor och produkter. Emissioner under användningen innefattar läckage eller att kemikalien helt enkelt emitteras vid användning, samt i tillämpliga fall emissioner vid påfyllnad av kemikalier. Emissioner vid skrotning kan innebära att all återstående kemikalie i varan eller produkten emitteras, alternativt beräknas den mängd som emitteras, exklusive ev. återvinning eller omhändertagande.

De totala beräknade verkliga emissionerna i Sverige, beräknade enligt Tier 2, presenteras i figur 3 för åren 1990-1999, där bidragen från HFC, FC resp SF<sub>6</sub> framgår. I figurerna 4 och 5 samt i tabell 4 presenteras bidragen från respektive bransch, där samtliga bidrag är omräknade till CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (GWP<sub>100</sub>) för att möjliggöra jämförelse av betydelsen av bidragen från de olika användningsområdena. Årsvisa emissioner, per användningsområde och förening, återfinns i tabellform i bilaga 2.



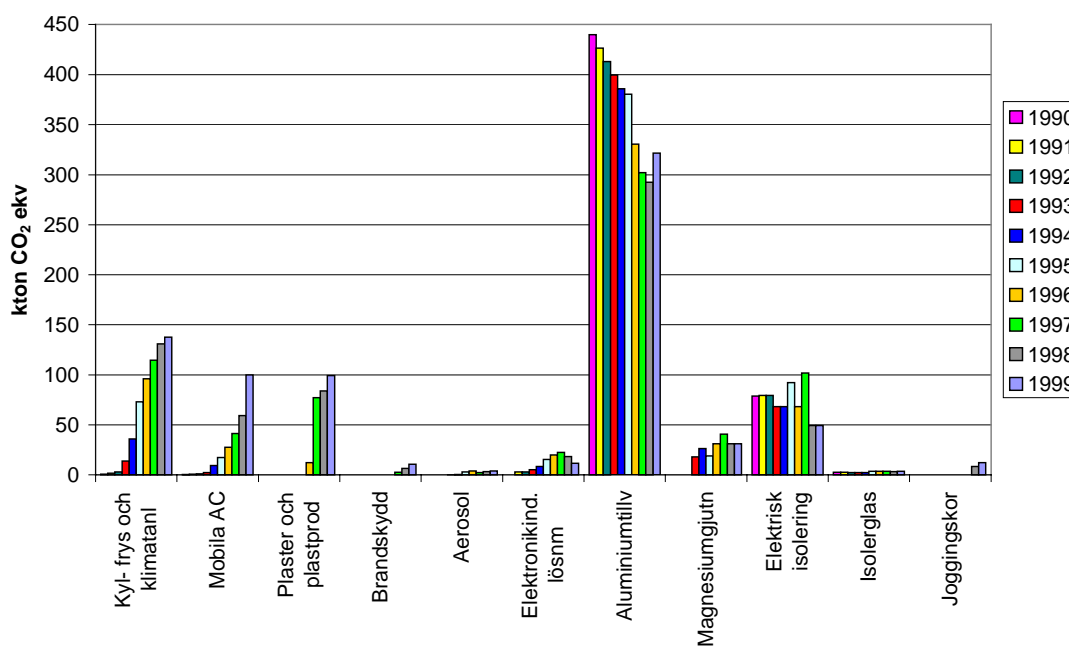
**Figur 3** Totala beräknade emissioner från samtliga användningsområden för åren 1990-1999, kton CO<sub>2</sub> ekv. (GWP<sub>100</sub>).

Av figur 3 framgår att de beräknade verkliga emissionerna i Sverige av fluorerade växthusgaser har ökat kraftigt under 1990-talet, från i storleksordningen motsvarande drygt 500 000 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter 1990 till nära 800 000 ton 1999. Bidraget från HFC har under perioden ökat kraftigt medan FC-föreningarnas bidrag minskat.



**Figur 4** Totala emissioner i Sverige, uppdelat på användningsområden för åren 1990-1999, kton CO<sub>2</sub> ekv. (GWP<sub>100</sub>).

De användningsområden som dominerar emissionerna under slutet av 1990-talet är bildningen av FC-14 och FC-116 vid aluminiumtillverkning samt användningen av olika HFC-föreningar i kyl- frys- och klimatanläggningar, inkl. MAC (figur 4 och 5, tabell 4). Emissionerna från aluminiumtillverkning har dock minskat under perioden medan bidragen från kyl- frys- och klimatanläggningarna har ökat. Övriga användningsområden där bidragen är, eller under senare år har kommit att bli relativt betydande är plaster och plastprodukter, vid magnesiumgjutning och elektrisk isolering.



**Figur 5** Beräknade årliga bidrag från olika branscher/produktgrupper eller användningsområden 1990-1999, kton CO<sub>2</sub> ekv (GWP<sub>100</sub>).



**Tabell 4** Beräknade årliga bidrag till emissionerna från olika branscher/produktgrupper eller användningsområden 1990-1999, kton CO<sub>2</sub> ekv (GWP<sub>100</sub>).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Kyl- frys och klimatanl.	0.7	2	3	14	36	73	96	115	131	138
Mobila AC	0.4	0.6	1	2	9	17	28	41	59	100
Plaster och plastprodukter	0	0	0	0	0	0	12	77	84	99
Brandskydd	0	0	0	0	0	0	0	3	7	11
Aerosolsprayer, lösningsmedel	0	0	0	0	1	3	4	2	3	4
Elektronik-industri	0	3.1	3	5	8	15	20	23	18	12
Aluminium-tillverkning	440	427	413	399	386	380	330	302	292	322
Magnesium-gjutning*	0	0	0	18	26	19	31	41	31	31
Elektrisk isolering**	79	79	79	68	68	92	68	102	49	49
Isolerglas	2.5	2.5	2	2	2	3	4	3	3	4
Joggingskor	0	0	0	0	0	0	0	0	8	12
<b>Summa kton CO<sub>2</sub> ekv.</b>	<b>522</b>	<b>514</b>	<b>502</b>	<b>509</b>	<b>537</b>	<b>604</b>	<b>593</b>	<b>708</b>	<b>686</b>	<b>781</b>

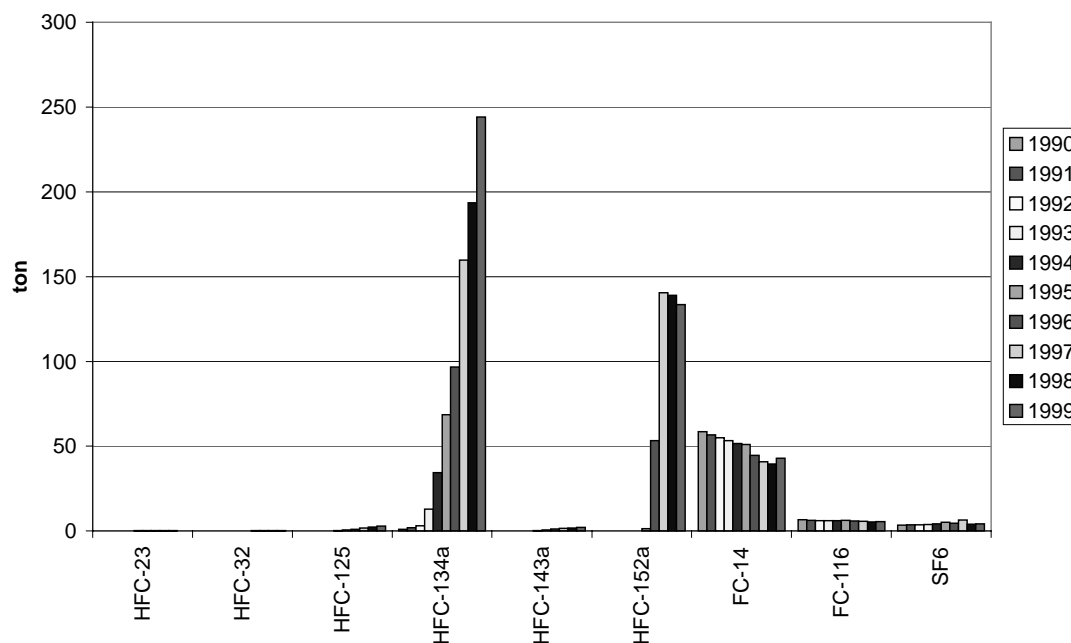
\* Högt värde 1997, då 1.7 ton reduktionsmedel importerades till skillnad från 1.3 ton 1996 och 1998.

\*\*Emissioner vid tillverkning av brytare har bidragit till mellan 80-90% av emissionerna från sektorn elektrisk isolering under 1990-talet. De stora skillnaderna 1996, 1997 och 1998 beror till största delen på skillnader i mängd emitterad SF<sub>6</sub> vid brytartilverkning.

I figur 6 och tabell 5 redovisas beräknade emissioner, i ton, av respektive förening under åren 1990-1999. Emissionerna av HFC-134a har ökat mycket kraftigt under 1990-talet, där den stora användningen sker inom kyl/frys/AC-området. Emissionerna av HFC-152a har också ökat, till stor del beroende på en ökad användning inom plastindustrin. En långsam minskning av emissionerna av FC-14 och FC-116 har skett under 1990-talet, där den dominerande källan är aluminiumtillverkning. Emissionerna av SF<sub>6</sub> har ökat något under perioden.

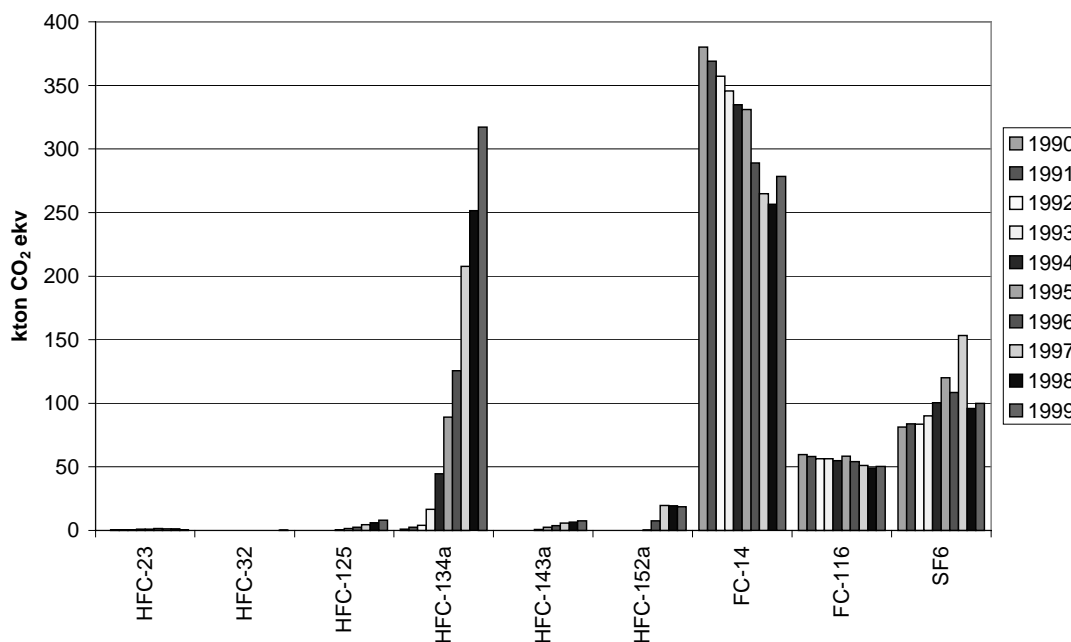
**Tabell 5** Beräknade emissioner av respektive förening, 1990-1999 (ton).

	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-14	FC-116	SF <sub>6</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
1990	0	0	0	0.8	0	0	59	6.5	3.4
1991	0.04	0	0	1.8	0	0	57	6.3	3.5
1992	0.04	0	0	3.1	0	0	55	6.1	3.5
1993	0.05	0	0	13	0	0	53	6.1	3.8
1994	0.08	0	0.2	34	0.2	0	52	6.0	4.2
1995	0.08	0.03	0.6	69	0.6	1	51	6.3	5.0
1996	0.13	0.06	0.9	97	1.0	53	44	5.9	4.5
1997	0.10	0.09	1.6	160	1.5	141	41	5.5	6.4
1998	0.11	0.10	2.2	193	1.7	139	39	5.3	4.0
1999	0.04	0.11	2.9	244	2.0	133	43	5.5	4.2



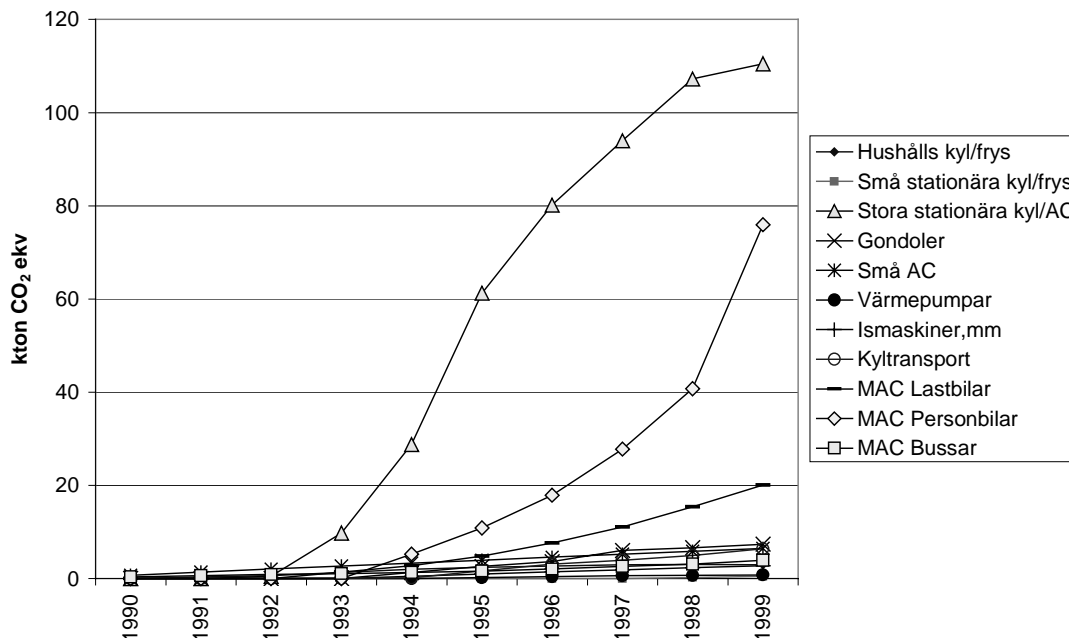
**Figur 6** Beräknade emissioner av respektive förening 1990-1999, ton.

Då de beräknade emissionerna av respektive förening räknas om till CO<sub>2</sub>-ekvivalenter erhålles en något annorlunda bild (figur 7). HFC-134a är den förening som fortfarande dominerar bidraget under de senare åren, medan betydelsen av emissionerna av HFC-152a minskar avsevärt, på grund av en relativt låg GWP<sub>100</sub> för denna förening. Den relativa betydelsen av FC-14 och framför allt av SF<sub>6</sub> ökar dock betydligt, då särskilt SF<sub>6</sub> har en mycket hög GWP<sub>100</sub>.



**Figur 7** Beräknade emissioner av respektive förening 1990-1999, kton CO<sub>2</sub> ekvivalenter (GWP<sub>100</sub>).

Fördelningen av bidrag till emissionerna från de olika applikationerna inom kyl- frys- och AC-området presenteras i figur 8. Storleken på emissionsbidragen är mycket olika från de olika användningsområdena, där stora stationära anläggningar dominerat helt under de senare åren. Betydande ökningar av emissionerna har också skett inom komfort-AC i personbilar och lastbilar.



**Figur 8** Bidragen till emissioner från olika kyl-, frys- och AC-applikationer 1990-1999 (kton CO<sub>2</sub>-ekv.)

### 6.3. Ackumulerade mängder

De beräknade ackumulerade mängderna i varor och produkter 1990-1999 av respektive förening redovisas i tabell 6, i ton, och i tabell 7, omräknat till CO<sub>2</sub>-ekv. I de fall dessa föreningar inte omhändertas vid skrotning kommer de förr eller senare emitteras till luft. Det är dock stor skillnad i hantering och därmed i sannolikhet för större emissioner i framtiden inom de olika områden där dessa föreningar används. HFC-134a t.ex. används i en mängd olika små enheter i olika kyl/frys/AC-applikationer, där risken för ofrivilliga läckage eller slarvig hantering inte är osannolik. SF<sub>6</sub> däremot används till största delen inom området elektrisk isolering, men relativt få aktörer inblandade, vilket innebär att en korrekt hantering sannolikt är mycket lättare att upprätthålla.

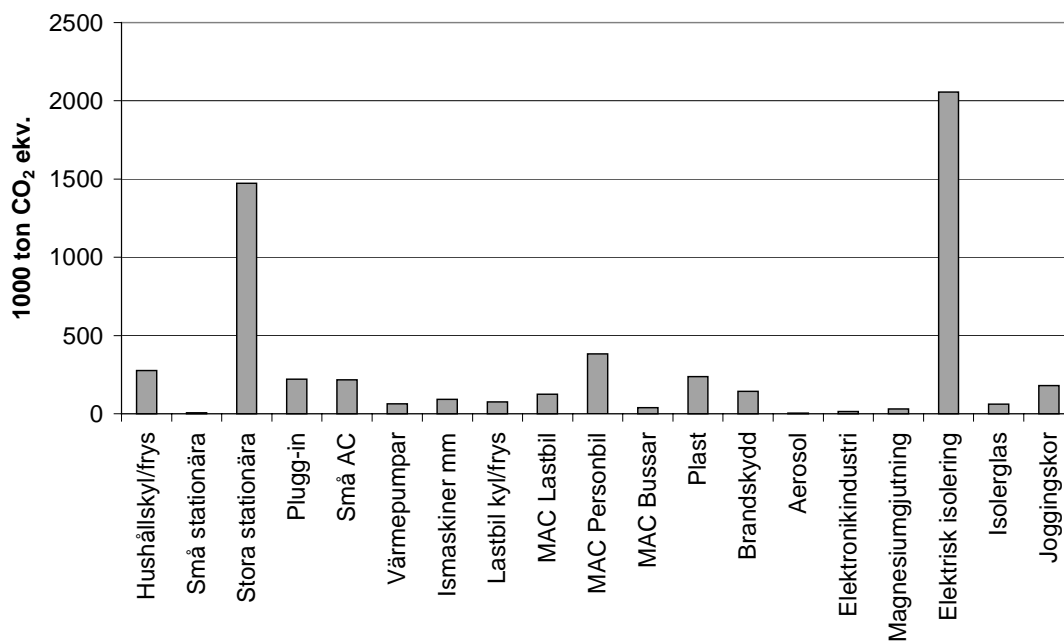
I figur 9 presenteras de ackumulerade mängderna i Sverige per användningsområde under 1999 (CO<sub>2</sub>-ekvivalent). SF<sub>6</sub> i elektrisk isolering dominerar. Övriga större ackumulerade mängder innefattar de stora stationära kyl- frys- och AC-anläggningarna samt MAC i personbilar. I tabell 8 och 9 redovisas de beräknade ackumulerade mängderna per användningsområde 1990-1999, i tabell 8 i kton CO<sub>2</sub>-ekv. och i tabell 9 i ton per ämne.

**Tabell 6** Ackumulerade mängder av respektive ämne (ton)

År	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-14	FC-116	SF <sub>6</sub>
1990				21					61
1991	0.06			52			0.1	0.05	68
1992	0.06			89			0.1	0.05	70
1993	0.07			240			0.1	0.3	78
1994	0.11		2	538	3		0.3	0.4	80
1995	0.11	2	11	984	11	3	0.5	1.0	83
1996	0.18	4	20	1298	19	12	0.8	1.4	86
1997	0.14	6	36	1632	31	35	0.8	1.5	91
1998	0.15	8	48	2010	37	51	0.8	1.4	93
1999	0.06	9	60	2316	42	51	0.2	1.0	98

**Tabell 7** Ackumulerade mängder, kton CO<sub>2</sub> ekv (GWP<sub>100</sub>).

År	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-14	FC-116	SF <sub>6</sub>
1990				27					1467
1991	1			67			1	0.4	1633
1992	1			115			1	0.4	1679
1993	1			312			1	3	1863
1994	1		6	699	10		2	3	1920
1995	1	1	30	1280	41	0.4	3	9	1990
1996	2	2	55	1688	71	2	5	13	2066
1997	2	4	100	2122	116	5	5	14	2174
1998	2	5	134	2613	139	7	5	13	2233
1999	1	6	169	3010	161	7	1	9	2331

**Figur 9** Ackumulerade mängder, kton CO<sub>2</sub> ekv (GWP<sub>100</sub>) inom olika användningsområden 1999.

**Tabell 8** Ackumulerade mängder, kton CO<sub>2</sub> ekv (GWP<sub>100</sub>) inom olika användningsområden 1990-1999.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Hushållskyl/frys		15	32	73	123	170	209	243	266	276
Små stat									3	6
Stora stat			7	130	384	816	1069	1253	1430	1473
Gondoler					17	56	91	155	191	221
Portabla	23	46	68	89	111	132	153	174	195	216
Värmepumpar						10	24	41	52	62
Ismaskiner mm					16	32	47	62	77	91
Lastbil kyl/frys				1	2	15	31	45	59	76
MAC Lastbil				8	17	30	49	72	100	125
MAC Personbil					33	69	116	181	266	384
MAC Bussar	3	6	8	11	13	16	20	26	30	39
Plast							7	62	139	237
Brandskydd								31	86	144
Aerosol				1	1	6	2	2	4	4
Elektronikindustri		4	4	6	10	19	25	28	24	15
Mg-gjutning				18	26	19	31	41	31	31
Elektrisk isolering	1453	1598	1625	1770	1797	1847	1874	1929	1981	2055
Isolerglas	6	12	17	21	26	32	39	45	52	62
Joggingsskor	8	21	36	51	67	87	116	152	166	180

**Tabell 9** Ackumulerade mängder av respektive ämne (ton) inom olika användningsområden 1990-1999.

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Hushållskyl/frys	HFC-134a		11	25	56	95	131	161	187	205	212
Små stat	HFC-134a									3	5
Stora stat	HFC-134a			5	100	295	628	822	964	1100	1133
Gondoler	HFC-125					2	7	12	20	23	26
Gondoler	HFC-143a					3	8	14	23	27	30
Gondoler	HFC-134a					1	3	5	8	17	26
Portabla	HFC-134a	18	35	52	69	85	101	117	134	150	166
Värmepumpar	HFC-125						2	4	7	8	10
Värmepumpar	HFC-134a						4	8	14	18	21
Värmepumpar	HFC-32						2	4	6	8	9
Ismaskiner mm	HFC-134a					13	25	36	48	59	70
Lastbil kyl/frys	HFC-125						2	4	6	8	10
Lastbil kyl/frys	HFC-134a				0.7	1.5	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9
Lastbil kyl/frys	HFC-143a						2	5	7	9	12
MAC Lastbil	HFC-134a				6	13	23	38	55	77	96
MAC Personbil	HFC-134a					25	53	89	139	205	295
MAC Bussar	HFC-134a	3	5	7	8	10	12	15	20	23	30
Plast	HFC-134a							4	44	102	177
Plast	HFC-152a							11	34	45	47
Brandskydd	HFC-125								3	8	14
Brandskydd	HFC-134a								17	48	80
Aerosol	HFC-134a				0.4	0.4	4	1	2	3	3
Aerosol	HFC-152a						3	1	1	6	4
Elektronikind.	FC-14		0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.8	0.8	0.8	0.2
Elektronikind.	FC-116		0.05	0.05	0.3	0.4	1.0	1.4	1.5	1.4	1.0
Elektronikind.	HFC-23		0.06	0.06	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Elektronikind.	SF <sub>6</sub>		0.08	0.08	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
Mg-gjutning	SF <sub>6</sub>				0.8	1.1	0.8	1.3	1.7	1.3	1.3
Elektrisk isol.	SF <sub>6</sub>	61	67	68	74	75	77	78	81	83	86
Isolerglas	SF <sub>6</sub>	0.2	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6
Joggingskor	SF <sub>6</sub>	0.4	0.9	1.5	2	3	4	5	6	7	8

#### 6.4. Uppskattningar av framtida emissioner

Uppskattningar av framtida emissioner, år 2005, 2010, 2015 och 2020, har under våren 2001 gjorts i samband med att underlag togs fram till den tredje svenska Nationalrapporten till FN:s klimatsekretariat. Förutsättningarna för, samt resultaten av scenarioräkningarna har redovisats detaljerat i en separat rapport (Kindbom och Zuber, 2001). De antaganden som använts i beräkningar av framtida emissioner enligt ett bas-scenario (Business-As Usual-scenario, BAU) redovisas översiktligt nedan. Till Nationalrapporten gjordes även beräkningar för ett lågemissionsscenario, vilket redovisas i nämnda underlagsrapport.

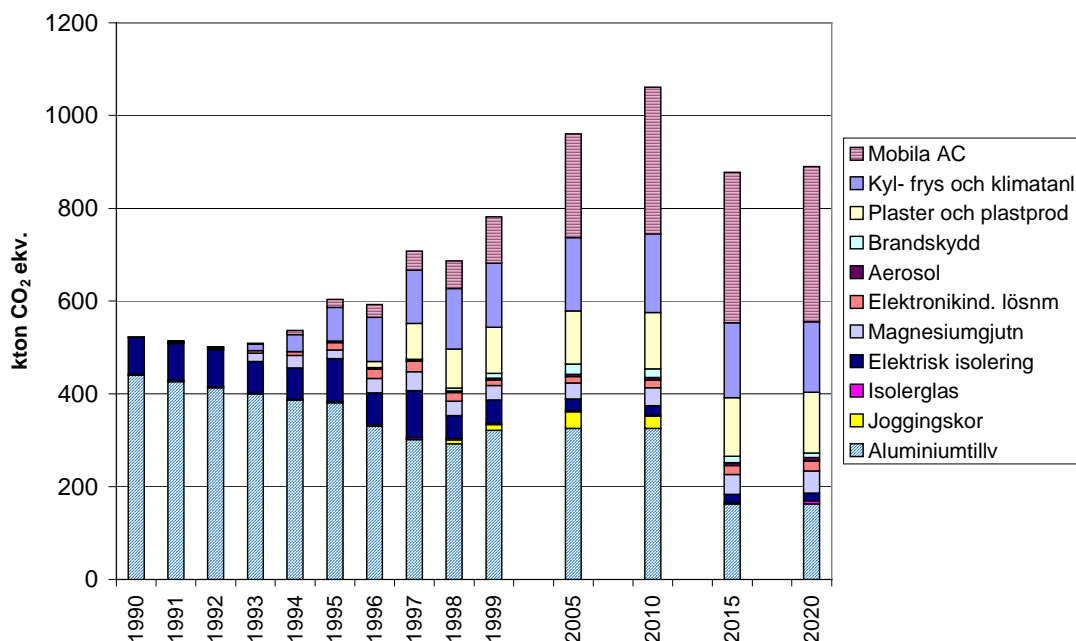
- Hushållskyl och -frys: År 2005 antas samtliga nya kylar och frysar ha iso-butan som köldmedium (80% 1999, övriga HFC-134a). Samma antal nyinstallerade och tillverkade per år som 1998/99. Övrigt som tidigare.
- Små stationära kyl och frys: Antagit oförändrade förhållanden.

- Stora stationära kyl, frys, AC och värmepumpar: 1998 fanns ca 1100 ton HFC installerat (HFC-134a). Antagit en linjär ökning till ca 1500 ton år 2010 för att därefter förbli konstant på 1500 ton. Vidare har antagits att det årliga läckaget minskar från 7.5% 1999 till 5% till 2003 och därefter.
- Kyl- och frysgondoler, plugg-in: En årlig ökning av antalet nya enheter med 2% från 1999 års nivå, ca 25 000, till 2020. Vidare antas att andelen utrustade med kolväten som köldmedium ökar till 25% år 2005 och linjärt till 100% år 2020. Övrigt som tidigare.
- Små AC: En årlig ökning av antalet nyinstallerade med 2% från 1999 års nivå (ca 20 000 st) till år 2020. Emissioner vid skrotning har antagits vara 100% t.o.m. 1999, därefter antas att en successivt ökande andel omhändertas på ett miljöriktigt sätt, 25% år 2005 för att öka till 50% år 2010, 75% år 2015 och 100% år 2020. Vid miljöriktigt omhändertagande antas 5% emitteras vid skrotning. Vidare antas att 10% av nyförsäljningen innehåller HC som köldmedium år 2005 (90% HFC-134a) för att öka linjärt till 80% år 2020. Dessutom antas att mängden HFC/enhet minskar med 30% mellan 2000-2020.
- Värmepumpar: Antalet nya små värmepumpar ökar med 1.5% per år 1997-2010, därefter med 3% per år. Vidare antas att 1/3 av de nyförsålda värmepumparna under perioden 2000-2010 har HC som köldmedium, och 2/3 mellan åren 2011-2020. Resten antas innehålla R407C.
- Ismaskiner, vattenkylare, avfuktare m.m.: Samma antaganden som för små AC. Antal nyinstallerade 1999 beräknades dock vara i nivån 25 000 st.
- Kyl/frysanläggningar i lastbil och släp (kyltransport): En årlig ökning av antalet nya enheter med 1% från 1999 års nivå (ca 1000) till år 2020. Övrigt som tidigare.
- Mobila AC personbilar: Antal nyregistrerade bilar enligt BilSwedens prognos (mellan 325 000-235 000 nya bilar/år). Andel utrustad med AC antas öka från 74% 1999 till 85% 2005, 90% 2010, 93% 2015 och 95% 2020. Läckaget per år har ansatts till 10% från 2001 jämfört med 15% under 1990-talet.
- Mobila AC lastbilar: Antagit samma antal nyregistrerade/år som medelvärdet för 1995-99 (ca 25 000). Andelen med AC antas öka från 65% (1999) till 90% 2005, 95% år 2010 och 98% 2020. Läckaget per år har ansatts till 10% från 2001 jämfört med 15% under 1990-talet.
- Mobila AC bussar: Samma antal nyregistrerade bussar/år som medelvärdet 1995-99 (ca 1000). Andelen med AC antas öka successivt från 80% 1999 till 98% 2020.
- Plaster och plastprodukter: Inga dramatiska förändringar förväntas i framtiden. I framtiden har antagits ett visst omhändertagande av HFC vid skrotning. Emissioner vid skrotning har ansatts att successivt minska från 100% 1999 till 70% 2010 och 50% 2020. Antagit att 20% av produktionen har 12 års livslängd. Övriga produkter kommer inte att skrotas före 2020.

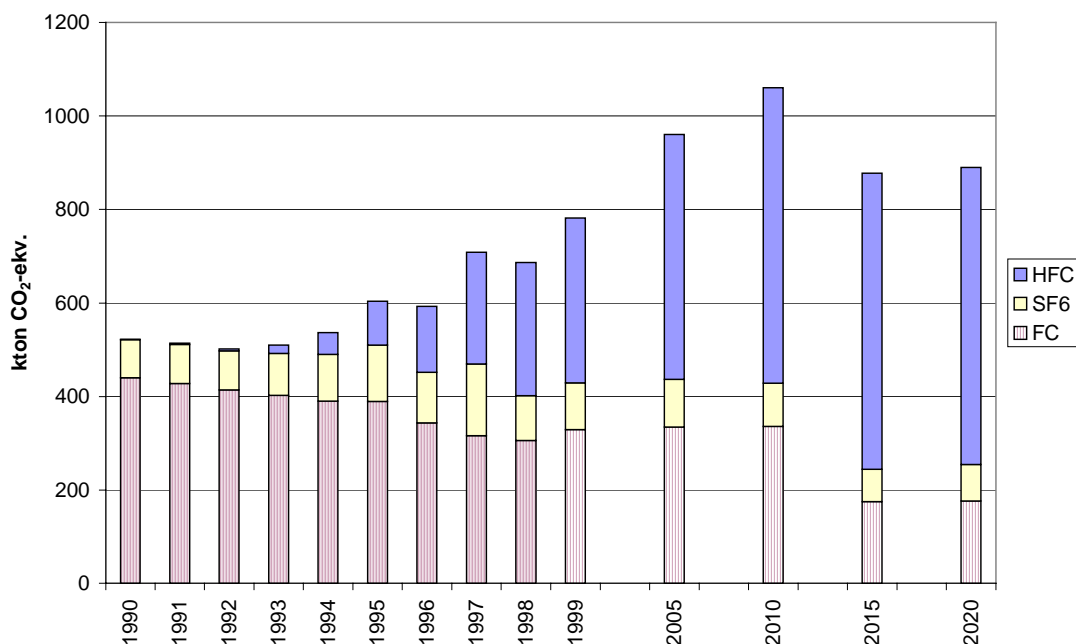
- Brandskydd: Ingen ökning av installerad mängd HFC har antagits. Läckaget har antagits minska till 5% per år 2010 och 3.5% 2020, jämfört med 7% under 1990-talet.
- Aerosolsprayer: Den totala användningen i Sverige är relativt liten jämfört med andra källor. I beräkningarna har antagits en linjär ökning av emissionerna med 50% till 2010 och 100% till 2020 jämfört med medelnivån 1995-99.
- Lösningsmedel: Inga större förändringar förväntas.
- Elektronikindustri: Förbrukningen har ansatts öka 3% per år jämfört med 1999.
- Aluminiumtillverkning: Antas konstanta utsläpp på medelnivån 1995-99 fram till 2010, för att därefter minska till hälften 2015 och framåt p.g.a. installation av ny teknik.
- Magnesiumgjutning: Sannolikt kommer användningen av SF<sub>6</sub> att öka p.g.a. förväntad ökad efterfrågan på gjutna magnesiumdetaljer. Det finns emellertid alternativ till användning av SF<sub>6</sub>, men i brist på annan information antas en likartad ökning oavsett metod. I beräkningarna har en årlig ökning av använd mängd med 2% ansatts.
- Elektrisk isolering: Den installerade mängden SF<sub>6</sub> i Sverige antas öka med 1% per år. Vid tillverkning av brytare har antagits att den använda mängden kommer minska, från drygt 35 ton 1999 till 25 ton 2010 och 20 ton år 2020. Emissionerna från tillverkning av brytare har antagits minska från knappt 4.5% 1999 till 3% av använd mängd under perioden 2000-2020.
- Isolerglas: Den framtida användningen av SF<sub>6</sub> har antagits minska med ca 5% per år.
- Joggingskor: Användningen av SF<sub>6</sub> vid tillverkning av joggingskor antas upphöra 2004.

De beräknade faktiska emissionerna i framtiden, enligt bas-scenariet, presenteras tillsammans med utvecklingen under 1990-talet i figur 10 och 11 samt i tabell 10. De årliga emissionerna kommer enligt scenarioräkningarna att vara som högst runt 2010, för att sedan minska. År 2010 beräknas emissionerna av de fluorerade växthusgaserna sammanlagt motsvara drygt 1 miljon ton CO<sub>2</sub>-ekv., jämfört med knappt 0.8 miljoner ton år 1999, en ökning med 35%. Till 2020 beräknas enligt bas-scenariet emissionerna ha minskat jämfört med 2010 och motsvara knappt 0.9 miljoner ton CO<sub>2</sub> ekvivalenter, ca 15% högre än 1999.





**Figur 10** Beräknade verkliga emissioner 1990-1999 samt enligt basscenariet för åren 2005, 2010, 2015 och 2020 fördelat på användningsområden/branscher (kton CO<sub>2</sub>-ekv.)

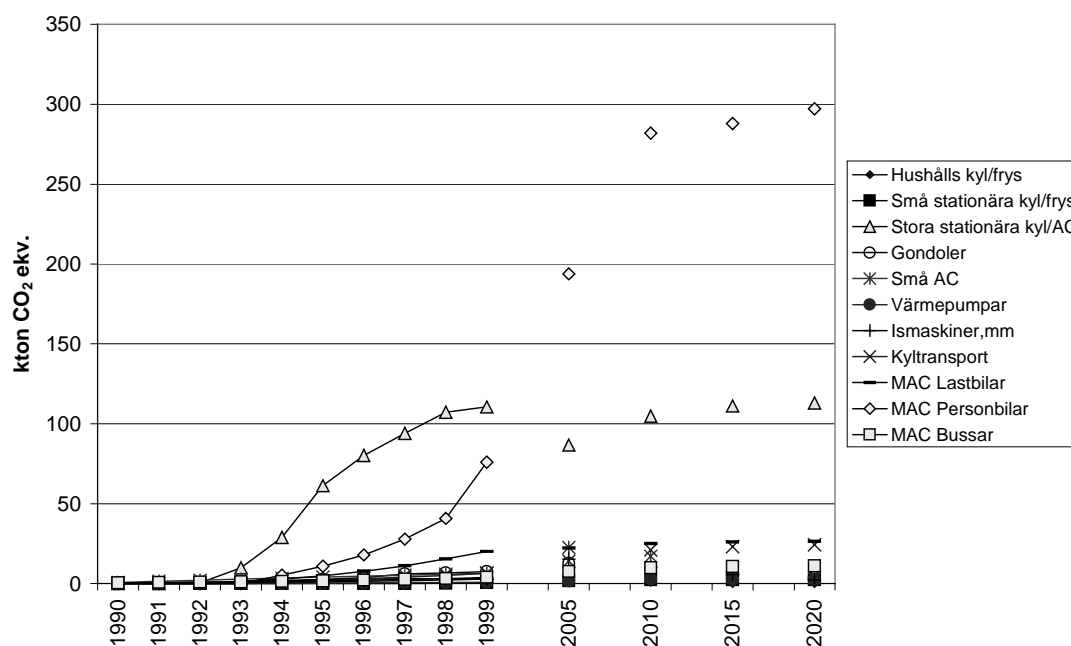


**Figur 11** Beräknade verkliga emissioner 1990-1999 samt enligt basscenariet för åren 2005, 2010, 2015 och 2020, bidrag från HFC, FC resp. SF<sub>6</sub> (kton CO<sub>2</sub>-ekv.)

**Tabell 10** Beräknade emissioner från respektive sektor/bransch 1990-1999 samt projektioner för 2005, 2010, 2015 och 2020, bas-scenario (kton CO<sub>2</sub> ekv).

År	Kyl- frys, klimat anl.	Mobila AC	Plaster och plastprod.	Brandskydd	Aerosol	Elektronik- ind. lösnm	Aluminium- tillv	Magnesium- gjutning	Elektrisk isolering	Isolerglas	Joggingsskor	Totalt
1990	1	0	0	0	0	0	440	0	79	2	0	522
1991	2	1	0	0	0	3	427	0	79	3	0	514
1992	3	1	0	0	0	3	413	0	79	2	0	502
1993	14	2	0	0	0	5	399	18	68	2	0	509
1994	36	9	0	0	1	8	386	26	68	2	0	537
1995	73	17	0	0	3	15	380	19	92	3	0	604
1996	96	28	12	0	4	20	330	31	68	4	0	593
1997	115	41	77	3	2	23	302	41	102	3	0	708
1998	131	59	84	7	3	18	292	31	49	3	8	686
1999	138	100	99	11	4	12	322	31	49	4	12	781
<b>Bas-scenario</b>												
2005	158	224	115	22	5	14	325	35	24	3	36	960
2010	169	317	121	19	6	16	325	39	20	3	26	1061
2015	162	324	127	13	7	19	163	43	18	3	0	878
2020	151	335	132	9	8	22	163	47	17	7	0	890

Utvecklingen av emissionsbidragen inom områdena kyl-, frys- och luftkonditionering respektive inom mobil AC redovisas i figur 12. Det är tydligt att med bas-scenariets antaganden kommer emissionerna från mobilt AC i personbilar att bli betydelsefulla i framtiden. År 2020 skulle dessa kunna bidra till mer än 30% av de totala emissionerna av fluorerade växthusgaser i Sverige (297 av total 890 kton CO<sub>2</sub> ekv.).

**Figur 12** Beräknade emissioner i bas-scenariet för olika undergrupper inom kyl- frys- och klimatsektorn samt mobil AC (kton CO<sub>2</sub> ekv.).

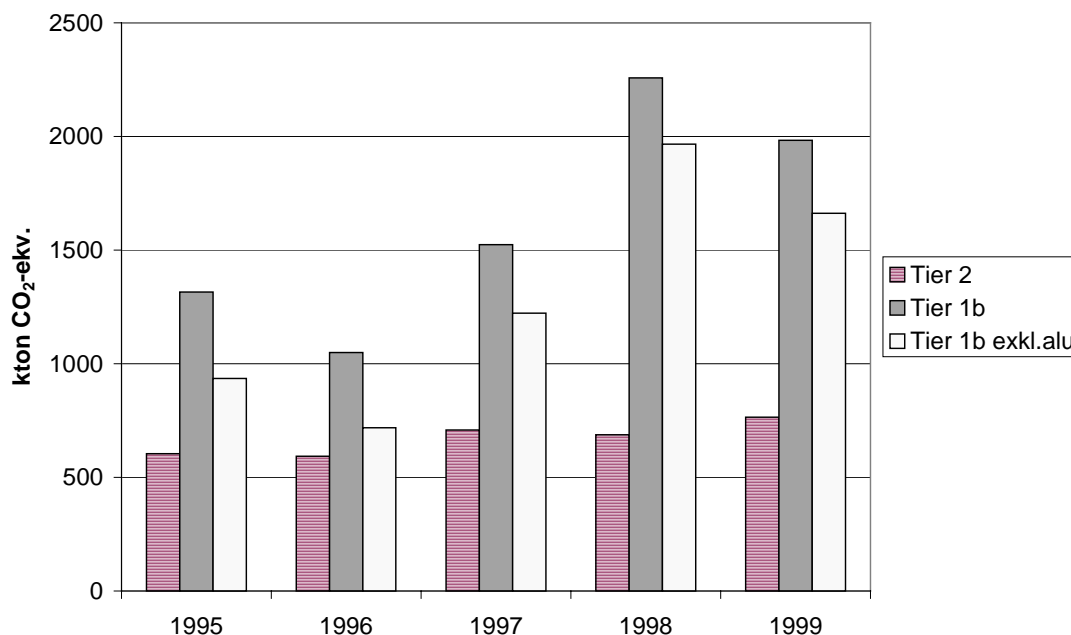
## 7. Diskussion

Kartläggningen av flöden av HFC, FC och SF<sub>6</sub>, i syfte att kunna beräkna verkliga emissioner av dessa ämnen i Sverige, har gjorts inom olika användningsområden, branscher eller för olika produktgrupper. Vid insamlingen av data var det i många fall lättast att få uppgifter om antal enheter eller en uppskattning av totalt installerade mängder i landet e.d., medan uppgifter om import eller export ofta fått bygga på mer eller mindre välgrundade antaganden. De uppgifter som finns i Kemikalieinspektionens produktregister har i många fall inte kunnat användas som direkt jämförelse, på grund av brister i kodningssystemet, misstänkt dubbelbokföring eller att de inrapporterade mängderna inte enbart hänför sig till kemikalier i bulk. Vad gäller emissioner vid tillverkning och läckage under produktens livstid har i flera fall de standardvärden som finns angivna i IPCC Guidelines fått användas då inga säkra uppgifter gått att få från branschen. Inom vissa områden har dock specifika emissionsfaktorer erhållits, och också använts i beräkningarna.

I den genomförda kartläggningen har målsättningen varit att i så hög grad som möjligt kartlägga de områden/branscher/produktgrupper som dominerar i användningen av HFC/FC/SF<sub>6</sub> medan vissa mindre användningsområden, eller fluorerade kemikalier som importerats i små volymer eller används i mindre omfattning i speciella applikationer, sannolikt hamnat utanför kartläggningen. Det är dock första gången en genomgång och inventering av de faktiska emissionerna av fluorerade växthusgaser genomförts i Sverige, och data och beräkningar avseende de faktiska emissionerna kommer fortlöpande att uppdateras varje år i framtiden. De luckor, osäkerheter och eventuella felaktigheter som finns i föreliggande material kommer vid dessa tillfällen att kunna korrigeras.

Det är svårt att bedöma den totala osäkerheten i de beräkningar som gjorts. Sannolikt är i de flesta fall de beräknade ackumulerade mängderna, baserat på uppgifter om antal och installerad eller använd mängd kemikalie, av rimlig storleksordning. Osäkerheten är troligtvis större avseende de emissioner som sker vid tillverkning, under användningsfasen eller vid service av enheter. Det kan också finnas ett mörkertal innefattande "olycksfall", oavsiktliga utsläpp och även vad gäller antal och påfyllnad av kylanläggningar som inte är anmälningspliktiga.

De beräknade resultaten, potentiella emissioner enligt Tier 1b och verkliga emissioner enligt Tier 2, skiljer sig kraftigt åt (figur 13). Beräkningarna enligt Tier 1b ger betydligt högre värden än beräkningar enligt Tier 2 för åren 1995-1999. Detta är inte oväntat då en stor mängd av de kemikalier som importerats till landet installerats i varor och produkter, med en kortare eller längre livslängd, och de verkliga emissionerna blir därmed fördröjda i tiden. Inom många användningsområden har den stora mängden installerad kemikalie ännu inte emitterats, då de produkter som innehåller HFC/FC/SF<sub>6</sub> ännu inte skrotats.



**Figur 13** Beräknade emissioner (kton CO<sub>2</sub> ekv.) enligt Tier 1b (potentiella emissioner, exkl. alu är exklusive emissioner från aluminiumtillverkning) och Tier 2 (verkliga emissioner).

De emissioner som beräknats för Sverige kan jämföras med resultat från en motsvarande kartläggning i Norge (Haukås m.fl. 1999) som innefattar åren 1990-1997. Denna omfattar emellertid endast HFC- och FC-föreningar. En separat rapportering har gjorts avseende SF<sub>6</sub> i Norge (Weholt, 1999).

De beräknade potentiella emissionerna, enligt Tier 1b, av HFC- och FC-föreningar i Norge 1997 var ca 0.7 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekv, medan motsvarande resultat för Sverige är drygt 1.1 miljoner ton, inklusive emissioner från aluminiumtillverkning, och drygt 0.8 miljoner ton om dessa exkluderas. När det gäller de beräknade faktiska emissionerna, enligt Tier 2, innefattas i den norska rapporten endast HFC- och FC-föreningar från varor och produkter, dvs. inte emissioner från industriprocesser. De beräknade norska utsläppen motsvarade nästan 100 000 ton CO<sub>2</sub> ekv. år 1997 medan motsvarande svenska faktiska emissioner har beräknats till ca 180 000 ton (exklusive FC-emissioner från aluminiumtillverkning, emissioner av SF<sub>6</sub> samt HFC-emissioner vid plasttillverkning). Beräkningarna av emissionerna i de båda länderna visar god överensstämmelse, med tanke på att den svenska befolkningen är ungefär dubbelt så stor som den norska.

Jämförelserna av förekomst och emissioner av SF<sub>6</sub> visar att betydligt större mängder SF<sub>6</sub> tycks vara installerad för elektrisk isolering i Norge än i Sverige (Weholt, 1999). Det är oklart om detta beror på att inte hela det svenska beståndet täckts in, eller om användningen i dessa applikationer är större i Norge.

Sammanfattningsvis visar beräkningarna att de faktiska emissionerna ökat med ca 50% i Sverige mellan 1990 och 1999, från ca 0.52 till 0.78 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Den största ökningen återfinns inom användningsområdet kyl- frys- och klimatanläggningar, där bidraget från stora stationära anläggningar dominerar, samt från mobil AC och från plasttillverkning och plastprodukter.

Enligt scenarioräkningar kan framför allt emissionerna av HFC komma att öka kraftigt i framtiden, medan bidragen från FC-föreningar och också från SF<sub>6</sub> minskar till 2020. Mobil AC i personbilar kommer, enligt beräkningarna, bidra i hög utsträckning till de ökade HFC-emissionerna, där ökningen beräknas kunna bli från 0.08 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter 1999 till 0.30 Mton år 2020. Personbilarna dominerar inom sektorn mobilt AC. Totalt för MAC (person- och lastbilar samt bussar) ökar emissionerna enligt beräkningarna från 0.10 till 0.34 Mton CO<sub>2</sub> ekvivalenter från 1999-2020. De största absoluta ökningarna i övrigt beräknas kunna komma bli inom området plaster och plastprodukter (från 0.10 Mton 1999 till 0.13 Mton 2020) och inom sektorn kyl-, frys- och klimatanläggningar. Inom kylsektorn kommer dock enligt scenarioräkningarna de största emissionerna att inträffa runt 2010 för att sedan minska. År 1999 beräknades således kyl-, frys och klimatsektorn bidra till ca 0.14 Mton CO<sub>2</sub> ekvivalenter, år 2010 till ca 0.17 och 2020 något mindre, ca 0.15 Mton CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Emissionerna från aluminiumtillverkning beräknas minska kraftigt, medan förändringar inom övriga sektorer beräknas bli av mindre absolut betydelse.

Den kartläggning och de beräkningar som gjorts i föreliggande arbete visar tydligt vilka användningsområden som är, och sannolikt kommer bli, de viktigaste ur emissionssynpunkt. I framtida uppföljningar är det framför allt viktigt att försöka förbättra indata inom de mest betydelsefulla områdena, i syfte att förbättra noggrannheten i beräkningarna. I den modell som använts kan också olika scenarier simuleras avseende t.ex. effekter av olika åtgärder i form av skärpta hanteringskrav, omhändertagande eller destruktion. Effekter av förändrade sammansättningar eller substitution av t.ex. köldmedier kan också simuleras i modellen.

## 8. Referenser

Ahmadzai, H. (2000), pers. komm.

Haukås, H. T., Holtskog, S., Pettersen, M. (1999). Calculations of emissions of HFCs and PFCs in Norway. Tier 2 method. STF Report 99:03.

Holmstedt, G. (2000) pers. komm.

IPCC (1996). Intergovernmental Panel on Climate Change: Reference Manual and Workbook of the IPCC 1996 Revised Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Isaksson, S., Simonson, M., Holmstedt, G. (1997). Gasformiga alternativ till halon som släckmedel. SP Rapport 1997:10

Kindbom, K., Zuber, A. (2001). Scenarier för emissioner av fluorerade växthusgaser i Sverige till år 2020 – underlag till den tredje svenska Nationalrapporten. Under publicering.

Rosenkvist, P. (2000). pers. komm.

Weholt, Ø. (1999). Materialstrømsanalyse av SF<sub>6</sub>. Beregning av potensielt og faktisk utslipp over tid. Statens Forurensningstilsyn.

En lång rad branschorganisationer, tillverkande företag, användare mm

## BILAGA 1

## Potentiella Emissioner

1995											
	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-116	FC-14	FC-218	SF <sub>6</sub>	Totalt
GWP	11700	650	2800	1300	3800	140	9200	6500	7000	23900	exkl Al-prod
import, KemI	0	1.5	58.4	312.3	56.4	6.3	0.0	0.0	0.4	29.5	
export, KemI	0	0	21.7	18.3	15.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
Bildning							5.6	50.6			
import, prod			2.5	73.0	3.0	2.5				0.8	
export, prod			0.4	45.6	0.5					20.4	
destruktion											
<b>Tier 1b, ton</b>	<b>0</b>	<b>1.5</b>	<b>38.8</b>	<b>321.4</b>	<b>43.6</b>	<b>7.7</b>	<b>5.6</b>	<b>50.6</b>	<b>0.4</b>	<b>9.9</b>	
<b>ton CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>0</b>	<b>975</b>	<b>108640</b>	<b>417768</b>	<b>165794</b>	<b>1078</b>	<b>51704</b>	<b>328770</b>	<b>2800</b>	<b>237709</b>	<b>934764</b>

1996											
	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-116	FC-14	FC-218	SF <sub>6</sub>	Totalt
GWP	11700	650	2800	1300	3800	140	9200	6500	7000	23900	exkl Al-prod
import, KemI	0.3	4.9	44.0	304.4	34.5	4.3	0.0	0.0	1.5	28.8	
export, KemI	0	0.4	25.7	61.4	16.7	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
Bildning							4.9	43.9			
import, prod			2.4	79.8	2.8	0.8				1.2	
export, prod			0.4	44.3	0.5					21.4	
destruktion											
<b>Tier 1b, ton</b>	<b>0.3</b>	<b>4.5</b>	<b>20.3</b>	<b>278.5</b>	<b>20.1</b>	<b>3.5</b>	<b>4.9</b>	<b>43.9</b>	<b>1.5</b>	<b>8.6</b>	
<b>ton CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>3510</b>	<b>2925</b>	<b>56840</b>	<b>362027</b>	<b>76494</b>	<b>490</b>	<b>44896</b>	<b>285480</b>	<b>10500</b>	<b>205540</b>	<b>718326</b>

1997											
	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-116	FC-14	FC-218	SF <sub>6</sub>	Totalt
GWP	11700	650	2800	1300	3800	140	9200	6500	7000	23900	exkl Al-prod
import, KemI	0	7.8	75.7	552.4	53.9	17.9	0.0	0.2	1.6	39.6	
export, KemI	0	1.1	42.8	85.5	29.8	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
Bildning							4.5	40.1			
import, prod			5.8	96.2	6.8	1.2				1.5	
export, prod			3.5	90.7	0.5	42.9				25.2	
destruktion											
<b>Tier 1b, ton</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>35.2</b>	<b>472.4</b>	<b>30.4</b>	<b>-26.5</b>	<b>4.5</b>	<b>40.3</b>	<b>1.6</b>	<b>15.9</b>	
<b>ton CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>0</b>	<b>4355</b>	<b>98504</b>	<b>614085</b>	<b>115634</b>	<b>-3706</b>	<b>41032</b>	<b>262210</b>	<b>11200</b>	<b>380010</b>	<b>1221382</b>

1998											
	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-116	FC-14	FC-218	SF <sub>6</sub>	Totalt
GWP	11700	650	2800	1300	3800	140	9200	6500	7000	23900	exkl Al-prod
import, KemI	0.2	22.3	133.4	818.0	91.7	6.0	1.5	0.8	0.6	54.8	
export, KemI	0	2.2	47.6	115.5	35.2	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
Bildning							4.3	38.9			
import, prod			2.4	119.5	2.8	6.4				0.9	
export, prod		0.4	6.5	118.3	0.5	34.2				31.6	
destruktion										0.5	
<b>Tier 1b, ton</b>	<b>0</b>	<b>19.7</b>	<b>81.7</b>	<b>703.7</b>	<b>58.8</b>	<b>-24.9</b>	<b>5.8</b>	<b>39.7</b>	<b>0.6</b>	<b>23.6</b>	
<b>ton CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>2340</b>	<b>12805</b>	<b>228844</b>	<b>914758</b>	<b>223554</b>	<b>-3482</b>	<b>53544</b>	<b>257920</b>	<b>4200</b>	<b>563514</b>	<b>1965533</b>

1999											
	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	FC-116	FC-14	FC-218	SF <sub>6</sub>	Totalt
GWP	11700	650	2800	1300	3800	140	9200	6500	7000	23900	exkl Al-prod
import, KemI		20.5	134.7	742.2	110.4	32.0	1.2	0.5		54.8	
export, KemI		3.6	64.5	181.7	51.5	7.1					
Bildning							4.8	42.8			
import, prod			1.8	133.8	2.1	4.0				1.1	
export, prod		0.4	7.1	142.6	0.5	29.6				34.5	
destruktion										0.1	
<b>Tier 1b, ton</b>	<b>0</b>	<b>16.5</b>	<b>64.9</b>	<b>551.7</b>	<b>60.5</b>	<b>-0.7</b>	<b>6.0</b>	<b>43.3</b>	<b>0.0</b>	<b>21.2</b>	
<b>ton CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>0</b>	<b>10725</b>	<b>181776</b>	<b>717184</b>	<b>230014</b>	<b>-94</b>	<b>54740</b>	<b>281125</b>	<b>0</b>	<b>507636</b>	<b>1661531</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1990	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>	
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv	
§1																				702
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	702
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	358
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	358
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5	Aerosolsprayor och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	440050
§8	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78870
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2464
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>58.5</b>	<b>6.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>522444</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1060</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>380250</b>	<b>59800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>522444</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1991	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1			0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1753
§1.1	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	371
§1.2.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.3	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.4	Gondoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.5	Små AC	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1383
§1.6	Värmepumpar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.7	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.1	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	639
§2.2	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.3	Personbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§3	Bussar	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	639
§4	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5.1	Aerosolsprayar och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5.2	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§7	Elektronikindustri	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3134
§8	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	426510
§9	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§10	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79468
§11	Isoleringsglas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2523
§12	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>56.8</b>	<b>6.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>514026</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>512</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2392</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>369077</b>	<b>58262</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>83783</b>	<b>514026</b>



**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1992	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	FC-14	FC-116	FC-218	FC-410	FC-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1		0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3116
§1.1	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	585
	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	488
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2043
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	860
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	860
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5	Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3134
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.9	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	412970
§8	Magnesiumgjutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	79468
§10	Isoleringsglas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2255
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>55.0</b>	<b>6.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>501802</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>512</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3976</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>357377</b>	<b>56422</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>83515</b>	<b>501802</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1993	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	FC-14	FC-116	FC-218	FC-410	FC-614	Andra FC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1		0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14024
§1.1	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1343
	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9750
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2684
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.6	Ismaskiner, mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	247
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2439
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1373
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1066
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5	Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	262
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	262
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	5070
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.1	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	399430
§8	Magnesiumgjutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	17925
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	68115
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2301
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>12.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>53.2</b>	<b>6.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.8</b>	<b>509566</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>609</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16725</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>345748</b>	<b>56351</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90134</b>	<b>509566</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1994	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>	
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv	
§1																				
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.0	0.2	26.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36216
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1994
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28763
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1304
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3316
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	487
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	353
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9295
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2777
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5220
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1298
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5	Aerosolsprayr och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	538
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	538
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8365
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.3	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	385890
§8	Magnesiumglutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26290
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68115
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2348
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>34.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>51.5</b>	<b>6.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>537077</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>980</b>	<b>0</b>	<b>472</b>	<b>44821</b>	<b>757</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>334792</b>	<b>54918</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100338</b>	<b>0</b>	<b>537077</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1995	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1																			
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.0	0.6	53.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72994
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2433
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61230
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.3	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2569
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3948
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	208
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	960
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1646
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17262
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4802
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10843
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1617
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§5	Aerosolsprayor och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3086
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3086
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	15428
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	380290
§8	Magnesiumglutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	19120
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	92135
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3364
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.6</b>	<b>68.5</b>	<b>0.6</b>	<b>1.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>50.9</b>	<b>6.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>5.0</b>	<b>603679</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>974</b>	<b>20</b>	<b>1631</b>	<b>89054</b>	<b>2462</b>	<b>175</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>331055</b>	<b>58169</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>120139</b>	<b>603679</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1996	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>	
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv	
§1																				
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.1	0.9	68.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95926	
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2701	
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	61.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80145	
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.5	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3618	
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4580	
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	362	
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1419	
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.4	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3081	
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27540	
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7639	
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17863	
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2038	
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	51.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12429	
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
§5	Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3760	
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3760	
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	19993	
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330560	
§8	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	31070	
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	68235	
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3509	
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.9</b>	<b>96.6</b>	<b>1.0</b>	<b>53.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>44.5</b>	<b>5.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4.5</b>	<b>593021</b>	
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>1537</b>	<b>37</b>	<b>2619</b>	<b>125615</b>	<b>3919</b>	<b>7464</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>289046</b>	<b>54449</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108334</b>	<b>593021</b>	

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1997	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1			1.4	80.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	114573
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.1																
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2959
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	72.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93990
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6022
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5211
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	583
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1864
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.5	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3943
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41457
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11052
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27792
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2613
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	44.3	0.0	139.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77121
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2501
§5	Aerosolsprayor och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2187
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2187
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	22524
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	302310
§8	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	40630
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	101814
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3496
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	1166	57	4620	207615	5876	19671	0	0	0	0	264910	51373	0	0	0	0	153325	708613
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>																		

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1998	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1			1.5	92.3	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130899
§1.1	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
§1.1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3053
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	244
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	82.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	107250
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.8	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6602
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5843
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	654
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2303
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.7	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4950
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59175
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15357
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	31.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40737
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3081
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	49.8	0.0	135.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83662
§4	Brandskydd	0.0	0.0	0.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6610
§5	Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3341
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3341
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	292280
§8	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31070
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49354
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3341
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8365
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>1249</b>	<b>64</b>	<b>6157</b>	<b>251537</b>	<b>6474</b>	<b>193.5</b>	<b>139.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>39.5</b>	<b>5.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>686286</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>1249</b>	<b>64</b>	<b>6157</b>	<b>251537</b>	<b>6474</b>	<b>194.55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>256563</b>	<b>48929</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>95858</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

1999	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1			1.8	96.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	137617
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.1																
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2942
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	469
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110497
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7380
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6475
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	762
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2741
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	0.9	0.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6351
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	76.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99901
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20051
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	58.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75933
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3917
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	62.7	0.0	128.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99426
§4	Brandskydd	0.0	0.0	1.1	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10682
§5	Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4041
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4041
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11696
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	322035
§8	Magnesiumglutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	31070
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49461
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3648
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12189
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>480</b>	<b>75</b>	<b>8032</b>	<b>317285</b>	<b>7603</b>	<b>18674</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>278644</b>	<b>50950</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100024</b>	<b>781766</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>480</b>	<b>75</b>	<b>8032</b>	<b>317285</b>	<b>7603</b>	<b>18674</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>278644</b>	<b>50950</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100024</b>	<b>781766</b>



**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

2005	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
§1	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.2	3.5	102.9	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	157990
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3537
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1785
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86652
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	1.3	2.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12647
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22549
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.2	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1627
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15197
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	1.9	0.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13998
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	172.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	223542
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22203
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	149.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	193843
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7496
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	74.1	0.0	130.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	114621
§4	Brandskydd	0.0	0.0	2.2	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21922
§5	Aerosolsprayor och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4731
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4731
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6	Elektronikindustri	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13965
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	325403
§8	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34990
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24036
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3340
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35850
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>574</b>	<b>159</b>	<b>15738</b>	<b>473594</b>	<b>14370</b>	<b>18945</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>282069</b>	<b>52359</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102582</b>	<b>960391</b>
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>574</b>	<b>159</b>	<b>15738</b>	<b>473594</b>	<b>14370</b>	<b>18945</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>282069</b>	<b>52359</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102582</b>	<b>960391</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

2010	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PF-C-14	PF-C-116	PF-C-218	PF-C-410	PF-C-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>	
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv	
§1																				
	Kyl- frys och klimatanläggningar	0.0	0.4	4.2	107.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	168712	
§1.1	Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	637	
§1.2.1	Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2253	
§1.2.2	Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	80.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	104822	
§1.3	Gondoler	0.0	0.0	0.9	2.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9803	
§1.4	Små AC	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17084	
§1.5	Värmepumpar	0.0	0.4	0.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2735	
§1.6	Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10347	
§1.7	Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	2.8	0.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21033	
§2	Mobila AC	0.0	0.0	0.0	243.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	316575	
§2.1	Lastbilar	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24921	
§2.2	Personbilar	0.0	0.0	0.0	216.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	281884	
§2.3	Bussar	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9770	
§3	Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	79.1	0.0	130.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	121133	
§4	Brandskydd	0.0	0.0	1.9	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19203	
§5	Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5683	
§5.1	Aerosoler	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5683	
§5.2	Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
§6	Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16190	
§7	Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	325403	
§8	Magnesiumgljutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38632	
§9	Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19896	
§10	Isoler glas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3117	
§11	Joggingskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26261	
§12	Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
	<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.4</b>	<b>6.1</b>	<b>444.9</b>	<b>4.4</b>	<b>136.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>43.4</b>	<b>5.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1060805</b>	
	<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>665</b>	<b>268</b>	<b>16941</b>	<b>578323</b>	<b>16690</b>	<b>19085</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2822215</b>	<b>53651</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92967</b>	<b>1060805</b>	

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

2015	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PFC-14	PFC-116	PFC-218	PFC-410	PFC-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
	0.0	0.4	4.2	102.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	161742
§1 Kyl- frys och klimatanläggningar																			
§1.1 Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.1 Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2253
§1.2.2 Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	85.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	111123
§1.3 Gondoler	0.0	0.0	0.6	1.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7121
§1.4 Små AC	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10045
§1.5 Värmepumpar	0.0	0.4	0.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2563
§1.6 Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5688
§1.7 Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	3.1	0.3	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22948
§2 Mobila AC	0.0	0.0	0.0	249.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	324424
§2.1 Lastbilar	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25934
§2.2 Personbilar	0.0	0.0	0.0	221.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	287936
§2.3 Bussar	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10553
§3 Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	83.3	0.0	130.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	126587
§4 Brandskydd	0.0	0.0	1.3	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13298
§5 Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6636
§5.1 Aerosoler	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6636
§5.2 Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6 Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	18768
§7 Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	162683
§8 Magnesiumgjutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42652
§9 Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	18204
§10 Isolerglas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2919
§10 Joggingsskor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12 Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.4</b>	<b>5.5</b>	<b>447.0</b>	<b>4.4</b>	<b>137.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>21.8</b>	<b>3.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.9</b>	<b>877912</b>
<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>771</b>	<b>251</b>	<b>15293</b>	<b>581145</b>	<b>16773</b>	<b>19225</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>141809</b>	<b>33003</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69643</b>	<b>877912</b>

**BILAGA 2**  
**Faktiska emissioner 1990-1999 samt prognoser för 2005, 2010, 2015 och 2020**

2020	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	HFC-356	HFC-43-10	PFC-14	PFC-116	PFC-218	PFC-410	PFC-614	Andra PFC	SF <sub>6</sub>	GWP <sub>100</sub>
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton CO <sub>2</sub> ekv
	0.0	0.4	4.0	95.2	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	151453
§1 Kyl- frys och klimatanläggningar																			0
§1.1 Hushålls kyl/frys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§1.2.1 Små stationära kyl/frys	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2253
§1.2.2 Stora stationära kyl/frys/AC	0.0	0.0	0.0	87.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113071
§1.3 Gondoler	0.0	0.0	0.3	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3773
§1.4 Små AC	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3534
§1.5 Värmepumpar	0.0	0.4	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2431
§1.6 Ismaskiner,mm	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2118
§1.7 Lastbilar, kyltransport	0.0	0.0	3.3	0.3	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24272
§2 Mobila AC	0.0	0.0	0.0	257.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	334680
§2.1 Lastbilar	0.0	0.0	0.0	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26379
§2.2 Personbilar	0.0	0.0	0.0	228.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	297218
§2.3 Bussar	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11083
§3 Plaster och plastprodukter	0.0	0.0	0.0	87.1	0.0	130.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131525
§4 Brandskydd	0.0	0.0	0.9	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9471
§5 Aerosolsprayer och lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7556
§5.1 Aerosoler	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7556
§5.2 Lösningsmedel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§6 Elektronikindustri	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	21757
§7 Aluminiumtillverkning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	162683
§8 Magnesiumgjutning	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	47092
§9 Elektrisk isolering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	16517
§10 Isoleringsglas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	7105
§11 Jogging skor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
§12 Övrigt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
<b>Summa emissioner (ton)</b>	<b>894</b>	<b>0.4</b>	<b>4.9</b>	<b>450.0</b>	<b>4.3</b>	<b>138.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>21.8</b>	<b>3.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>889840</b>
<b>GWP<sub>100</sub> (ton CO<sub>2</sub> ekv.)</b>	<b>894</b>	<b>238</b>	<b>13843</b>	<b>585010</b>	<b>16230</b>	<b>19365</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>142005</b>	<b>34739</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>77516</b>	<b>889840</b>

## IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL är ett oberoende och fristående forskningsinstitut som ägs av staten och näringslivet. Vi erbjuder en helhetssyn, objektivitet och tvärvetenskap för sammansatta miljöfrågor och är en trovärdig partner i miljöarbetet.

IVLs mål är att ta fram vetenskapligt baserade beslutsunderlag åt näringsliv och myndigheter i deras arbetet för ett bärkraftigt samhälle.

IVLs affärsidé är att genom forskning och uppdrag snabbt förse samhället med ny kunskap i arbetet för en bättre miljö.

### Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie)  
IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden  
IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt  
IVLs hemsida: [www.ivl.se](http://www.ivl.se)

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsservice registreras i IVLs A-serie. Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



---

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

P.O.Box 210 60, SE-100 31 Stockholm  
Hälsingegatan 43, Stockholm  
Tel: +46 8 598 563 00  
Fax: +46 8 598 563 90

P.O.Box 470 86, SE-402 58 Göteborg  
Dagjämningsgatan 1, Göteborg  
Tel: +46 31 725 62 00  
Fax: +46 31 725 62 90

Aneboda, SE-360 30 Lammhult  
Aneboda, Lammhult  
Tel: +46 472 26 77 80  
Fax: +46 472 26 77 90

[www.ivl.se](http://www.ivl.se)