

# Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar



I enlighet med Förenta Nationernas  
ramkonvention om klimatförändringar



REGERINGSKANSLIET

Miljödepartementet

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst.  
För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes Offentliga Publikationer  
på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Beställningsadress: Fritzes kundtjänst  
106 47 Stockholm  
Orderfax: 08-598 191 91  
Ordertel: 08-598 191 90  
E-post: [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se)  
Internet: [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se)

*Svara på remiss. Hur och varför. Statsrådsberedningen,  
(SB PM 2003:2, reviderad 2009-05-02)*

– En liten broschyr som underlättar arbetet för den som skall svara på remiss.  
Broschyren är gratis och kan laddas ner eller beställas på  
<http://www.regeringen.se/remiss>

---

Omslagsfoto: Hanna Brolinson  
Original/figurer/illustrationer: Kaigan  
Tryckt av Kaigan, Stockholm 2014

ISBN 978-91-38-24097-7  
ISSN 0284-6012

# Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar

I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar



REGERINGSKANSLIET

Miljödepartementet

# Förord

Sveriges sjätte nationalrapport är utformad i enlighet med de riktlinjer som antagits av parterna till FN:s klimatkonvention. I rapporten redovisas basfakta om det svenska samhället och en genomgång görs av de olika samhällssektorerna enligt den indelning som man enats om inom FN:s klimatkonvention. Utsläpp och upptag av olika växthusgaser redovisas för varje sektor och sammantaget för varje år sedan 1990 liksom olika styrmedels inverkan på utsläppen. De utvärderingar som redovisas i rapporten visar att Sverige lyckats bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt och växthusgasutsläpp. De införda styrmedlen har haft en betydande effekt och utsläppen har minskat med ungefär 16 procent mellan 1990 och 2011. Preliminära utsläppssiffror för 2012 visar att utsläppen har minskat med 20 procent sedan 1990. Samtidigt kan Sverige uppvisa en god ekonomisk tillväxt med en BNP ökning på nästan 60 procent sedan 1990.

Riksdagen har fastställt sexton miljö kvalitetsmål varav ett för klimat, *Begränsad klimatpåverkan*. Målet antogs år 1999 och preciserades av Riksdagen år 2009. Preciseringen innebär den globala ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst 2 grader Celsius över den förindustriella nivån och att koncentration av växthusgaser i atmosfären begränsas till 400 miljondelar koldioxidekvivalenter.

Vidare har Sverige satt ett mål för utsläppsminskningar som innebär att utsläppen av växthusgaser ska minska med 40 procent till 2020. Målet gäller de sektorer som inte omfattas EU:s system för handel med utsläppsrätter till exempel transportsektorn, bebyggelse, avfall, jordbruk och viss industri. Minskningen av utsläpp i den handlande sektorn regleras av EU-gemensamma regler och innebär att utsläppen inom EU kommer att minska med 21 procent till 2020 jämfört med 2005.

Utöver 2020-målet har regeringen en prioritering att fasa ut användningen av fossila bränslen för uppvärmning till 2020 och en prioritering att Sverige år 2030 har en fordonsflotta oberoende av fossila bränslen. Regeringen har också antagit en vision som innebär att Sverige år 2050 inte har några nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären.

Rapporten innehåller också en prognos för utsläppen fram till år 2020. Enligt prognosen är 2020-målet inom räckhåll.

I nationalrapporten beskrivs Sveriges sårbarhet och arbete med anpassning till klimatförändringar. Sveriges internationella insatser i form av klimatrelaterat bistånd redovisas liksom klimatrelaterat forsknings- och utvecklingsarbete. Slutligen beskrivs Sveriges arbete med utbildning och kunskapsbyggande kring klimatförändringarna. Underlaget till nationalrapporten har tagits fram genom ett omfattande myndighetsarbete där Naturvårdsverket lett arbetet och där ytterligare ett 10-tal myndigheter varit delaktiga.

Huvuddelen av arbetet med den sjätte nationalrapporten har utförts under perioden från slutet av 2012 till hösten 2013. Efter det har flera beslut tagits med relevans för Sveriges klimatarbete. Bland dessa kan till exempel nämnas en deklaration av USA och de nordiska länderna i september 2013 om att reducera fossilbränslesubventioner, upphöra med offentlig finansiering av nya kolkraftverk förutom i undantagsfall och att genomföra granskning av nationella fossilbränslesubventioner.

Vidare så meddelade regeringen i budgetproposition 2014 en avsikt att etablera en ny investeringsfond som riktar sig mot gröna investeringar och Riksdagen har beslutat om bidrag till ett pilotprojekt som syftar till en ökad rötning av stallgödsel. Det sistnämnda leder till en dubbel klimateffekt

då det både minskar metanutsläppen och ökar tillgången på förnybar energi. Sverige har också beredskap att bidra med ca 300 miljoner kronor till Gröna klimatfonden, under förutsättning att fonden blir operativ 2014.

Stockholm december 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lena Ek', with a long horizontal flourish extending to the right.

*Lena Ek*  
Miljöminister

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>6</b>
1.1	Introduktion	6
1.2	Nationella förhållanden	6
1.3	Utsläpp av växthusgaser	7
1.4	Styrmedel och åtgärder	8
1.5	Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder	11
1.6	Sårbarhet, klimateffekter och anpassningsåtgärder	12
1.7	Finansiellt stöd och tekniköverföring	13
1.8	Forskning och systematisk övervakning	14
1.9	Utbildning och information	15
<b>2</b>	<b>Nationella förhållanden</b>	<b>16</b>
2.1	Statsskick	16
2.2	Befolkning, demografi	16
2.3	Geografi	16
2.4	Klimatförhållande	17
2.5	Ekonomi	19
2.6	Energi	19
2.7	Byggnader och tätortsstruktur	21
2.8	Industri	22
2.9	Transporter	23
2.10	Avfall	24
2.11	Jordbruk	25
2.12	Skogsbruk	26
2.13	Referenser till kapitel 2	27
<b>3</b>	<b>Utsläpp av växthusgaser 1990-2011</b>	<b>28</b>
3.1	Samlade utsläpp och upptag av växthusgaser	28
3.2	Utsläpp och upptag av växthusgaser från olika sektorer	29
3.3	Referenser till kapitel 3	34
<b>4</b>	<b>Styrmedel och åtgärder</b>	<b>36</b>
4.1	Den svenska klimatstrategin	36
4.2	Styrmedel i den svenska klimatstrategin och deras effekter	39
4.3	Arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade flexibla mekanismer	61
4.4	Styrmedels och åtgärders kostnadseffektivitet i den svenska klimatstrategin	62
4.5	Styrmedel tagna ur bruk	65
4.6	Summerande styrmedelstabell	66
4.7	Referenser till kapitel 4	69
<b>5</b>	<b>Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder</b>	<b>74</b>
5.1	Prognos för de totala utsläppen	74
5.2	Prognos per gas	75
5.3	Prognos per sektor	75
5.4	Känslighetsanalys	79
5.5	Prognos med ytterligare åtgärder	80
5.6	Jämförelse med den femte nationalrapporten	80
5.7	Utvärdering av de sammantagna effekterna av politik och åtgärder	81
5.8	Måluppfyllelse gentemot Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollets första åtagandeperiod	82
5.9	Måluppfyllelse EU:s klimat- och energipaket	83
5.10	Måluppfyllelse för Sveriges etappmål för miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan	83
5.11	Referenser till kapitel 5	84

<b>6</b>	<b>Sårbarhetsanalys, klimateffekter och anpassningsåtgärder</b>	<b>86</b>
6.1	Inledning	86
6.2	Sveriges klimat i förändring	87
6.3	Klimateffekter och sårbarhetsanalys	91
6.4	Pågående och avslutade klimatanpassningsaktiviteter	94
6.5	Internationellt arbete	96
6.6	Referenser till kapitel 6	97
<b>7</b>	<b>Finansiering och tekniköverföring</b>	<b>98</b>
7.1	Inledning	98
7.2	Politik och styrande principer	98
7.3	Regeringens särskilda klimatsatsning	99
7.4	Multilateralt finansieringsstöd	100
7.5	Bilateral finansiering	102
7.6	Teknikutveckling och spridning	104
7.7	Kapacitetsutveckling	106
7.8	Referenser till kapitel 7	107
<b>8</b>	<b>Forskning och systematisk övervakning</b>	<b>108</b>
8.1	Politik för klimatforskning	108
8.2	Nordisk samverkan	109
8.3	Europeisk samverkan	109
8.4	Global samverkan	110
8.5	Organisation	110
8.6	Systematisk observation	111
8.7	Program och finansiering av klimatrelaterad forskning inkl. internationellt samarbete	112
8.8	Program och finansiering för systematisk övervakning inkl. internationellt samarbete	115
8.9	Referenser till kapitel 8	117
<b>9</b>	<b>Utbildning och information</b>	<b>118</b>
9.1	Policy för utbildning och information till allmänheten	118
9.2	Massmedias rapportering om klimatfrågan	118
9.3	Allmänhetens kunskap	119
9.4	Kunskapscentra för klimatinformation	119
9.5	Kompletterande kunskapscentra	121
9.6	Insatser och aktiviteter	121
9.7	Referenser till kapitel 9	124
<b>Bilagor</b>		
	<b>Bilaga 1: Akronymen och förkortningar</b>	<b>126</b>
	<b>Bilaga 2: Sammanfattande utsläppstabeller</b>	<b>130</b>
	<b>Bilaga 3: Nationella systemet</b>	<b>154</b>
	<b>Bilaga 4: Nationella registret</b>	<b>158</b>
	<b>Bilaga 5: Prognosmetodik och beräkningsförutsättningar</b>	<b>160</b>
	<b>Bilaga 6: Bilateralt och regionalt finansiellt stöd 2009-2012 relaterat till implementeringen av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet</b>	<b>164</b>
	<b>Bilaga 7: Information enligt artikel 7.2 i Kyotoprotokollet</b>	<b>180</b>

# 1 Sammanfattning

## 1.1 Introduktion

Sveriges sjätte nationalrapport (NC6) redovisar de nationella aktiviteter som implementerats för att uppfylla åtagandena i FN:s klimatkonvention och som enligt Klimatkonventionen, Kyotoprotokollet och separata partskonferenser (COP) skall informeras om i en nationalrapport.

Utsläpp av växthusgaser i Sverige, exklusive utsläpp och upptag från markanvändning och skogsbruk (LULUCF), har i perioden 1990 till 2011 minskat med 16 procent och förväntas fortsätta minska. Utsläppen bedöms år 2020 komma att ligga cirka 19 procent under 1990 års utsläpp med befintliga styrmedel enligt aktuell prognos. De utsläppsåtaganden som Sverige ansvarar för enligt Kyotoprotokollet och EU:s ansvarsfördelning är att utsläppen som ett årligt genomsnitt för perioden 2008-2012 ska vara högst 104 procent av basårsutsläppen. En preliminär gapanalys pekar mot att Sverige kommer att klara sitt åtagande med god marginal.

## 1.2 Nationella förhållanden

Faktorer som har inverkan på ett lands nivå och utveckling av utsläpp av växthusgaser är bl.a. befolkning, klimatförhållanden, energi- och transportsystem, industristruktur och ekonomi.

Sveriges folkmängd år 2012 var 9,6 miljoner invånare, och årlig befolkningsökningen har varit 0,5 procent sedan 1990. Till år 2030 beräknas folkmängden stiga till 10,7 miljoner invånare.

Under perioden 1991-2012 har genomsnittstemperaturen varit cirka 1 °C högre jämfört med perioden 1961-1990. Fortfarande kan det dock vara stora variationer från år till år. År 1996 var hittills det enda året sedan 1990 med större uppvärmningsbehov än genomsnittet för perioden 1965-1995. Vintern

2007/08 var den varmaste bland alla vintrar sedan 1860, medan vintrarna 2009/10 och 2010/11 var de kallaste sedan slutet av 1980-talet vilket gjorde att behovet av energi för uppvärmning var mycket högt.

Tillväxten i ekonomin har sedan 1990 fram till 2010 varit i snitt 2,2 procent per år med den starkaste tillväxten i perioderna 1994-95, 1998-2000 och 2004-2006 och 2010 med årlig genomsnittstillväxt på 3-7 procent. Naturtillgångar som skog och järnmalm är en bas i industriproduktionen och har tillsammans med verkstadsindustrin medfört en starkt exportinriktad ekonomi i Sverige.

Sedan 1970 har Sveriges totala tillförda energi haft en ökande trend, från runt 450 TWh till runt 600 TWh från mitten av 90-talet. Sveriges slutliga energianvändning (d.v.s total tillförd energi med distributionsförluster borträknade) har från år 1970 till 2010 ökat med cirka 12 procent och har under de senaste 5 åren varit cirka 450 TWh. Sverige har ingen utvinning av olja, naturgas eller kol. Den totala energitillförseln baseras främst på inhemsk tillförsel av biobränslen, vattenkraft och i mindre omfattning av omgivningsvärme för värmepumpar samt import av uran, olja, naturgas, kol och biobränslen. Sammansättningen av den tillförda energin har sedan 1970 förändrats; råolja har till stor del ersatts av kärnkraft och biobränslen. Infrastrukturen för fjärrvärmeproduktion och fjärrvärmedistribution har byggts ut från slutet av 1960-talet. Fjärrvärmeproduktionen har stigit med 356 procent sedan 1970 och 62 procent sedan 1990 till år 2010. Samtidigt har andelen biobränslen för produktionen ökat från 2 procent till 25 procent och till 63 procent i perioden 1970-1990-2010. En stor omställning har skett i energianvändningen till bostäder och lokaler.

Under 2011 stod fjärrvärmens för över 90 procent av energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus och 75 procent för lokaler.



Energieffektiviteten för nyproducerade småhus har förbättrats med drygt 20 procent. I småhus byggda under perioden 2001-2011 används i genomsnitt 107 kWh/m<sup>2</sup> jämfört med 130 kWh/m<sup>2</sup> i småhus byggda 1991-2000.

Fjärrvärmen har bidragit till uppvärmning av byggnader baserad på biobränslen och har varit en förutsättning för att de nationella styrmedlen för förnybar energi kunnat åstadkomma den omfattande utfasning av fossila bränslen för byggnadsuppvärmning som skett. Sedan 1990 har Sveriges andel förnybar energi ökat från 15 till 48 procent år 2010. De förnybara energislag som bidrar är vattenkraft, vindkraft, pappers- och massaindustrins användning av biprodukter samt biobränslen för fjärrvärmeproduktionen. Den goda tillgången på vattendrag för kraftproduktion i kombination med nationell energipolitik och investeringar i icke fossilbaserad elproduktion har gjort Sveriges elproduktion nästan helt fossilfri.

Utsläpp från transportsektorn har ökat kraftigt sedan 1970. För godstransporterna står vägtrafik och sjöfart för ungefär lika stora delar medan bantrafiken står för en mindre del. De senaste årens fluktuationer i den ekonomiska utvecklingen har påverkat transportarbetet för godstransporter i högre grad än för persontransporter.

Den snabba ökningen av personresandet har för växthusgasutsläppen kompenseras av energieffektivare personbilar och ökad användning av förnybara drivmedel som gjort att utsläppen per personkilometer har minskat. Även godstransporterna effektiviserades under 1990-talet.

Industrin i Sverige karakteriseras av att vara mer råvarubaserad än i många andra länder, skogsindustrin (trävaror, papper och massa) samt järn- och stålindustrin baseras på inhemska naturtillgångar. Energianvändning och processutsläpp i mineralindustrin och järn- och stålindustrin har betydande inverkan på Sveriges växthusgasutsläpp.

Under 2010 genererades cirka 118 miljoner ton avfall i Sverige varav ungefär 76 procent från gruvindustrin. Den totala avfallsmängden påverkas av den ekonomiska utvecklingen och dess fluktuationer. Deponeringen av avfall har minskat kraftigt det senaste årtiondet och omfattar idag knappt 1 procent av hushållsavfallet (år 2001 var samma andel 21 procent). Huvudorsakerna till minskningen var nya samhällsmål och tillhörande styrmedel. Materialåtervinningen av hushållsavfallet har ökat med 13 procent sedan år 2001. År 2011 insamlades 270 GWh deponigas (18 procent av den totala biogasenergin) som användes framförallt för uppvärmning men även för elproduktion och fordonsbränsle.

Arealen jordbruksmark i Sverige år 2012 var totalt 3 miljoner hektar vilket motsvarar cirka 7 procent av Sveriges totala landareal. Åkerarealen har minskat med cirka 8 procent sedan 1990. Sedan år 2000 har odling av vall och grönfoderväxter ökat på bekostnad av spannmålsodling. Sedan 1990 har det svenska jordbrukets åkermarksareal, antal nötkreatur och användning av mineral- och stallgödsel minskat och medfört minskat utsläpp av metan (CH<sub>4</sub>) och lustgas (N<sub>2</sub>O).

### 1.3 Utsläpp av växthusgaser

De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige, räknat som koldioxidekvivalenter, var år 2011 cirka 61,4 miljoner ton (exkl. LULUCF) varav 79 procent koldioxid, motsvarande 48,7 miljoner ton. Huvuddelen av koldioxidutsläppen (88 procent) kommer från energi- och transportsektorerna. Övrig utsläppsfördelning var 11 procent lustgas (främst från jordbruk), motsvarande 6,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter, 8 procent metan (främst från jordbruk och avfall) motsvarande 5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, och knappt 2 procent fluorerade växthusgaser, motsvarande 1,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Utsläppen har minskat med cirka 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter eller 16 procent mellan 1990 och 2011. De samlade utsläppen har varierat, men under åren 1999-2011 har de i samtliga fall legat under 1990 års nivå. Variationer mellan enskilda år beror till stor del på skiftningar i temperaturen och nederbörden samt på konjunkturläget.

Räknat per capita har utsläppen minskat från 8,4 ton koldioxidekvivalenter per person år 1990 till knappt 6,5 ton per person år 2011. De största utsläppsminskningarna under perioden har skett inom sektorerna bostäder och lokaler, jordbruk och avfall. Utsläppsökningar har framför allt skett i transportsektorn och i några industribranscher.

De minskande utsläppen från bostäder och lokaler beror främst på att olja för uppvärmning ersatts med biobränslebaserad fjärrvärme och under senare år även med värmepumpar och pellets pannor. Utsläppen av metan från avfall har minskat till följd av att hushållsavfall inte längre deponeras och att insamling och omhändertagande av metangas från deponier har ökat. De viktigaste orsakerna till jordbrukets minskande utsläpp är färre nötkreatur och reducerad användning av såväl mineral- som stallgödsel.

Utsläppen från inrikes transporter har ökat med 4 procent från år 1990 till 2011. Det är i huvudsak diesel till godstransporter på väg som ökat. Bensin-

användningen har istället minskat till följd av mer energieffektiva fordon samt en ökad användning av biobränslen. Bland annat har drivmedelsskatterna tillsammans med ett högt bensinpris bidragit till en övergång till förnybara bränslen och ökad efterfrågan på energieffektiva nya bilar.

Utsläppen från industriprocesser har varierat sedan 1990, till största delen beroende på variationer i produktionsvolymen kopplat till konjunktursvängningar.

Utsläppen av växthusgaser från användning av lösningsmedel och andra produkter uppgick år 2011 till 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter motsvarande 0,5 procent av de nationella utsläppen. Jämfört med 1990 har utsläppen minskat med 11 procent, främst på grund av en övergång från oljebaserade till vattenbaserade målarfärger.

Jordbruk är den största källan till utsläpp av lustgas och metan. År 2011 var de totala utsläppen från jordbrukssektorn cirka 7,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter varav cirka 63 procent utgjordes av lustgas och cirka 37 procent av metan. Det är en minskning med cirka 14 procent jämfört med 1990. De viktigaste anledningarna till de minskade utsläppen är en minskad boskapshållning och en minskad användning av mineralgödselmedel i jordbruket.

Avfallsdeponier är den näst största källan till utsläpp av metan. Av avfallssektorns utsläpp under 2011 dominerar metanutsläppen från avfallsdeponier med cirka 87 procent medan lustgas från avloppsvatten står för 9 procent och koldioxidutsläppen från förbränning av farligt avfall för cirka 3 procent. Under 2011 var de totala utsläppen från avfallssektorn drygt 1,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar 2,8 procent av de totala växthusgasutsläppen. Utsläppen från sektorn har minskat

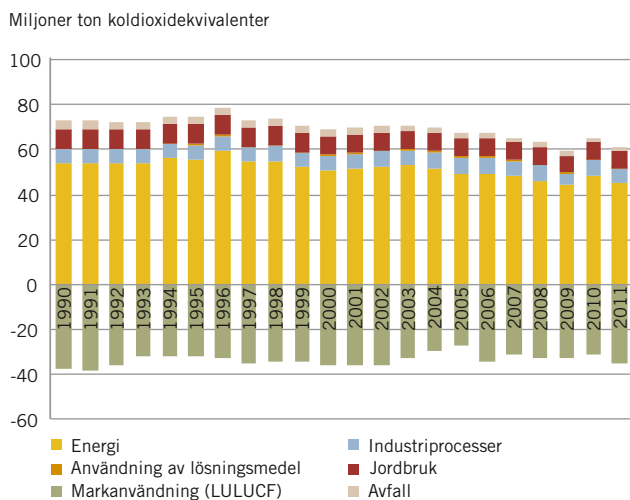
med 50 procent jämfört med 1990. Utvinning av deponigas, deponiförbud och deponiskatter är huvudorsakerna till utsläppsminskningen.

Från internationell bunkring av drivmedel har utsläppen ökat 164 procent jämfört med 1990, motsvarande 8,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2011. Under perioden 1990–2011 bidrog LULUCF-sektorn till en årlig nettosänka genom att koldioxid från luften tas upp av biomassan. Nettosänkan har under perioden 1990 till 2011 varierat mellan 27 och 38 miljoner ton koldioxidekvivalenter. År 2011 uppgick den till 35 miljontoner koldioxidekvivalenter vilket motsvarar 57 procent av de nationella utsläppen av växthusgaser. Skogsmark står för huvuddelen av upptaget från markanvändning och trenden pekar på en liten minskning av upptaget i sektorn och detta beror på en ökad avverkning. Jordbruksmark är en nettokälla till växthusgaser (1,3 - 2,7 miljontoner koldioxidekvivalenter under 1990-2011) då odling av organogena jordar medför utsläpp av växthusgaser. Bidraget från betesmark, våtmark och bebyggd mark är mycket små då denna typ av markanvändning är liten i Sverige.

## 1.4 Styrmedel och åtgärder

Sveriges klimatstrategi har utvecklats successivt sedan slutet av 1980-talet. Strategin består av mål, styrmedel och åtgärder samt återkommande uppföljning och utvärdering. Den svenska klimatpolitiken har även under senare år utvecklats mot en starkare EU-integration och ett djupare internationellt arbete. Sverige verkar tillsammans med övriga EU länder för att uppnå en global överenskommelse som är förenlig med målet om att begränsa temperaturökningen till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån.

Miljömålet Begränsad klimatpåverkan, beslutat av riksdagen, utgör basen för klimatarbetet i Sverige. Den nuvarande klimatpolitiken kommer till uttryck i de två propositionerna "En sammanhållen klimat- och energipolitik" som antogs av riksdagen i juni 2009. I propositionen fastställs en innebörd för miljö kvalitetsmålet begränsad klimatpåverkan som ett temperaturmål och ett koncentrationsmål. Temperaturmålet innebär att ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån. Ur detta härleds ett koncentrationsmål som innebär att svensk klimatpolitik ska utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på nivån högst 400 ppm koldioxidekvivalenter. I propositionen fastställdes det natio-



Figur 1 Samlade utsläpp av växthusgaser från olika sektorer.

nella etappmålet för klimat som innebär en utsläppsminskning med 40 % år 2020 i jämförelse med 1990. Målet gäller för de verksamheter som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Detta mål är mer ambitiöst än Sveriges åtagande under EU:s ansvarsfördelningsbeslut som genomför EU:s energi- och klimatpaket. Vidare fastställs en prioritering om att Sverige år 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen och visionen om att Sverige år 2050 inte har några nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären.

I Sverige finns en rad styrmedel införda som direkt eller indirekt påverkar utsläppen av växthusgaser. I den svenska klimatstrategin betonas användningen av generella ekonomiska styrmedel men dessa styrmedel kompletteras i många fall med riktade insatser, bl.a. för att understödja teknikutveckling och marknadsintroduktion samt för att undanröja barriär-effekter.

Bland styrmedlen har energi- och koldioxidskatterna varit centrala för att minska utsläppen i Sverige sedan 90-talets början. Skatterna har samtidigt kompletterats av andra styrmedel t.ex. elcertifikatsystem, teknikupphandling, information, differentierade fordonsskatter och investeringsbidrag. Även lagstiftning bidrar till utsläppsminskningar, främst inom avfallssektorn. På senare år har de EU-gemensamma styrmedlen, främst systemet för handel med utsläppsrätter fått en alltmer betydelsefull roll i Sverige.

EU:s system för handel med utsläppsrätter, med ett fastställt utsläppstak som årligen minskar, är en viktig del i EU:s strategi för att reducera utsläppen inom unionen och även centralt i Sveriges arbete för att uppnå klimatmålen till år 2020 på EU-nivå. Utsläppen från svenska anläggningar i EU ETS motsvarade cirka 33 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige under perioden 2008-2012. Utsläppen kom till cirka 80 procent från industrianläggningar och till 20 procent från el- och fjärrvärmeanläggningar. Sammanlagt var utsläppstaket för perioden 2008-2012 cirka 10 procent lägre än taket för 2005-2007.

Utformningen av samhällsplaneringen i Sverige och andra styrmedel som tillämpats sedan lång tid tillbaka har i hög grad satt ramarna för de senaste decenniernas utveckling. Särskilt viktiga är de investeringar som tidigt har gjorts för att bygga ut fjärrvärmenät, kollektivtrafiksystem och koldioxidfri elproduktion.

Medlen till klimatforskning har ökat och uppgick till nästan 2 miljarder kronor år 2010, vilket är cirka 7 procent av statens totala forskningsmedel. Regeringen har 2012 beslutat att förlänga och successivt

förstärka insatserna för energiforskningen. Regeringen beslutade att nivån blir omkring 1,3 miljarder kronor under åren 2013-2015 och omkring 1,4 miljarder från och med 2016. Huvuddelen går till uppfyllande av uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken samt energi-relaterade miljöpolitiska mål.

## **Energisektorn**

Sedan 1990 utmärks el- och fjärrvärmeproduktion av en mycket stor expansion av förnybara bränslen. Användningen av fossila bränslen i sektorn har under de senaste decennierna påverkats av energi- och koldioxidskatter. Den sammanlagda skattenivån för fossilbränsleanvändning i denna sektor har stadigt ökat sedan 1990, vilket innebär att det blivit betydligt dyrare att använda fossila bränslen än om 1990 års energibesättning bibehållits: Sedan 2005 omfattas de flesta förbränningsanläggningar för el- och värmeproduktion av EU ETS, som utgör ett centralt styrmedel för sektorn.

En modellberäkning visar att utsläppen från el- och fjärrvärmesektorn (inklusive från industriellt mottryck) kunde ha varit nära 14 miljoner ton koldioxidekvivalenter högre år 2010 om styrmedlen hade legat kvar på 1990 års nivå. Skillnaden i modellberäknade utsläpp beror framförallt på en klart större kolanvändning i scenariot med 1990 års styrmedel än i scenariot med dagens styrmedelsnivåer.

Förutom energi- och koldioxidskatter finns det ett antal styrmedel som riktar sig mot energianvändningen i bostäder och lokaler som exempelvis nya byggregler, energideklarationer, energimärkningsdirektivet och energieffektiviseringsdirektivet samt EU:s ekodesigndirektiv som leder till energibesparingar eftersom de minst energieffektiva produkterna förbjuds. Därutöver tillkommer bland annat teknikupphandlingar, nätverksarbete och satsningar på information på lokal, regional och nationell nivå.

## **Industrisektorn**

De styrmedel som främst påverkar förbränningsutsläppen från industrin är EU:s system för handel med utsläppsrätter, energi- och koldioxidskatter, systemet med elcertifikat, programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE) samt miljöbalken.

Industrins processutsläpp omfattas i stort sett helt och hållet av EU:s system för handel med utsläppsrätter sedan det utvidgades inför den tredje handelsperioden, 2013-2020. Utsläppen av fluorerade gaser regleras genom EU:s förordning och direktiv om vissa utsläpp av fluorerade växthusgaser.

## Transportsektorn

Stöd till forskning, utveckling, demonstration och pilotstöd av biodrivmedel inom transportsektorn är ett viktigt styrmedel. I genomsnitt har det satsats cirka 240 miljoner kronor per år de senaste åren som stöd. Forskning för en fossiloberoende fordonsflotta är ett prioriterat område och år 2012 anslogs 1 240 miljoner kronor för perioden 2013 – 2016.

Ett annat styrmedel av stor vikt är drivmedelskatter. Bensin och diesel omfattas både av en energiskatt och en koldioxidskatt. Försäljningsvärdet belastas dessutom av mervärdesskatten. Koldioxidskatten på drivmedel infördes 1991 och har höjts i flera steg sedan dess. I enlighet med 2009 års klimatpolitiska beslut har energiskatten på diesel höjts i två steg med totalt 40 öre/liter 2011 och 2013.

Effektberäkningen av skatthöjningarna på diesel och bensin sedan 1990 beräknas år 2010 uppgå till cirka 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år 2010. För år 2015 och 2020 är effekten cirka 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år lägre utsläpp jämfört med om 1990 års nominella skattenivå bibehållits.

## Avfall

Totalt sett bedöms deponeringsförbuden ha den största effekten på minskad deponering av organiskt material, vilket leder till minskade framtida metanutsläpp. Efterfrågan på avfall som bränsle i fjärrvärmesektorn har också styrt kraftigt från deponering till förbränning.

Resultatet av analysen av den sammanlagda effekten av de styrmedel som påverkar avgången av metan från deponier visade att utsläppen i scenariot med dagens beslutade styrmedel skulle hamna cirka 1,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter lägre än utsläppen vid scenariot med 1990-års styrmedel år 2010. År 2020 beräknades skillnaden uppgå till 1,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

## Jordbruk och skogsbruk

Trots att det än så länge finns relativt få styrmedel som är direkt riktade mot att begränsa utsläppen av växthusgaser i jordbrukssektorn har intresset för att minska klimatpåverkan från denna sektor ökat. Sverige har tagit ett antal initiativ under senare tid för att begränsa användningen av fossila bränslen i sektorn och för att öka kunskapen och stimulera till åtgärder som leder till minskade utsläpp av växthusgaser från gödselhantering och från markanvändning.

EU:s gemensamma jordbrukspolitik har stor betydelse för jordbrukets omfattning, inriktning och

lönsamhet i Sverige. EU:s jordbrukspolitik reform år 2003 innebar att jordbruksstödet frikopplades från produktionen och mer resurser avsattes för åtgärder som begränsar jordbrukssektorns klimatpåverkan.

Effekten av de insatser som förväntas genomföras inom ramen för det nya landsbygdsprogrammet inom klimat- och energisatsningar för perioden 2007-2013 bedöms bli en årlig minskning av växthusgasutsläpp med ett halvt miljon ton koldioxidekvivalenter, främst genom att förnybar energi från jordbruket ersätter fossil energi och genom energieffektivisering.

I svensk skogspolitik finns två övergripande mål; ett produktionsmål och ett miljömål. Enligt miljömålet ska skogen skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas. Som en del av satsningen Skogsriket har den statliga rådgivningen i skogsbruket stärkts med syfte att skapa effektiv och funktionell miljöhänsyn samt förbättrad skogsskötsel. Sverige satsar också på en strategi för en långsiktig hållbar markanvändning med syfte att nå generationsmålet och miljö kvalitetsmålen. Strategin ska slutredovisas under år 2014. Även gällande lagstiftning påverkar indirekt utvecklingen av upptag av koldioxid på olika sätt, främst genom bestämmelser om skogsskötsel i Skogsvårdslagen, bestämmelser om markavvattning i Miljöbalken och områdesskydd och naturvårdsavtal. Vidare är ett resultat av det sektorsansvar som tillämpas i Sverige att merparten av de svenska skogsbrukarna har anslutit sig till frivilliga certifieringssystem, vilka syftar till att höja ambitionen när det gäller ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter i skogsbruket. Detta har även lett till att avsättningen av mark har ökat vilket bidragit till ett ökat upptag av koldioxid.

## Kyotoprotokollets flexibla mekanismer

Sverige är engagerat i arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer, CDM och JI. Det svenska CDM- och JI-programmet har inriktats dels mot medverkan i enskilda projekt som ligger främst inom områdena förnybar energi och energieffektivisering, och dels på deltagande i multilaterala CDM- och JI-fonder. Sverige har t.o.m. 2013 beviljat anslag för internationella klimatinsatser inom CDM och JI som sammanlagt uppgår till cirka 2,5 miljarder kronor för perioden fram till 2022. och har för närvarande tecknat avtal med 67 enskilda CDM-projekt samt två JI-projekt. CDM-projekt i Afrika, och särskilt s.k. "minst utvecklade länder" och s.k. "små ö-nationer stadda i utveckling", är prioriterade.

Sverige deltar i sju multinationella fonder; Prototype Carbon Fund, Asia Pacific Carbon Fund, Future Carbon Fund, Multilateral Carbon Credit Fund och Testing Ground Facility. Sedan 2009 har Sverige gått med i ytterligare två fonder; Umbrella Carbon Facility Tranche 2 och Carbon Partnership Facility. Umbrella Carbon Facility Tranche 2.

Sveriges ambition är att genom internationella klimatinsatser inom CDM- och JI-programmet åstadkomma utsläppsminskningar motsvarande minst 40 miljoner ton koldioxidekvivalenter som ett bidrag till att nå det nationella delmålet till 2020. De av riksdagen totalt anslagna medlen inklusive bemyndigande ramen för perioden till och med 2013 förväntas räcka till förvärv av totalt cirka 27-29 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

## 1.5 Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder

### Prognoser

I referensscenariot är hänsyn tagen till befintliga styrmedel, antagna av EU och Sveriges riksdag, samt till gällande ekonomiska framtidsbedömning.

Prognosresultatet, se Tabell 1.1, indikerar att de totala utsläppen av växthusgaser (exkl. LULUCF) kommer att minska långsamt under prognosperioden. År 2020 och 2030 bedöms de totala växthusgasutsläppen vara 19 respektive 21 procent lägre än de var år 1990. Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) har under perioden 1990-2011 bidragit till en nettosänka för Sverige och beräknas fortsätta med det även till 2030.

Prognosen för växthusgasutsläppen skiljer sig åt mellan olika sektorer. Under perioden 2011 till 2020 och 2030 bedöms till exempel utsläppen från inrikes transporter minska. Totala utsläpp från energiindustrin ligger på samma nivå. Förbränning inom industrin bedöms öka något fram till år 2020 varefter de minskar något. Övriga sektorer minskar något under prognosperioden.

Mellan 2011 och 2030 bedöms utsläpp från energiindustrin (el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier samt tillverkning av fasta bränslen) var för sig ha olika utveckling men totalt sett ligger utsläppen på ungefär samma nivå under hela prognosperioden. Utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktionen minskar något trots en ökad produktion av framför allt el men även fjärrvärme medan utsläppen från raffinaderier ökar betydligt. Utsläppen från till-

verkning av fasta bränslen ligger på ungefär samma nivå under prognosperioden. Under denna prognosperiod antas elproduktionen öka mer än elanvändningen vilket innebär en prognostiserad nettoexport på cirka 23 TWh år 2020.

Utsläppen från lokaler, hushåll och areella näringar har minskat kraftigt under perioden 1990-2011 och väntas fortsätta att minska något till 2020 och 2030. Minskningen beror främst på att olja för uppvärmning och varmvatten ersätts med värmepumpar, biobränsle och fjärrvärme.

Energianvändningen inom industrin beräknas öka mellan 2011 och 2020 till följd av en antagen produktionsökning. Däremot bedöms utsläppen från industrins förbränning minska framför allt på grund av att utsläppen väntas minska från massa- och pappersindustrin, till följd av en omställning från fossila bränslen till en ökad biobränsleanvändning. Utsläppen från industrins processer bedöms totalt sett minska något under prognosperioden. Detta är resultatet av att de fluorerade växthusgaserna bedöms minska, tack vare nya regelverk inom EU, i högre grad än utsläppen av metan och koldioxid ökar.

Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter bedöms minska och även om minskningstakten klingar av fortsätter minskningen enligt prognosen fram till 2030. Vägtrafiken står för den största delen av utsläppen i sektorn. Den huvudsakliga orsaken till minskningen av utsläppen är en minskad användning av bensin, övergång till diesel samt energi-effektivare fordon.

Utsläppen av växthusgaser från användning av lösningsmedel och andra produkter bedöms ligga kvar på ungefär samma nivå som de senaste åren under hela prognosperioden.

Utsläppen av metan från avfallsdeponier har minskat sedan 1990 till följd av ett flertal åtgärder. Dessa utsläpp bedöms fortsätta minska under prognosperioden till följd av minskade mängder avfall till deponier samt metaninsamling.

Sedan 1990 har utsläppen minskat från jordbrukssektorn och utsläppen beräknas fortsätta att minska fram till 2020 och 2030. Minskningen av antal djur och minskad användning av mineralgödsel, reducerad kväveutlakning och övergång till flytgödselhantering är huvudorsakerna till den historiska utsläppsminskningen. Under prognosperioden bedöms utsläppsminskningen vara ett resultat av ökad produktivitet.

Ett minskat antal mjölkkor och en fortsatt minskad areal spannmålsodling till år 2020 och 2030 är ett resultat av att produktionsnivån beräknas att ligga på samma nivå år 2030 som idag.

Tabell 1.1 Historiska och prognostiserade utsläpp och upptag av växthusgaser per sektor (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Energi exkl. transporter	34,4	25,0	25,0	25,2	24,7	24,2	-27%	-30%
Transporter	19,3	20,0	19,8	19,1	18,9	18,7	-1%	-3%
Industriprocesser	6,3	6,7	6,3	6,2	6,2	6,2	-2%	-2%
Lösningsmedel	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-6%	-11%
Jordbruk	9	7,8	7,5	7,3	7,3	7,2	-19%	-20%
Avfall	3,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8	-69%	-77%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>72,8</b>	<b>61,4</b>	<b>60,3</b>	<b>59,2</b>	<b>58,2</b>	<b>57,3</b>	<b>-19%</b>	<b>-21%</b>
<b>LULUCF</b>	<b>-37,2</b>	<b>-35,2</b>	<b>-24,9</b>	<b>-23,0</b>	<b>-21,9</b>	<b>-23,9</b>	<b>-38%</b>	<b>-36%</b>

Utsläppen från energianvändning inom jordbruket bedöms minska mellan 2011 och 2030 till följd av en minskad användning av diesel till arbetsmaskiner och minskad oljeanvändning till växthus och andra lantbruksbyggnader. Utsläppen från arbetsmaskiner inom skogsbruket bedöms ligga på en jämn nivå under prognosperioden.

### Uppfyllelse av åtagande i Kyotoprotokollet

Enligt Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollets första åtagandeperiod 2008-2012 och EU:s bördefördelning, får Sveriges utsläpp av växthusgaser exklusive LULUCF inte överstiga tilldelad mängd, vilket uppgick till 104 procent av basårsutsläppen i genomsnitt för åren 2008 till 2012, när tilldelningen av antal utsläppsrätter gjordes. Detta innebär att den tilldelade mängden utsläpp för Sverige fastställdes till 75 miljoner ton per år, i genomsnitt för åren 2008 till 2012, om flexibiliteter inte räknas in. Av detta har ungefär 22,4 miljoner ton allokerats till EU:s system för handel med utsläppsrätter. Taket för utsläppen utanför handelssystemet uppgår till 52,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter som ett genomsnitt för 2008 till 2012.

Genomsnittliga, preliminära, utsläpp utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter för perioden 2008 till 2012 blir 41,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter. En gapanalys till målet, 52,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter, görs för de utsläpp som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Den preliminära gapanalysen visar att utsläppen understiger målet med 11,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Då kolsänkan inkluderas understiger utsläppen målet med till 13,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter i genomsnitt, inklusive effekten av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Tabell 1.2 visar att Sveriges Kyotomålet kan nås med enbart nationella åtgärder, även utan att räkna med kolsänkan. Förberedelser för att kunna använda JI- och

CDM-krediter har gjorts men Riksdagen har beslutat att Sverige ska klara sitt åtagande utan dessa mekanismer, vilket prognosen visar att vi gör med god marginal.

Tabell 1.2 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser relativt Kyoto basåret och Kyotomål för Sverige (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

Basårsutsläpp Kyoto	72,2 Mt
Kyotomål, basår till första åtagandeperioden (2008-2012)	4 %
Kyotomål 2008-12 per år	75 Mt
Tilldelning EU ETS (2008-2012)	22,4 Mt
Preliminära utsläpp utanför EU ETS (2008-2012)	41,5 Mt
Tilldelning EU ETS + preliminära utsläpp utanför EU ETS per år	63,9 Mt
Kolsänka enligt artikel 3.3 och 3.4	2,13 Mt
Utsläpp 2008-12 per år inkl kolsänka	61,7 Mt
Genomsnittligt överskott per år	13,3 Mt
Utsläpp 2008-12 inkl kolsänka relativt basårsutsläpp	-18 %

## 1.6 Sårbarhet, klimateffekter och anpassningsåtgärder

Förändringar i klimatet får effekter på stora delar av det svenska samhället. I dag finns ett mer omfattande underlag om tänkbara regionala klimatförändringar jämfört med det som rapporterats i tidigare nationalrapporter. Resultaten visar framför allt en betydande uppvärmning och nederbördsfördelning och bekräftar i huvudsak resultaten från det tidigare scenariounderlaget.

En analys av hur klimatet kan utvecklas i Sveriges samtliga län under 2000-talet och hur det har utvecklats till och med 2012 visar att temperaturförändringarna i Sverige kan förväntas vara störst under vintermånaderna och då särskilt i landets nordligaste delar. Scenarierna visar i de flesta fall på ökad neder-

börd i hela landet, men i en del fall längst i söder på minskningar under sommaren. Som mest ökar nederbörden under vintern.

I ett förändrat klimat i Sverige med stigande temperaturer och förändrade nederbördsmonster är det få verksamheter som kommer att bli helt opåverkade. Risken för översvämning, ras, skred och erosion bedöms öka på många håll i landet. Risken för översvämningar kring några av Sveriges största sjöar kan öka, behovet av att kunna reglera vattenflöden kommer därför att öka.

Sedan år 2005 har arbetet med klimatanpassning på olika sätt förstärkts i Sverige. Under hösten 2012 uppdaterades den sammanställning som gjordes våren 2010 av myndigheters uppdrag och aktiviteter inom klimatanpassning i rapporten *Klimatanpassning i Sverige – en översikt*.

Ansvar för klimatanpassningsfrågan är uppdelat på flera myndigheter som genom sina respektive sektorsansvar har en viktig roll i klimatanpassningsarbetet. Genom sina respektive sektoransvar arbetar myndigheterna med förebyggande åtgärder, ökad kompetens och kunskap samt verkar för bättre beredskap för att möta de utmaningar som klimatförändringarna medför. Från och med 2011 gäller den nya Plan- och Bygglagen, den innehåller flera bestämmelser som tillkommit som en följd av klimatproblematiken. Boverket har utvecklat en webbaserad vägledning för kommunikation och information om den nya lagen, PBL Kunskapsbanken. SMHI har sedan 2012 Regeringens uppdrag att etablera ett nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning och driver i samarbete med ett antal myndigheter den nationella klimatanpassningsportalen. Under 2012 lanserades även ett nytt varningssystem för värmebölja. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har uppdraget att stödja kommuner och länsstyrelser med översiktliga stabilitets- och översvämningsskarteringar. Inom energiområdet har energisektorns sårbarhet för extrema väderhändelser analyserats bl.a. med avseende på hur säkerheten för kraftverksdammar, gruvdammar och risken för översvämningar påverkas av klimatförändringarna.

Länsstyrelserna har sedan 2009 regeringens uppdrag att samordna klimatanpassningsarbetet regionalt. Ansvar för det praktiska anpassningsarbetet ligger oftast på lokal nivå d.v.s. kommunerna som är ansvariga för samhällsplanering, beredskapsplanering och räddningstjänsten samt huvudmän för den tekniska försörjningen.

Konkreta anpassningsåtgärder har hittills framförallt påbörjats bland kommuner som drabbats av extrema väderhändelser. Arbetet har särskilt hand-

lat om åtgärder inom fysisk planering och byggande. En del kommuner har även höjt miniminivån vid byggnation, genomfört invallningsåtgärder och investerat i pumpsystem mot översvämningar. Några kommuner har börjat arbeta med åtgärder inom VA-systemen för att undvika att bli drabbade av effekterna av intensiva regn.

## 1.7 Finansiellt stöd och tekniköverföring

Sverige har en lång historia av att stödja arbetet med klimatfrågor i utvecklingsländer, i en rad sektorer och på ett långsiktigt sätt. Ett stort antal svenska aktörer såsom departement, myndigheter, statliga bolag, enskilda organisationer, universitet och den privata sektorn bidrar till klimatrelaterade samarbetsåtgärder och aktiviteter såsom teknisk utveckling, forskning och olika former av kapacitetsutveckling. Det finns ett antal olika former av samarbeten, styrmedel och stöd. Klimatfinansiering tillhandahålls från både offentliga och privata källor.

Den svenska Politiken för Global Utveckling, regeringens Policy för miljö- och klimatfrågor inom svenskt utvecklingssamarbete, liksom principerna om utvecklingseffektivitet från Paris, Accra och Busan är av central betydelse för planering och genomförande av svensk klimatfinansiering från offentliga källor.

Under perioden 2009-2012 har Sverige bidragit med nästan 12 miljarder svenska kronor i offentlig klimatfinansiering till utvecklingsländer. Ytterligare stöd utgår till en rad utvecklingsinstitutioner och organisationer som även de bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser och bättre klimatanpassning.

Ett flaggskepp under denna period var regeringens särskilda klimatsatsning, som kanaliserade resurser genom multilaterala klimatfonder och initiativ såsom Anpassningsfonden, de minst utvecklade ländernas fond (LDCF), Världsbanksgruppens klimatinvesteringsfonder (CIF) och FN:s kontor för katastrofriskreducering (UNISDR), samt bilateralt till länder med hög klimatrisk kombinerat med hög sårbarhet såsom Burkina Faso, Mali, Bangladesh, Kambodja och Bolivia.

Den särskilda klimatsatsningen utgjorde en del av Sveriges bidrag till ”snabbstartfinansiering”, ett kollektivt åtagande från industriländerna vid COP15 i Köpenhamn 2009. Det totala svenska snabbstartfinansieringsbidraget uppgick till drygt 8 miljarder kronor för perioden 2010-2012, vilket gör Sverige till en av de största bidragsgivarna per capita till snabbstartfinansieringen.

Flera svenska myndigheter och institutioner, t.ex. Styrelsen för Internationellt Utvecklingssamarbete (Sida), Energimyndigheten, Tillväxtverket, Swedfund och Business Sweden är också involverade i tekniköverföring till utvecklingsländer och övergångsekonomier. Viktiga teknikområden är t.ex. avfallshantering, biogas, återvinning, bioenergi, solenergi, vindkraft och energieffektivisering. Överföring av teknik sker ofta på ett integrerat sätt i kombination med kapacitetsuppbyggnad, för att garantera långsiktig hållbarhet.

## 1.8 Forskning och systematisk övervakning

Sverige inrättade år 2004 nya stödformer för att främja starka forskningsmiljöer vid universitet och högskolor. Denna satsning förstärktes senare i den forskningspolitiska propositionen *Ett lyft för forskning och innovation* för 2009-2012. Förutom stödet pekades också 24 strategiska forskningsområden ut bl.a. klimatmodeller, effekter på naturresurser, ekosystemtjänster och biologisk mångfald samt havsmiljöforskning.

Den samlade forskningssatsningen till klimat och klimatrelaterad energiforskning har kraftigt ökat under den senaste perioden. Minst 2 miljarder kronor har gått till klimatforskning år 2010.

### Klimatrelaterad forskning

Den klimatrelaterade forskningen har under den senaste perioden fokuserats på energiforskning och utveckling av tekniker som minskar klimatpåverkan från energi- och transportsektorerna. Starkt kopplat till energifrågor är forskning kring hållbart nyttjande av naturresurser när energiråvaror måste öka från jord- och skogsbrukssektorerna.

Beslutet av de nordiska statsministrarna år 2007 om toppforskningsinitiativet, med fokus på spetsforskning inom klimat, energi och miljö befinner sig nu i slutfasen. Sverige deltar i flera av projekten bland annat Nord-star och Nordclad-net.

Genom Rosaby Center arbetar Sverige med klimatmodellering och utveckling av regionala scenarier som kan användas i effekt- och anpassningsstudier. Rosaby Center leder också ett europeiskt initiativ för framtida utveckling av högupplösta globala klimatmodeller. Centrumet har nyligen gett ett bidrag till det internationella CMIP5-projektet, som är det primära modellunderlaget för den femte IPCC-utvärderingen.

Den socio-ekonomiska forskningen har en mycket bred omfattning. Här ingår effekter av klimatförändringar, anpassningsbehov, skyddsåtgärdsalternativ samt internationell klimatpolitik. *Forskning till stöd för globala förhandlingar* sker bland annat inom forskningsprogrammet internationell klimatpolitik. Stöd ges åt forskningsprojekt, syntesarbete, kvalificerade utredningsinsatser och omvärldsanalyser i syfte att ge underlag på det klimatpolitiska området. Under nuvarande programperiod (2011-2014) finansieras forskning kring markanvändning; åtgärder för återbeskogning, bevarad och ökad kolsänka i skog och våtmarker och dess potential för minskade utsläpp av växthusgaser. Forskning bedrivs även kring utveckling av modeller för utsläppspreferebanor, koldioxidkonvergens, utveckling av nya flexibla mekanismer, möjligheter kring förbättrad mätning, verifiering och uppföljning av åtgärder som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser i utvecklingsländer, kartläggning av emissionsbanor för kortlivade klimatpåverkande ämnen. Programmet stödjer även forskning kring länders nationella utsläppningsminskningsåtgärder (så kallade National Appropriate Mitigation Actions, NAMA).

Sverige deltar i flera globala vetenskaps- och forskningsaktiviteter med klimatperspektiv, t.ex. IPCC, WCRP, IGBP. Genom Sveriges deltagande i ICSU har svenska forskare drivit på arbetet att integrera "Global Change" programmen till det globala initiativet "Future Earth" som har ett fokus på integrering av samhällsvetenskaplig och naturvetenskaplig forskning som ett led i att brygga över gapet mellan policy och praktik.

Med målet att på ett mera strategiskt och kraftfullt sätt relatera svenska forskningsinsatser inom global utveckling har ett samarbete *Swedish Secretariat for Environmental Earth System Sciences*, SSEESS, etablerats mellan forskningsfinansiärerna Formas, VR, FAS, VINNOVA, Sida och Kungliga Vetenskapsakademien. SSEESS ska arbeta för att öka det svenska engagemanget i internationell tvärvetenskaplig forskning inom globala miljö- och resursfrågor, och samtidigt vara en pålitlig informationskälla för svenska beslutsfattare.

Inom ramen för Arktiska Rådet och Sveriges ordförandeskap 2011-2013 finansierar Naturvårdsverket ett cirkumarktiskt projekt om tröskeleffekter, Arctic Resilience Report (ARR). Projektet är ett samarbete mellan de Arktiska staterna och leds av SEI.

### Systematisk övervakning

I Sverige finns övervakningssystem som har stor potential att bidra till systematisk och samman-



hängande insamling av information om förändringar i landbaserade system. Sverige samlar systematiskt in data om meteorologi, hydrologi och oceanografi samt övervakar källor och sänkor för växthusgaser och klimatrelaterade effekter på ekosystemen. Sverige har ett väl utbyggt miljöövervakningssystem och de svenska mätseriernas längd är i många fall unika i världen. Finansiering sker genom anslag till myndigheter, som lägger ut uppdrag.

## 1.9 Utbildning och information

I Sverige är kommunikation om klimatets förändring och om klimatåtgärder en viktig del av arbetet för att minska de klimatpåverkande utsläppen. Det finns ett flertal myndigheter dit intresserade kan vända sig för att få information om klimatförändring, klimatarbete, energifrågor mm. Svenska och internationella klimatrelaterade nyheter sprids med nyhetsbrev och har bidragit till ett brett medieintresse för klimatfrågor. Även ideella organisationer och studieförbund bidrar till samhällsdebatt och kunskap i klimatfrågan. Klimatförändringen, dess orsaker och effekter är i dag välkända begrepp för allmänheten.

I Sverige har förskolor, skolor och vuxenutbildningen ett tydligt uppdrag att bidra till en socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbar utveckling. Uppdraget formuleras i nationella styrdokument som skollag, läroplaner och kursplaner. Flera universitet och högskolor erbjuder kurser om klimatets naturvetenskapliga grund och/eller klimatrelaterade ämnen som energikunskap och skogliga frågor. Miljö- och klimatutbildning ingår ofta som en del i företagets arbete med miljöcertifiering. Antalet publika aktiviteter med klimatfokus har ökat successivt sedan 2005. Klimat- och energiexperter från myndigheter och organisationer finns ofta bland föredragshållarna. *De kommunala energi- och klimatrådgivarna* är en viktig kanal till allmänheten. Här kan hushåll och företag få råd och stöd inom energieffektivisering.

Flera myndigheter och kunskapscentra erbjuder klimatinformation på Internet med sikte på elever i olika åldrar. Klimatproblemet, energieffektivisering och hushållning med resurser behandlas inom det övergripande målet om hållbar utveckling. En ökad mängd rapporter och informationsmaterial har tillgängliggjorts som erbjuder råd och guider för hur de personliga utsläppen kan minska.

Internet används ofta för kunskapsöverföring och erfarenhetsutbyte mellan och inom myndigheter

och organisationer. Utbildningar om hur miljö- och klimatkrav kan ställas vid upphandling genomförs av en rad aktörer på nationell, regional och lokal nivå.

Flera stora konferenser med klimat- och energitema arrangeras varje år i Sverige.

I Sverige finns goda möjligheter att genom remissförfaranden, öppna möten/hearings och seminarier ställa frågor och lämna synpunkter på ett kunskapsområde eller politiskt förslag. Det vidtas även särskilda initiativ för att göra allmänheten mer delaktig i klimatarbetet.

Från 2002 till 2009 har svenska folkets attityder och kunskap om klimatproblemet undersökts via enkäter. Resultaten av 2009 års undersökning visade att svenskarnas beredskap att minska sina egna utsläpp av växthusgaser är på en fortsatt hög nivå, och man önskar mer information om hur utsläppen kan reduceras. Undersökningen visade även folkets beredskap och vilja till förändring för att minska utsläppen förknippade med den egna livsstilen och konsumtionen.

# 2 Nationella förhållanden

## 2.1 Statsskick

Sverige är en parlamentarisk och representativ demokrati som styrs av en regering ledd av en statsminister. Regeringen utses av en folkvald riksdag som väljs var fjärde år. Riksdagen är lagstiftande instans, och kontrollerar regeringen och myndigheterna. Politiska beslut, t.ex. landets klimatpolitik och energipolitik måste godkännas av riksdagen. Regeringen genomför riksdagens beslut, lägger nya förslag till riksdagen (propositioner), styr den statliga förvaltningsverksamheten och företräder Sverige i Europeiska unionen.

Den svenska statsförvaltningen är organiserad i central, regional och lokal nivå. Den centrala nivån består av ett antal myndigheter<sup>1</sup> med uppgift att vara regeringens expertorgan och genomföra den politik som beslutats av riksdag och regering. För den regionala och lokala förvaltningen finns 21 länsstyrelser och 290 kommuner samt att vissa centrala myndigheter har regionala kontor. Sveriges kommuner har eget självstyre vars styrelse och fullmäktige väljs av kommunmedborgarna vid särskilda val.

När det gäller implementering av åtaganden enligt klimatkonventionen och Kyotoprotokollet är det riksdagen, efter proposition av regeringen, som beslutar och regering och myndigheter som har ansvaret att genomföra besluten.

Länsstyrelserna och kommunerna spelar en viktig roll i klimatpolitiken genom att de utformar och genomför planer för markanvändning, energi, trafik och avfall. Många av Sveriges kommuner arbetar aktivt med mål och handlingsplaner för att begränsa utsläpp av växthusgaser och anpassa samhället till klimatförändringen.

## 2.2 Befolkning, demografi

Sveriges folkmängd var vid utgången av år 2012 knappt 9,6 miljoner, varav 23 procent var under 20 år och 19 procent var 65 år och över (Tabell 2.1). Årlig genomsnittlig befolkningsökning har varit 0,5 procent sedan 1990. Till år 2030 beräknas folkmängden stiga till 10,7 miljoner. Befolkningstätheten är i snitt 23 invånare per km<sup>2</sup> men varierar från 3 invånare per km<sup>2</sup> i norra Sverige till 100 invånare per km<sup>2</sup> i södra Sverige (Statistiska centralbyrån, 2013a).

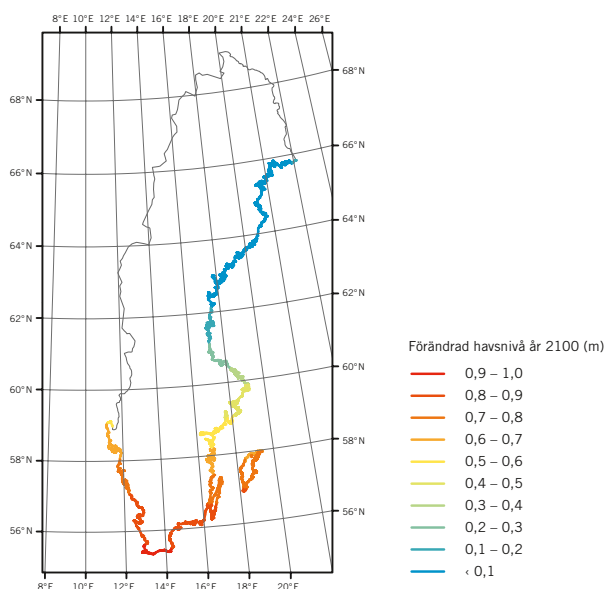
## 2.3 Geografi

Sverige sträcker sig i sydsydvästlig/nordnordostlig riktning mellan 55 och 69 grader nordlig latitud och mellan 11 och 23 grader östlig longitud med en total area på 450 295 km<sup>2</sup>. 3 procent av Sveriges yta är bebyggd, 53 procent är täckt av skog, 8 procent är

Tabell 2.1 Sveriges befolkningsprofil med prognos (Statistiska centralbyrån 2013 a, b)

	1990	2000	2009	2010	2011	2012	% årlig ökning 90-12	% årlig ökning 09-12	2020	2030	2040
Folkmängd (milj)	8,59	8,88	9,34	9,42	9,48	9,56	0,5	0,8	10,3	10,7	11,01
0-19 år (% av folkmängd)	24,6	24,1	23,4	23,2	22,95	22,77			23,4	23,4	22,4
>65 år (% av folkmängd)	17,8	17,2	18,10	18,45	18,82	19,13			19,3	21,1	22,8
Befolkningstäthet (inv/km <sup>2</sup> )	21,0	21,7	22,8	22,9	23,2	23,4			22,8	23,8	24,4

<sup>1</sup> År 2013 fanns 468 statliga myndigheter i Sverige, till detta kommer kommunala myndigheter samt företag som ägnar sig åt myndighetsutövning



Figur 2.1. Nettoeffekten av havsnivåhöjning minus landhöjning i Sverige under förutsättning av en global havsnivåhöjning på 1 meter under 100 år. Beräkningen av landhöjningen är baserad på Lantmäteriets landhöjningsmodell NKG2005LU (Ågren och Svensson, 2007).

jordbruksmark, 9 procent är myr, 10 procent är hedmark, kalfjäll och berg i dagen och 9 procent är vatten (Statistiska centralbyrån, 2008). Södra Sverige är låglänt med jordbruksmark dominerande längst i söder. Den enda reella bergskedjan, med toppar på drygt 2000 möh, ligger i nordväst, längs med gränsen till Norge.

En landhöjning pågår i större delen av Sverige som resultat av avsmältningen av landisen efter senaste istid, men i sydligaste Sverige har landhöjningen avstannat, se Figur 2.1.

Den pågående havsnivåhöjningen ger upphov till påtaglig kusterosion längs Sveriges södra kust där marken utgörs av lätteroderade jordar. Klimatförändringarna till följd av framtida ökad atmosfärstemperatur kommer att förstärka denna erosion.

Skog är en viktig naturtillgång som ger förutsättningar för biobaserad energitillförsel. Under de senaste 50 åren har jordbruksmark successivt övergått i annan markanvändning, huvudsakligen skogsmark vilket bidragit till minskade utsläpp från jordbruk och ökad kolinlagring i skogsbiomassa. Förutom skog är järnmalm en viktig naturresurs och en bas i svensk industriproduktion. Riklig tillgång på flödande vattendrag är en betydelsefull tillgång för produktion av vattenkraft.

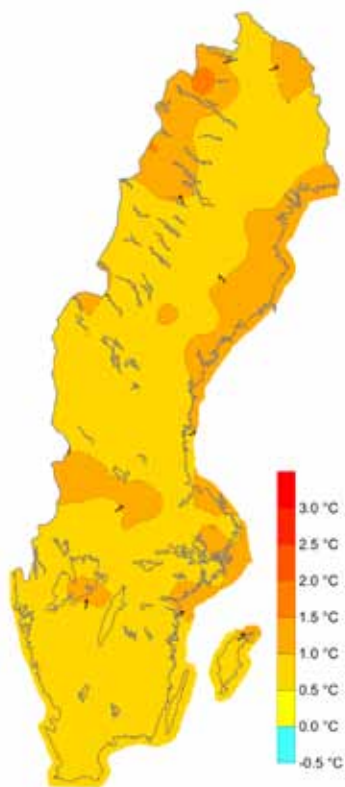
## 2.4 Klimatförhållande

Passerande lågtryck ger en tämligen rik nederbörd som faller året om, dock rikligast under sommar och höst. Årsnederbörden är cirka 1 000 mm. Eftersom de flesta lågtrycken rör sig in över landet från väster eller sydväst hamnar den mesta nederbörden i landets

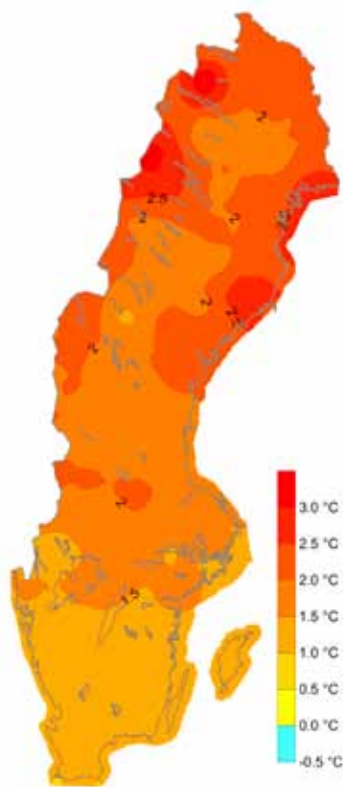
västra delar. I fjällen nära gränsen mot Norge faller lokalt 1 500-2 000 mm per år. Minst årsnederbörd faller utmed kusterna i öster med knappt 400 mm per år.

Sveriges närhet till norra Atlanten och förhärskande sydvästliga till västliga vindar ger ett för latituden mildt klimat under vinterhalvåret, men Sveriges nordligaste del har ett subarktiskt klimat med långa, kalla och snörika vintrar. Under perioden 1961-1990 låg medeltemperaturen i januari på 0°C i sydligaste delen av landet, medan de kallaste dalgångarna i norra Sverige hade -17°C. Under juli nådde dygns-medeltemperaturen som högst omkring +17°C i sydöstra Sverige och strax över 10°C i norra Sverige.

Under åren 1991-2012 har genomsnittstemperaturen varit cirka en grad högre jämfört med perioden 1961-1990. Ökningen har varit allra störst under vintern med drygt två grader i landets norra delar. Ökningen har varit minst under hösten med nästan oförändrad temperatur i sydvästra Sverige. Som en följd av temperaturökningen har befolkningsrika områden bl.a. kring Stockholm fått en förskjutning från kalltempererat till varmttempererat klimat, vilket i det långa loppet bör innebära en minskad frekvens av ordentliga snövintrar. Fortfarande kan det dock vara stora variationer från år till år. Vintern 2007/08 var den varmaste bland alla vintrar sedan 1860, medan vintrarna 2009/10 och 2010/11 var de kallaste sedan slutet av 1980-talet. Nederbörden har ökat något i större delen av landet. Skillnaden i temperatur och nederbörd mellan perioderna 1961-1990 och 1991-2012 illustreras i Figur 2.2 till 2.4.



Figur 2.2 Skillnad i årstemperatur 1991-2012 jämfört med perioden 1961-1990.



Figur 2.3 Skillnad i vinterns medeltemperatur 1991-2012 jämfört med perioden 1961-1990 (C).

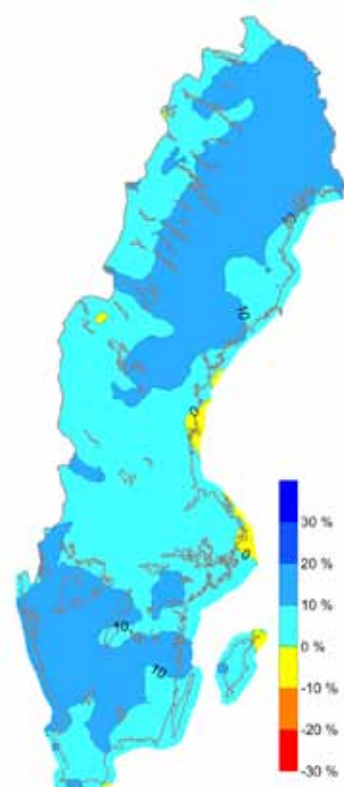


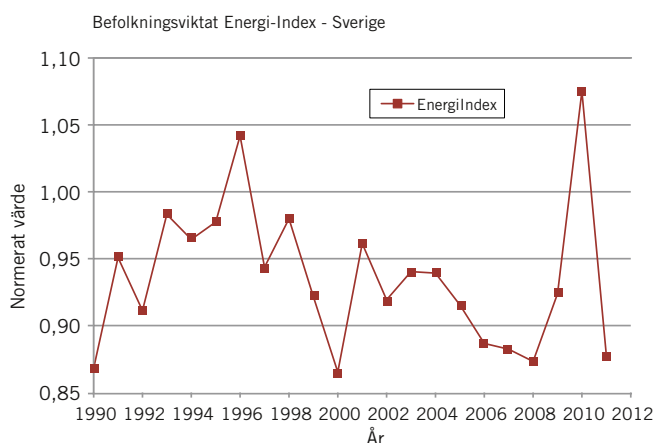
Fig. 2.4 Förhållandet mellan årsnederbörden 1991-2012 jämfört med perioden 1961-1990 (%).

Riktigt svåra stormar med omfattande trädfällning är sällsynta och svårt att identifiera trender för. I januari 2005 inträffade dock en storm med orkanvindar i södra Sverige med den i särklass mest omfattande trädfällningen på 100 år. Bara två år senare drabbades södra Sverige av ytterligare en kraftig storm. Dessa stormar medför en temporärt minskad kolinlagring i skogsbiomassa.

Det relativt kalla klimatet medför stort energibehov för uppvärmning av byggnader under större delen av året med åtföljande växthusgasutsläpp. Uppvärmningsbehovet är beroende av utomhustemperatur, vindförhållanden och solinstrålning och varierar mellan olika år. Ett energiindex, som tar hänsyn till dessa egenskaper och viktas efter befolkningens geografiska fördelning ger en bild av hur uppvärmningsbehovet växlat mellan åren (se Figur 2.5). Åren 1990 och 2000 var mycket varma med ett uppvärmningsbehov som var 13-14 procent lägre än genomsnittet för referensperioden 1965-1995. År 1996 och 2010 är hitills det enda året fr.o.m. 1990 med större uppvärmningsbehov (+4 procent) än referensperioden.

Årsnederbörd och avrinning till de stora älvarna i nordvästra Sverige har stor betydelse för vattentillrinningen till svensk vattenkraftproduktion. Vatten-

kraft står för nästan hälften av Sveriges elproduktion. Ett normalt år produceras 65,5 TWh (beräknat för perioden 1960-2010) i Sverige. I Sverige kan vattentillgången variera med 30 TWh från lägsta till högsta notering (Svensk Energi, 2013).



Figur 2.5 Energiindex<sup>2</sup> viktat efter befolkningens geografiska fördelning visar hur årligt uppvärmningsbehov varierat i Sverige för perioden 1990-2012.

<sup>2</sup> Energiindex väger samman effekterna på byggnaders uppvärmningsbehov under ett år, av sol, vind, temperatur och byggnaders energitekniska egenskaper.

Tabell 2.2 Försörjningsbalans och BNP, fasta priser, referensår 2012, (Konjunkturinstitutet, 2013)

	1990	1995	2000	2005	2010	Prognos 2011	Prognos 2012	Tillväxt 1990-2012 (%/år)	Tillväxt 2010-2012 (%/år)
BNP (MSEK)	2 240 059	2 317 054	2 754 700	3 145 796	3 409 329	3 535 701	3 561 903	2,17	3,67
BNP/capita (SEK)	257 086	262 553	310 552	348 451	363 601	374 238	374 232	1,68	2,86
Import (MSEK)	604 053	691 114	1 051 103	1 207 287	1 425 163	1 515 485	1 515 841	4,48	6,12
Export (MSEK)	537 476	735 151	1 139 094	1 429 992	1 608 582	1 722 213	1 735 619	5,66	6,41
Privat konsumtion (MSEK)	1 144 746	1 134 984	1 343 226	1 500 082	1 657 186	1 692 719	1 717 866	1,88	2,54
Offentlig konsumtion (MSEK)	773 216	805 798	840 180	870 799	939 178	949 498	956 482	0,98	1,31

## 2.5 Ekonomi

Sveriges bruttonationalprodukt uppgick år 2010 till 3 409 miljarder kronor vilket per capita blir drygt 360 tusen kronor mätt i fasta priser, referensår 2012 (Konjunkturinstitutet, 2013), se Tabell 2.2.

Tillväxten i ekonomin har sedan 1990 fram till 2010 varit i snitt 2,2 procent per år med den starkaste tillväxten i perioderna 1994-95, 1998-2000 och 2004-2006 och 2010 med årlig genomsnittstillväxt på 3-7 procent.

Naturtillgångar som skog och järnmalm är en bas i industriproduktionen och har tillsammans med verkstadsindustrin medfört en starkt exportinriktad ekonomi. Exporten har sedan 1990 utvecklats starkare än importen och handelsbalansen har sedan 1990 varit positiv.

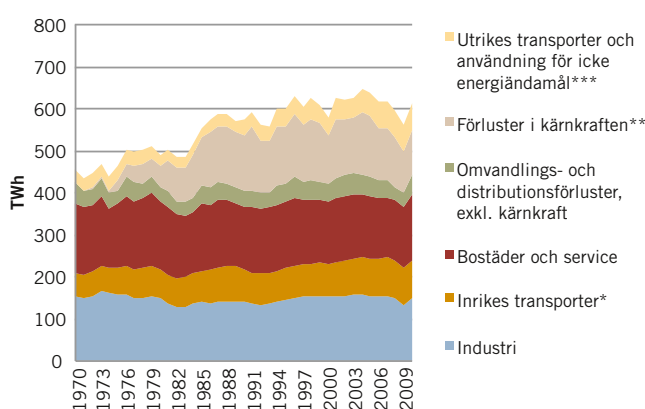
## 2.6 Energi

### 2.6.1 Energianvändning

Sveriges totala tillförda energi har sedan 1970 haft en ökande trend, från runt 450 TWh till runt 600 TWh från mitten av 90-talet, se Figur 2.6 och Tabell 2.3. Av detta är en stor del omvandlings- och distributionsförluster som främst är knutet till kärnkraftsproduktionen, resten går till slutlig användning. Sammansättningen av den tillförda energin har under denna period förändrats; råolja har till stor del ersatts av kärnkraft och biobränslen.

Den slutliga energianvändningen har sedan år 1970 ökat med 12 procent och har under de senaste 5 åren varit ungefär 450 TWh. Den för-

delas på industri, inrikes transporter, bostäder och service, utrikes transporter och användning för icke-energiändamål samt omvandlings- och distributionsförluster. Trots den måttliga totala ökningen av energianvändningen under perioden har det skett en del förändringar av användningen inom sektorerna. Industrins produktionsvolym har nästan fördubblats men dess energianvändning endast ökat drygt 4 procent. Bostads- och servicesektorn har minskat sin energianvändning trots att den totalt uppvärmda bostads- och lokalytan ökat. Ökad mängd gods på vägarna ligger bakom den ökade energianvändningen för transporter (Trafikverket, 2013).



\* Fram till år 1989 inkluderas utrikes flyg i posten  
 \*\* Enligt den metod som används av FN/ECE för att beräkna tillförseln från kärnkraften  
 \*\*\* Från år 1990 ingår utrikes flyg i posten (Energimyndigheten, 2012d)

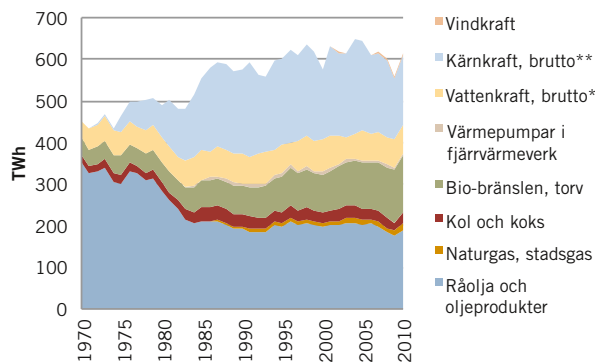
Figur 2.6 Sveriges totala tillförda energi 1970-2010, inkl. omvandlings- och distributionsförluster.

Tabell 2.3 Totalt tillförd energi, TPES (Total Primary Energy Supply) i TWh 1990-2010

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Totalt tillförd energi TPES (TWh)	576	599	581	639	617	618	597	563	614
TPES (MWh)/capita	67	68	65	71	68	67	65	60	65

Den totala energitillförseln baseras på inhemsk tillförsel av energi, som biobränslen, vattenkraft och i mindre omfattning omgivningsvärme för värmepumpar samt på importerade energibärare som uran, olja, naturgas, kol och biobränslen, se Figur 2.7.

Från början av 1970-talet inleddes en energipolitik för att göra Sverige mindre oljeberoende. Närmare 40 procent av oljeprodukterna har till största delen ersatts med icke fossil energitillförsel och med nationella incitament har bioenergins andel ökat till 20 procent.



\*Inkl. vindkraft fram till 1996, \*\* Enligt den metod som används av FN/ECE för att beräkna tillförseln från kärnkraften

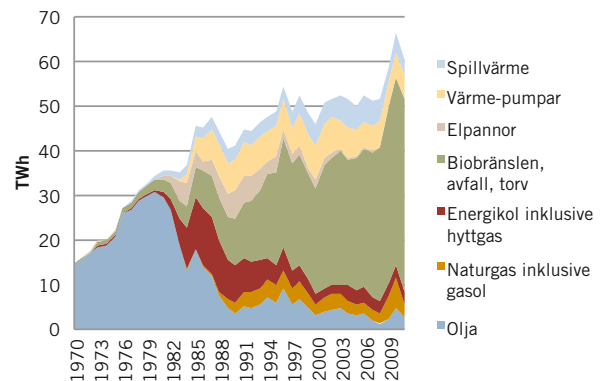
Figur 2.7 Sveriges energitillförsel 1970-2010, exkl. nettoexport. (Energimyndigheten, 2012d)

En stor omställning har skett i energitillförseln till bostäder och lokaler. En konsekvent och uthållig politik att bygga ut infrastrukturen för fjärrvärmeproduktion och fjärrvärmedistribution gällde från slutet av 1960-talet till mitten av 1990-talet. Motivet för denna satsning att ersätta många små värmeanläggningar med stora centraliserade värmeanläggningar för byggnadsuppvärmning var främst att förbättra luftkvaliteten i städerna. Infrastrukturen för fjärrvärme har varit en förutsättning för en miljömässigt bra uppvärmning av byggnader baserad på biobränslen. Den har också varit en förutsättning för att de nationella styrmedlen för förnybar energi kunnat åstadkomma den omfattande utfasning av fossila bränslen för byggnadsuppvärmning som skett.

Fjärrvärmeproduktionen har stigit 356 procent sedan 1970 och 62 procent sedan 1990 till år 2010, se Figur 2.8. Samtidigt har andelen biobränslen för produktionen ökat från 2 procent till 25 procent och till 63 procent i perioden 1970-1990-2010.

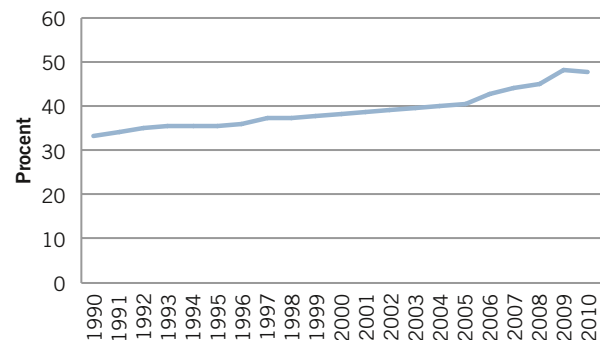
Det har förutom den omfattande övergången från enskild byggnadsuppvärmning till fjärrvärme och övergång från fossil energi till bioenergi för fjärr-

värmeproduktion, även skett en omställning från olja till värmepumpar eller pellets i kvarvarande enskild uppvärmning av bostäder och lokaler.



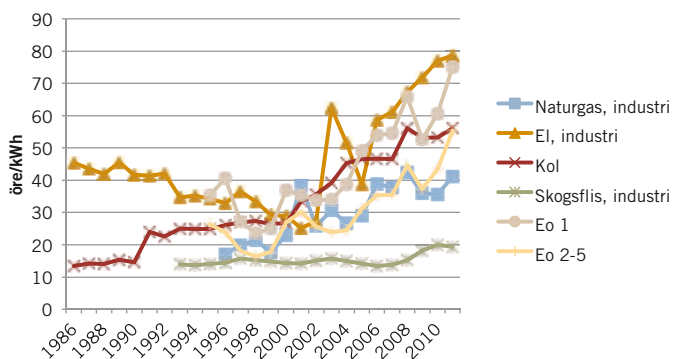
Figur 2.8 Tillförd energi för fjärrvärme 1970-2010 (Energimyndigheten, 2012d)

Sedan 1990 har Sveriges andel använd förnybar energi ökat 15 procentenheter till 48 procent år 2010, se Figur 2.9. De förnybara energislag som bidrar är vattenkraft, vindkraft, pappers- och massa-industrins användning av biprodukter samt biobränslen för fjärrvärmeproduktionen.



Figur 2.9 Sveriges andel använd förnybar energi 1990-2010 (Energimyndigheten, 2012d)

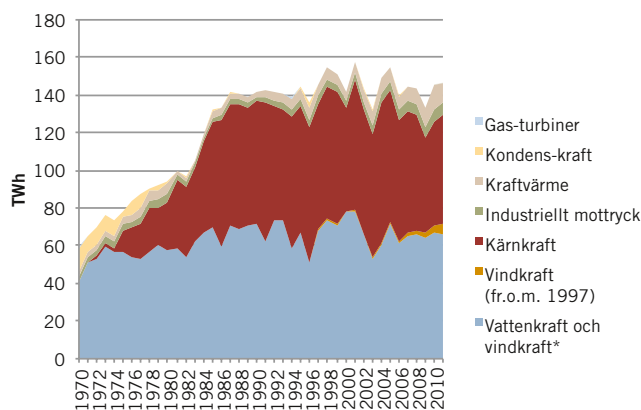
Från år 2000 till 2010 har priset på eldningsolja ökat 77 procent medan priset på skogsflis varit relativt stabilt på en låg nivå, se Figur 2.10. En betydande inverkan på fossilbränslepriserna har koldioxid- och energiskatterna haft, vilket bidragit till att göra biobränslen konkurrenskraftiga för värmeproduktion i fjärrvärme och för enskild uppvärmning.



Figur 2.10 Reala energipriser för industrin i Sverige inklusive energiskatter, 1986-2011, uttryckt i öre/kWh, 2010 års prisnivå (Energimyndigheten, 2012d)

### 2.6.2 Eltillförsel

Vattenkraft stod för 45 procent, kärnkraft för 40 procent, vindkraft för 4 procent och resterade 11 procent av biobränsle och fossilbaserad produktion av totala elproduktionen år 2011, se Figur 2.11. I början av 1970-talet dominerades kraftproduktionen av vattenkraft med tillskott av oljekondenskraft. Utbyggnaden av kärnkraft och i viss mån vattenkraft till år 1985 fasade till stor del ut olja för kraftproduktion. Användningen av olja för elproduktion har därefter fortsatt att minska, utom för år 1996 – ett kallt år med extremt låg vattentillrinning för vattenkraftproduktion – då avställda oljekondenskraftverk tillfälligt sattes i produktion. Naturligt god tillgång på vattendrag för kraftproduktion i kombination med nationell energipolitik och investeringar i icke fossilbränslebaserad elproduktion har gjort att Sverige har en nästan helt fossilfri elproduktion.

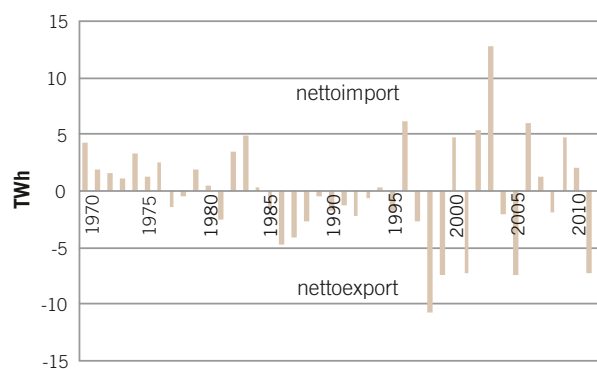


\* Vindkraft och vattenkraft redovisas i samma kategori tom år 1996 (Energimyndigheten, 2012d)

Figur 2.11 Sveriges elproduktion per kraftslag år 1970-2010

Mellan 1970 till 1987 ökade elanvändningen med 5 procent/år, därefter mattades ökningen till i snitt

0,3 procent/år till år 2000 för att under 2000-talet fluktuerar mellan 145 och 150 TWh. Det svenska elsystemet är sammankopplat med övriga nordiska länder och möjliggör att de nordiska elkraftsanläggningarna utnyttjas på ett effektivt sätt. Konsekvensen är att Sveriges årliga elbalans växlar mellan nettoimport och nettoexport, se Figur 2.12. År med låg nederbörd och därmed låg vattenkraftsproduktion, samt när kärnkraft inte kan produceras till normal kapacitet, kompenseras underskottet med elimport. När tillgången på vattenkraft och kärnkraft är god exporteras el till grannländerna. Under 1990-talet komplementerades underskott på vatten- och kärnkraft med oljebaserad kondenskraft.



Figur 2.12 Sveriges årliga nettoimport (+) och nettoexport (-) av el år 1970-2010 (Energimyndigheten, 2012d)

## 2.7 Byggnader och tätortsstruktur

### 2.7.1 Byggnadsbestånd och bostadsarea

År 2012 fanns det 2 015 000 småhus för helårsboende och 2 536 000 lägenheter i flerbostadshus (Statistiska centralbyrån, 2013c). Av dagens lägenhetsbestånd är 78 procent byggt före 1980. Den totala bostadsarean i småhus uppgick till 285 miljoner m<sup>2</sup> inklusive fritidshus. För flerbostadshus var den totala bostadsarean 168 miljoner m<sup>2</sup> (Statistiska centralbyrån, 2013d).

Antalet lägenheter ökade med 17 procent och antalet småhus med 7 procent under perioden 1990-2012. För nybyggda småhus ökade den genomsnittliga bostadsarean från 125,1 m<sup>2</sup> till 145,9 m<sup>2</sup> under perioden 1990 till 2012 (Statistiska centralbyrån, 2013c). Genomsnittlig bostadsarea för samtliga småhus för helårsboende var 124,7 m<sup>2</sup> år 2012 (Statistiska centralbyrån, 2013c). Under 1990-2011 steg den genomsnittliga boendearian från 41 m<sup>2</sup> till drygt 56 m<sup>2</sup> räknat per capita (Statistiska centralbyrån, 2013e).

År 2012 fanns det 94 034 industribyggnader i Sverige, vilka tillsammans omfattade totalt 127 miljoner m<sup>2</sup> lokalarea (Statistiska centralbyrån, 2013c).

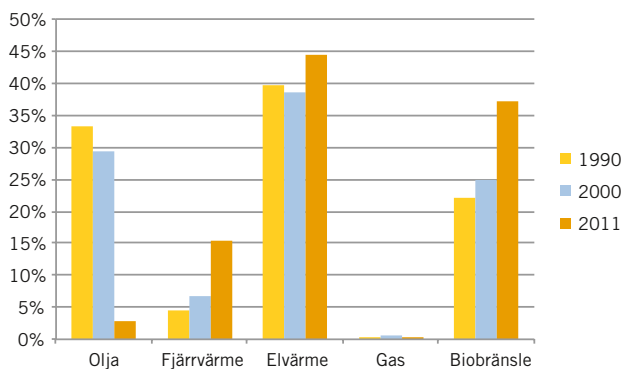
Totala lokalarean för övriga skattepliktiga lokaler var 91 miljoner m<sup>2</sup> (Statistiska centralbyrån, 2013c). I denna area ingår inte area för skolor, sjukhus och andra samhällsviktiga byggnader.

## 2.7.2 Energianvändning i byggnader

Slutlig energianvändning i byggnader (hushåll och service) som domineras av energi för uppvärmning har minskat mellan 1990-2011, även då energianvändningen normalårskorrigerats. Däremot har användningen av el för andra ändamål än uppvärmning ökat. Användningen av hushållsel har ökat något medan driftelen har ökat relativt mycket (Energimyndigheten, 2013).

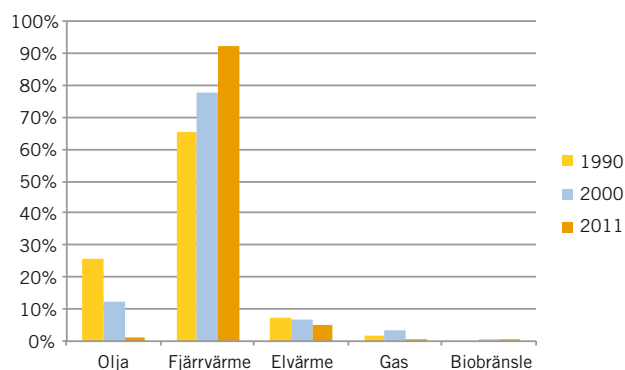
Energianvändning för uppvärmning och varmvatten har förändrats sedan 1990. Av Figur 2.13 framgår att användningen av olja minskat kraftigt i småhus till förmån för fjärrvärme, biobränsle och elvärme.

För flerbostadshus har det också skett en kraftig minskning av olja till förmån för fjärrvärme, se Figur 2.14. Fjärrvärmestod för över 90 procent av energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus 2011 (Energimyndigheten, 2012a). För lokaler var andelen för fjärrvärme 75 procent år 2011 (Energimyndigheten, 2012b).

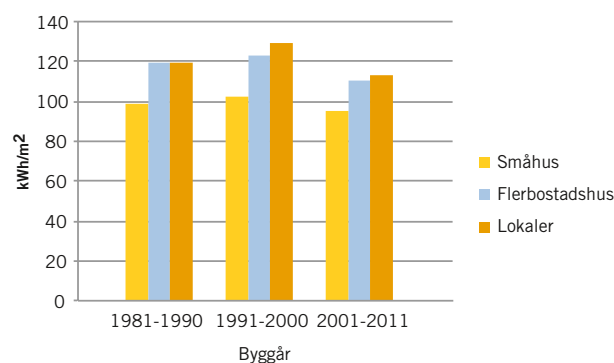


Figur 2.13 Energi för uppvärmning i småhus 1990, 2000 och 2011 (Energimyndigheten 2012c)

Den genomsnittliga energieffektiviteten för nyproducerade småhus har förbättrats. I småhus byggda under perioden 2001-2011 används i genomsnitt 107 kWh/m<sup>2</sup>, vilket kan jämföras med 130 kWh/m<sup>2</sup> i småhus byggda 1991-2000. I nya flerbostadshus används 126 kWh/m<sup>2</sup>, vilket är lika mycket som i flerbostadshus byggda under 1980- och 1990-talet, se Figur 2.15.



Figur 2.14 Energianvändning för uppvärmning i flerbostadshus 1990, 2000 och 2011 (Energimyndigheten 2012a)



Figur 2.15 Energianvändning för uppvärmning i bostäder och lokaler byggda, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2011 (Energimyndigheten 2012a, b, c).

## 2.7.3 Tätortsstruktur

I Sverige pågår som i andra länder en inflyttning från landsbygd till tätorter. År 2010 bodde 85 procent av befolkningen i tätort. Tätortsarealen uppgick till 537 615 ha, vilket utgjorde 1,3 procent av Sveriges landareal (Statistiska centralbyrån, 2010).

Mellan 1960 och 2005 ökade tätortsarealen med 54 procent och tätortsbefolkningen ökade med 47 procent vilket innebär att mer mark per person togs i anspråk för bostäder, infrastruktur och service. Mellan 2005 och 2010 har befolkningstätheten i tätorter, ökat från 1 446 till 1 491 invånare per km<sup>2</sup>.

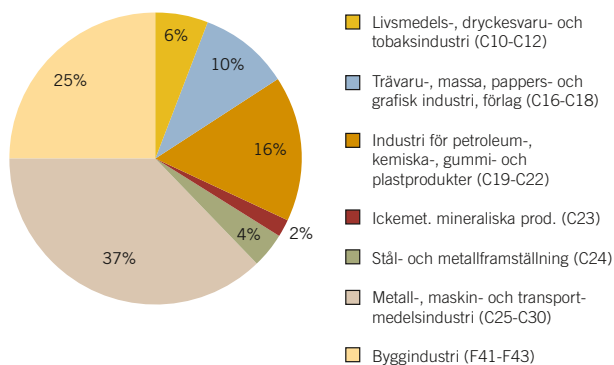
## 2.8 Industri

Industrins<sup>3</sup> förädlingsvärde stod för drygt 20 procent av hela näringslivets förädlingsvärde år 2010, se Figur 2.16 (Statistiska centralbyrån, 2013e). Förädlingsvärdet i metallvaru-, maskin och transportmedelsindustrin (C25-C30) stod för nära 40 procent av hela industrins förädlingsvärde, byggindustrin (F41-F43) för 25 procent och industrin för petroleum-, kemiska-, gummi- och plastprodukter

3 Motsvarande C10-C33 och F41-F43 enligt SNI2007, Svensk näringsgrensindelning



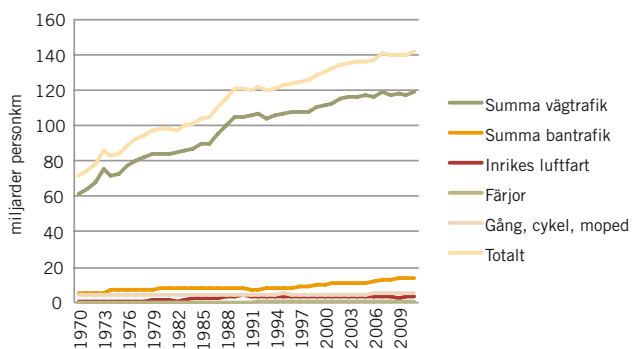
(C19-C22) för drygt 15 procent. Industrin i Sverige karakteriseras av att vara mer råvarubaserad än i många andra länder, den omfattande skogsindustrin (trävaror, papper och massa) samt järn- och stålindustrin som baseras på inhemska naturtillgångar, och har således en betydande inverkan på Sveriges utsläpp av växthusgaser.



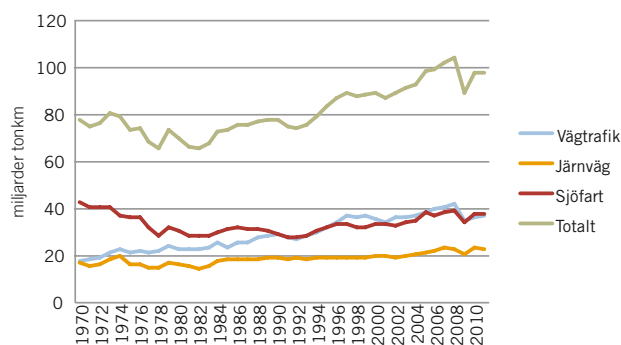
Figur 2.16 Fördelning av industrins (C10-C33, F41-F43) förädlingsvärde, 2010. SNI inom parentes (Statistiska centralbyrån, 2013f).

## 2.9 Transporter

Inrikes transporter domineras av vägtransporter. Flera faktorer påverkar utsläppen av växthusgaser från trafik. Främst transportvolymen och vilken teknik som används. Transportarbetet för både person- och godstransporter har ökat sedan 1970 men visar på lite olika utveckling, se Figur 2.17 och 2.18. För godstransporterna står vägtrafik och sjöfart för ungefär lika stora delar medan bantrafiken står för en mindre del. De senaste årens fluktuationer i den ekonomiska utvecklingen har påverkat transportarbetet för godstransporter i högre grad än persontransporter.



Figur 2.17 Persontransportarbetets utveckling 1970 – 2011 (Trafikanalys, 2013)

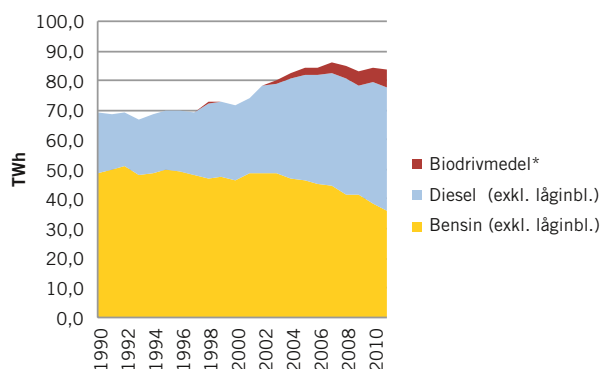


Figur 2.18 Godstransportarbetets utveckling 1970-2011 (Trafikanalys, 2013)

Den snabba ökningen av personresandet har för växthusgasutsläppen kompenseras av energieffektivare personbilar och ökad användning av förnybara drivmedel som gjort att utsläppen per personkilometer har minskat. Även godstransporterna effektiviserades under 1990-talet men denna utveckling stannade av och under 2000-talet har godstransporternas energianvändning och koldioxidutsläpp ökat med transportarbetet.

År 2011 stod bensin och diesel för 93 procent av vägtransporternas energianvändning, resten utgjordes av biodrivmedel (Energimyndigheten 2012e), se Figur 2.19. Användningen av bensin har minskat sedan 2002 delvis på grund av inblandning av 5 procent etanol i bränslet men också av ökad energieffektivitet och att av nybilsförsäljningen har dieselpersonbilarna tagit marknadsandelar från bensinbilarna. Fler dieslbilar och ökade godstransporter har medfört att dieselbränsleanvändningen istället ökar.

Användningen av biodrivmedel (biogas samt ren och låginblandad FAME, Etanol och HVO) uppgick år 2011 till 7,0 procent av vägtrafikens energianvändning (Energimyndigheten, 2013). Ökningen



Figur 2.19 Vägtrafikens användning av bensin, diesel och biodrivmedel i Sverige (Energimyndigheten, 2012e)

har gått snabbt under 2000-talet. Inledningsvis genom låginblandning av etanol i bensin, därefter av en ökad försäljning av E85 till bränsleflexibla etanolbilar samt sedan 2005 av ökad inblandning av biodiesel i dieselbränslet.

## 2.10 Avfall

Under 2010 genererades cirka 118 miljoner ton avfall i Sverige (Naturvårdsverket, 2012). De största avfallsslagen var gruvavfall 89 miljoner ton, jord- och muddermassor 8 miljoner ton, metallavfall 2,5 miljoner ton, träavfall 2 miljoner ton, avfall från förbränning (askor) 1,5 miljoner ton och pappers- och pappavfall knappt 1,5 miljoner ton. Det innebär att 76 procent av avfallet genererades i gruvindustrin. Den totala mängden påverkas av den ekonomiska utvecklingen med dess fluktuationer. Större mängder avfall innebär att allt mer måste omhändertas. Genom att materialet och energiinnehållet i avfallet utnyttjats i högre grad och tekniken för avfallshantering har förbättrats har emellertid den sammanlagda miljöpåverkan från avfallshanteringen ändå minskat.

Till följd av nya samhällsmål med tillhörande styrmedel har deponeringen av avfall minskat kraftigt det senaste årtiondet och omfattar idag knappt 1 procent av hushållsavfallet (år 2001 var samma andel 21 procent), se Figur 2.20. Resten materialåtervinns, förbränns med energiåtervinning eller behandlas biologiskt (komposteras eller rötas). Inkluderas även industri- och verksamhetsavfall (ej gruvavfall) går 43 procent till materialåtervinning, 28 procent förbränns med energiåtervinning och 13 procent deponeras. Materialåtervinning in-

derar skilda materialslag som metall, papper, plast och glas liksom användning av avfall för anläggningsändamål.

År 2011 uppgick mängden behandlat hushållsavfall i Sverige till drygt 4,3 miljoner ton enligt Avfall Sverige (2012). Sedan 2001 har mängden ökat med 11 procent. Ser man till hushållsavfall per invånare framgår mellan åren 2001 och 2011 en uppåttrend fram till 2007 med 493 kg, följd av tre års nedåttrend. Denna bröts i och med att varje invånare gav upphov till 459 kg hushållsavfall år 2011, sannolikt mest en spegling av den förbättrade konjunkturen.

Materialåtervinningen av hushållsavfallet har ökat med 13 procent sedan år 2001. År 2011 återvanns 1,4 miljoner ton (33 procent) av hushållsavfallet, varav knappt 1,1 miljoner ton utgjordes av förpackningar och returpapper (tidningar).

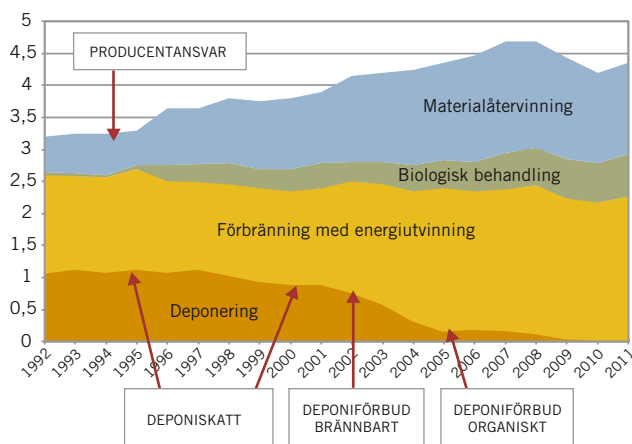
Den biologiska behandlingen av avfall förutom avloppsslam ökar och hanteras av 26 komposteringsanläggningar och 21 samrötningsanläggningar. De sistnämnda tar framförallt emot matavfall, livsmedelsavfall och slaktavfall och producerar mest biogas näst efter avloppsreningsverken. Mindre mängder matavfall tas även emot för rötning på avloppsreningsverk. Vid rötning erhålls både biogas och biogödsel. Biogasen används främst som fordonsbränsle eftersom det finns ett tilltagande efterfrågetryck med avseende på förnybara transportbränslen och den användningen dessutom ger mest miljönytta. Av den producerade mängden biogödsel på 594 000 ton återfördes år 2011 mer än 90 procent till jordbruket.

År 2011 fanns det 30 förbränningsanläggningar utanför industrin för hushållsavfall. Dessa anläggningar producerar både fjärrvärme och el. Hälften av uppvärmningsbehovet i Sveriges byggnadsbestånd täcks av fjärrvärme, och avfallsförbränningen svarade 2011 för 9 600 GWh (18 procent) av den totalt tillförda värmeenergin och ytterligare 3 665 GWh tillförd elenergi.

Insamling av metangas sker från 46 aktiva och 11 nedlagda deponier. År 2011 insamlades 270 GWh deponigas (18 procent av den totala biogasenergin) som användes framförallt för uppvärmning men även för elproduktion och fordonsbränsle. En del deponigas facklas för att ytterligare minska utsläppen av metan, en betydligt starkare växthusgas än koldioxid.

Minskad avfallsdeponering och förbättrad insamling av deponigas är faktorer som har lett till sänkta växthusgasutsläpp från avfallssektorn. Ökad materialåtervinning gör generellt att både energi och material sparas i produktionsledet, vilket bidrar

Insamlat hushållsavfall (Mton/år)



Figur 2.20 Utvecklingen av de behandlade mängderna hushållsavfall i Sverige 1992-2011 under påverkan av beslutade styrmedel.

ytterligare till minskade utsläpp. Dessutom leder avfallsförbränning med energiutnyttjande till att användningen av fossila bränslen i el- och värmesektorn begränsas.

## 2.11 Jordbruk

Arealen jordbruksmark i Sverige år 2012 var totalt 3,0 miljoner hektar vilket motsvarar ca 7 procent av Sveriges totala landareal. Jordbruksmarken innefattar både åkermark och betesmark. Åkerarealen har minskat med cirka 8 procent sedan 1990. Utvecklingen mot färre och större jordbruksföretag har pågått under många decennier och så även 1990-2012.

Den dominerande användningen av åkermarken är odling av vall, grönfoder och spannmål. Sedan år 2000 har odling av vall och grönfoderväxter ökat på bekostnad av spannmålsodling, se Tabell 2.4.

Areal åkermark som ligger i träda skiftar mellan åren och år 2012 var den något lägre än 1990. Den totala vegetabilieproduktionen har minskat med cirka 15 procent sedan 1990, se Tabell 2.5.

År 2012 fanns det 1,5 miljoner nötkreatur, 0,6 miljoner får och lamm samt 1,4 miljoner grisar, se Tabell 2.6. Antalet nötkreatur har kontinuerligt minskat sedan 1980-talet och med 13 procent i perioden 1990-2012. Det är antalet mjölkkor som minskat kraftigt medan kor för uppfödning av kalvar ökat. Får- och

Tabell 2.4 Jordbruksmarkens fördelning för företag med mer än 2 hektar åkermark (tusen hektar)

	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Vall och grönfoder	918	1 059	921	1 080	1 159	1 175	1 195	1 195	1 177
Spannmål	1 336	1 105	1 229	1 024	1 088	1 049	963	993	1 000
Träda	176	279	248	321	147	153	177	154	151
Raps och rybs	168	105	48	82	90	100	110	95	110
Potatis	36	35	33	30	27	27	27	28	25
Sockerbetor	50	58	56	49	37	40	38	40	39
Baljväxter	..	21	37	41	25	34	46	42	40
Övriga växtslag	..	46	55	42	52	59	67	63	56
Ospecificerad åkermark	..	..	80	32	8	7	11	10	10
Ej utnyttjad åkermark	46	60	..	2	0	0	..	..	..
<b>Total areal åkermark</b>	<b>2 845</b>	<b>2 767</b>	<b>2 706</b>	<b>2 703</b>	<b>2 632</b>	<b>2 643</b>	<b>2 634</b>	<b>2 619</b>	<b>2 608</b>
Betesmark och slätteräng	332	425	..	513	458	436	452	447	441
<b>Total areal jordbruksmark</b>	<b>3 176</b>	<b>3 192</b>	<b>..</b>	<b>3 216</b>	<b>3 089</b>	<b>3 080</b>	<b>3 085</b>	<b>3 066</b>	<b>3 049</b>

Tabell 2.5 Vegetabilieproduktion i Sverige (ton)

	1990	2012	Förändring (ton)	Förändring, %
Vall och grönfoder	5 219 000	4 751 500	-467 500	-9
Spannmål	6 211 300	5 070 500	-1 140 800	-18
Raps och rybs	380 110	321 900	-58 210	-15
Potatis	1 186 100	805 400	-380 700	-32
Sockerbetor	2 775 500	2 485 600 (2011)	-289 900	-10
<b>Total produktion vegetabilier</b>	<b>15 772 010</b>	<b>13 434 900</b>	<b>-2 337 110</b>	<b>-15</b>

Tabell 2.6 Antal husdjur, tusental

	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Kor för mjölkproduktion	576	482	428	393	357	357	348	347	348
Kor för uppfödning av kalvar	75	157	167	177	196	192	197	196	193
<b>Summa kor</b>	<b>651</b>	<b>639</b>	<b>595</b>	<b>570</b>	<b>553</b>	<b>549</b>	<b>545</b>	<b>543</b>	<b>541</b>
Kvigor, tjuvar och stutar	543	596	589	527	513	502	513	495	479
Kalvar under 1 år	524	542	500	509	492	488	478	475	481
<b>Summa nötkreatur</b>	<b>1 718</b>	<b>1 777</b>	<b>1 684</b>	<b>1 606</b>	<b>1 558</b>	<b>1 538</b>	<b>1 537</b>	<b>1 512</b>	<b>1 500</b>
Tackor och baggar	161	195	198	222	252	254	273	297	297
Lamm	244	266	234	249	273	287	292	326	314
<b>Summa får och lamm</b>	<b>405</b>	<b>461</b>	<b>432</b>	<b>471</b>	<b>525</b>	<b>541</b>	<b>565</b>	<b>623</b>	<b>611</b>
Suggor och galtar	230	245	206	188	170	160	156	153	142
Slaktsvin	1 025	1 300	1 146	1 085	974	943	937	901	851
Smågrisar	1 009	768	566	538	465	426	427	429	370
<b>Summa grisar</b>	<b>2 264</b>	<b>2 313</b>	<b>1 918</b>	<b>1 811</b>	<b>1 609</b>	<b>1 529</b>	<b>1 520</b>	<b>1 483</b>	<b>1 363</b>
Hästar							363		

Tabell 2.7 Animalieproduktion i Sverige (ton)

	1990	2012	Förändring (ton)	Förändring, %
Mjölk	3 432 000	2 861 000	-571 000	-17
Nötkött	143 780	125 300	-18 480	-13
Svinkött	289 150	233 000	-56 150	-19
Får, lamm	4 880	5 000	-280	+2

Tabell 2.8 Försäljning av mineralgödsel uttryckt som kvävenäring (tusen ton)

	1989/1990	1994/1995	1999/00	2004/05	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Kväve (N)	225	198	189,4	161,6	186,5	142,4	168	170	148,1

lammproduktionen har ökat och särskilt i perioden 2005-2012. Antalet grisar fortsätter att minska och har minskat med 40 procent sedan 1990.

Tack vare ökad produktivitet har mängden mjölk som produceras inte minskat i samma omfattning som antalet mjölkcor, se Tabell 2.7.

Total användning av mineralgödsel har minskat under lång tid och var 2011/2012 på den lägsta nivån sedan 1960-talet. På grund av stigande spannmålspriser kunde en viss uppgång noteras 2008-2010 då det blev lönsamt att öka gödselgivan. Men efter det har den långsiktiga trenden med minskande försäljning fortsatt, se Tabell 2.8. En orsak till minskningen är att odlingen av spannmål går ner. Därutöver påverkas försäljningen av förändringar i spannmåls- och mineralgödselpriserna. Resultatet för växthusgasutsläpp har blivit mindre lustgasavgång.

Sedan 1990 har det svenska jordbrukets åkermarksareal, antal nötkreatur och användning av mineral- och stallgödsel minskat och medfört minskade utsläpp av metan och lustgas.

## 2.12 Skogsbruk

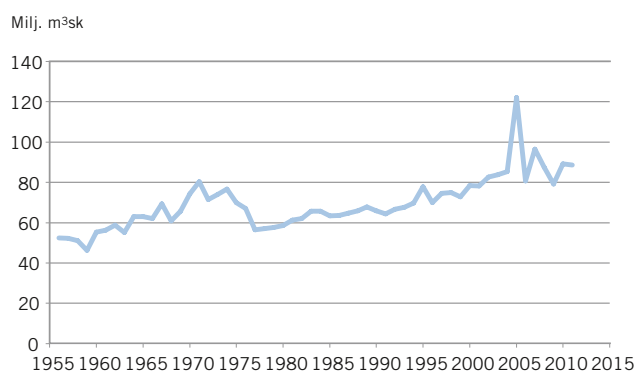
Sveriges totala skogsmarksareal är 28,3 miljoner hektar, vilket motsvarar 69 procent av Sveriges landareal. Det är för denna areal som utsläpp och upptag av växthusgaser i skogen rapporteras. Skogsmarken ägs till 50 procent av enskilda ägare, till 25 procent av privatägda aktiebolag, till 6 procent av övriga privata ägare samt till 19 procent av statsägda aktiebolag, staten och övriga allmänna ägare (Skogsstyrelsen, 2012).

Av skogsmarken är 7,1 miljoner hektar undantagen från skogsbruk, skyddad genom olika regleringar. 4,0 miljoner hektar av skogsmarken är improduktiv skogsmark utanför nationalpark, naturreservat, biotopskyddsområde och naturvårdsavtal. Arealen produktiv skogsmark<sup>4</sup> är 23,2 miljoner hektar varav 0,8 miljoner hektar är formellt skyddade<sup>5</sup>, majoriteten i fjällnära skogar i nationalparker, naturreservat

och naturvårdsområden. Cirka 1,24 miljoner hektar av Sveriges produktiva skogsmark har frivilligt avsatts av markägaren och avsättningen rymmer höga naturvärden, kulturmiljövärden eller har betydelse för rekreation och friluftsliv (Skogsstyrelsen, 2012).

Skogsindustrins ökade efterfrågan på skoglig råvara har medfört att skogsavverkningen ökat kraftigt i perioden 1990-2011, se Figur 2.21. Avverkningen varierade kraftigt mellan olika år på grund av de båda stormarna Gudrun (2005) och Per (2007). Den kraftigaste stormen Gudrun fällde ungefär 80 procent av en normal årsavverkning i landet. Trots ökad avverkning har skogsmarkens totala virkesförråd från 1990 ökat från cirka 2,8 miljarder m<sup>3</sup> till 3,3 miljarder m<sup>3</sup> år 2009 (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2012).

Den totala användningen av biobränslen exklusive avfall har ökat med 56 TWh mellan år 1990 och 2010 och står nu för 118 TWh. Arealen för yngningsavverkning där avverkningsrester användes för energiändamål var liten vid 1990-talets början. Den har sedan vuxit successivt och uppgick år 2010 till cirka 80 000 hektar. Återföring av aska görs i syfte att motverka den försurande och näringsutarmande verkan i marken som uttag av biomassa medför. År 2010 omfattade återföringen 10 158 hektar (Skogsstyrelsen, 2012).



Figur 2.21 Beräknad årlig bruttoavverkning i Sverige (Skogsstyrelsen, 2012)

<sup>4</sup> Skogsmark med en produktionsförmåga på minst 1 m<sup>3</sup> virke per hektar och år

<sup>5</sup> Nationalpark, naturreservat, naturvårdsområde, biotopskyddsområde och naturvårdsavtal

## 2.13 Referenser till kapitel 2

Avfall Sverige (2012). Hushållsavfall i siffror, kommun- och länsstatistik 2011. Rapport U2012:18.

Energimyndigheten (2012a) Energistatistik för flerbostadshus 2011, ES2012:05

Energimyndigheten (2012b) Energistatistik för lokaler 2011, ES2012:06

Energimyndigheten (2012c) Energistatistik för småhus 2011, ES2012:04

Energimyndigheten (2012d), Energiläget 2012.

Energimyndigheten (2012e). Transportsektorns energianvändning 2011, ES2012:01

Konjunkturinstitutet (2013). Konjunkturläget, augusti 2013. Hämtad från [www.konj.se](http://www.konj.se) september 2013,

Naturvårdsverket, 2012. Avfall i Sverige. Rapport 6520.

Skogsstyrelsen (2012), Skogsstatistisk årsbok 2012

Statistiska centralbyrån (2010). Tätorter. Statistiskt meddelande MI 38 SM 1101.

Statistiska centralbyrån (2008), Markanvändningen i Sverige, femte upplagan. Stockholm.

Statistiska centralbyrån (2013a), befolkning. Hämtat från [www \(statistikdatabasen\)](http://www.statistikdatabasen.se) maj 2013 [www.scb.se](http://www.scb.se)

Statistiska centralbyrån (2013b), befolkningsframskrivningar, aktuell prognos. Hämtat från [www \(statistikdatabasen\)](http://www.statistikdatabasen.se) maj 2013 [www.scb.se](http://www.scb.se)

Statistiska centralbyrån (2013c), kalkylerat bostadsbestånd år 2012. Hämtat från [www](http://www.scb.se) juni 2013, [www.scb.se](http://www.scb.se)

Statistiska centralbyrån (2013d), Allmän fastighets-taxering 2012. Hämtat från [www \(statistikdatabasen\)](http://www.statistikdatabasen.se) juni 2013 [www.scb.se](http://www.scb.se)

Statistiska centralbyrån (2013e), hushållens ekonomi. Hämtat från [www \(statistikdatabasen\)](http://www.statistikdatabasen.se) juni 2013 [www.scb.se](http://www.scb.se)

Statistiska centralbyrån (2013f), Nationalräkenskaper detaljerade årsberäkningar 1950-2011, vissa data 1950-2012 (publ. 2013-09-13). Hämtat från [www](http://www.scb.se) maj 2013 [www.scb.se](http://www.scb.se)

Svensk Energi (2013). Nordisk elproduktion påverkas av "våtår" och "torrår". Information hämtat från [www](http://www.svenskenergi.se) oktober 2013. [www.svenskenergi.se](http://www.svenskenergi.se)

Sveriges Lantbruksuniversitet (2012), Skogsdata 2012

Trafikanalys (2013), Transportarbete. Hämtat från [www](http://www.trafa.se) maj 2013, [www.trafa.se](http://www.trafa.se)

Trafikverket (2013). Vägtrafikens klimatutsläpp minskade 2012, Pressmeddelande 20130307

Ågren, J. och Svensson, R. (2007) Postglacial Land Uplift Model and System Definition for the New Swedish Height System RH 2000. Reports in Geodesy and Geographical Information Systems. LMV-Rapport 2007:4, Gävle.

# 3 Utsläpp av växthusgaser 1990-2011

Informationen i detta kapitel är en sammanfattning av 2013 års rapportering till FNs klimatkonvention och Kyotoprotokollet om inventering av utsläpp och upptag av växthusgaser (Naturvårdsverket, 2013).

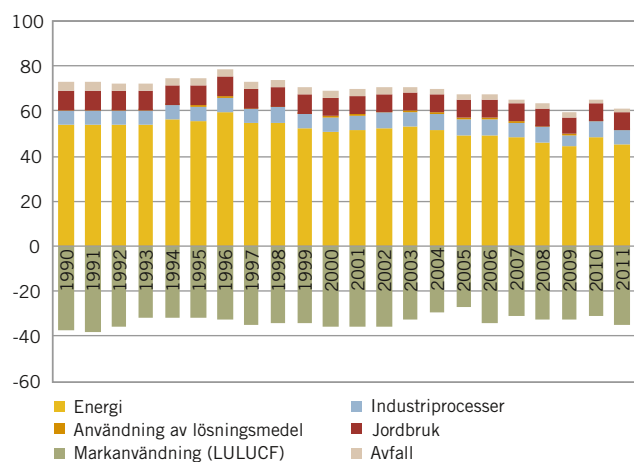
## 3.1 Samlade utsläpp och upptag av växthusgaser

Sverige samlade utsläpp och upptag av växthusgaser mellan år 1990 och 2011 fördelat på sektorer visas i Figur 3.1. År 2011 släppte Sverige ut 61,4 miljoner ton växthusgaser. Jämfört med 2010 är det en minskning på sex procent och jämfört med 1990 en minskning på 16 procent. Bortsett från höga utsläppsnivåer år 2010 visar trenden från 1998 på minskade utsläpp av växthusgaser i Sverige. Utsläppsnivåerna har varierat mellan 59,3 miljoner ton år 2009 som lägst och 78,3 miljoner ton år 1996 som högst. Variationer mellan enskilda år beror till stor del på skiftningar i temperaturen och nederbörden samt på konjunkturläget.

Nettosänkan för sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) har varierat under perioden. År 2011 uppgick den till 35 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket motsvarar 57 procent av de samlade utsläppen av växthusgaser.

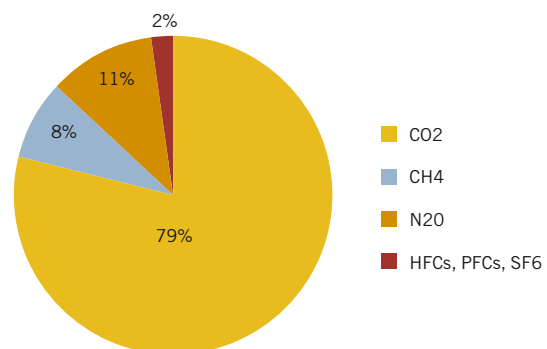
Fördelningen av växthusgaserna koldioxid, metan, lustgas och fluorerade växthusgaser, mätt i koldioxidekvivalenter, visas i Figur 3.2. År 2011 utgjorde koldioxid 79 procent av växthusgaserna, motsvarande 48,7 miljoner ton. Huvuddelen av koldioxidutsläppen (88 procent) kommer från energisektorn. Utsläppen av metan uppgick 2011 till 5,0 miljoner ton koldioxidekvivalenter (8 procent av utsläppen).

Miljoner ton koldioxidekvivalenter



Figur 3.1 Samlade utsläpp av växthusgaser från olika sektorer.

Metanutsläppen kommer främst från jordbruk och avfall. Utsläppen av dikväveoxid var 6,7 miljoner ton vilket motsvarar 11 procent av utsläppen. Av dikväveoxidutsläppen kommer 73 procent från jordbrukssektorn. Utsläpp av fluorerade växthusgaser vilka redovisas under sektorn industriprocesser

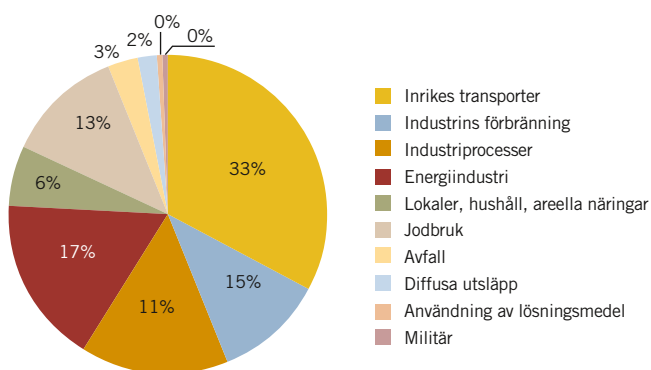


Figur 3.2 Utsläpp av växthusgaser 2011 (exkl. LULUCF) per gas i koldioxidekvivalenter.

utgjorde två procent eller 1,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter av de samlade utsläppen av växthusgaser.

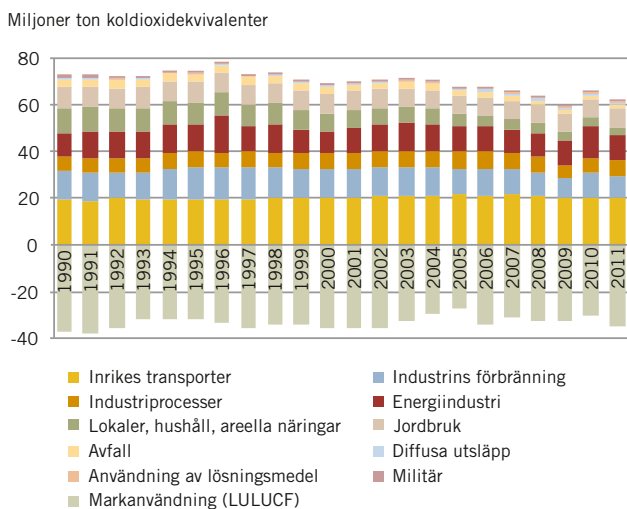
## 3.2 Utsläpp och upptag av växthusgaser från olika sektorer

År 2011 kom de största utsläppen från inrikes transporter (33 procent), industrier (26 procent varav 15 procent från förbränning och 11 procent från industriprocesser) energiindustri (el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier och tillverkning av fasta bränslen) (17 procent) och jordbruk (13 procent), vilket visas i Figur 3.3.



Figur 3.3 Utsläpp av växthusgaser 2011 (exkl. markanvändning) per sektor.

Frånsett de senaste årens kraftiga variationer finns en tydlig trend att utsläppen minskar, se Figur 3.4 som visar de totala utsläppen nedbrutet per sektor. De största minskningarna i absoluta tal räknat har skett till följd av att oljeeldning för uppvärmning av bostäder och lokaler har ersatts med eldnning

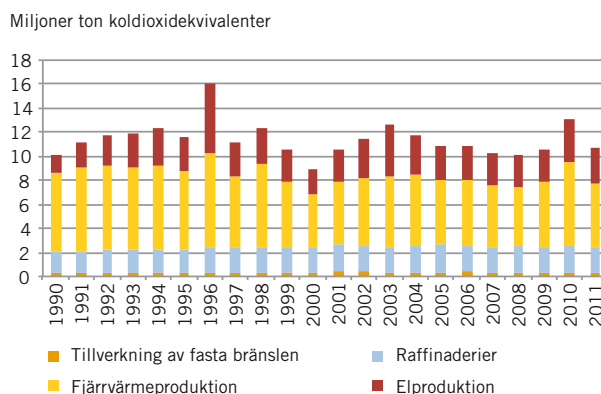


Figur 3.4 Utsläpp och upptag av växthusgaser (inkl. markanvändning) per sektor.

av bibränsle. För sektorn energiindustrin har utsläppen varierat mellan åren och någon tydlig trend kan inte utläsas. Industrins energianvändning visar på en minskning sedan 1997 och utsläppen från industriprocesser minskar svagt. Utsläpp i transportsektorn har ökat 2011 jämfört med 1990. Jordbrukets utsläpp visar en minskande trend under perioden.

### 3.2.1 Energiindustri

Sektorn energiindustri, se Figur 3.5, omfattar el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier och tillverkning av fasta bränslen. Energiindustrin i Sverige bygger till största delen på vattenkraft, kärnkraft och bi-bränslen. Fossila bränslen används som ett komplement, ofta som marginalbränsle vid kallt väder. Utsläppen av växthusgaser varierar därför kraftigt beroende på vädersituationen olika år. År 2011 uppgick utsläppen av växthusgaser till 10,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket utgör 17 procent av de nationella utsläppen.



Figur 3.5 Utsläpp av växthusgaser från energiindustrin.

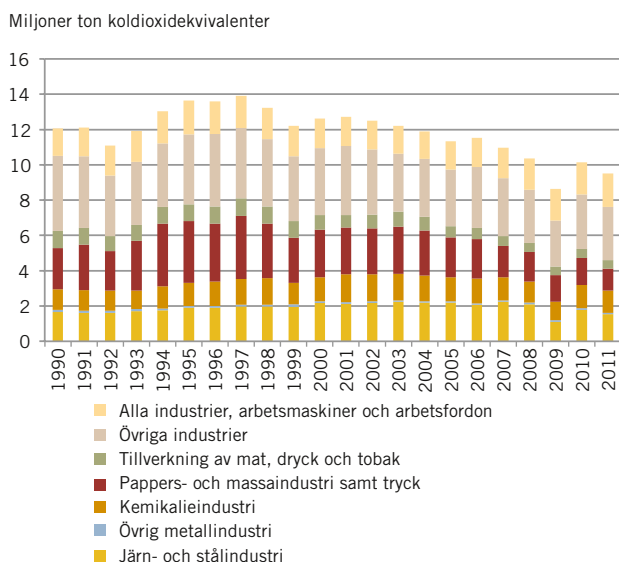
Produktion av fjärrvärme orsakar mest utsläpp av växthusgaser i den här sektorn (5,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2011). I takt med utbyggnaden av fjärrvärmesystemet har produktionen av fjärrvärme mer än dubblats mellan 1990 och 2011. Expansionen har dock till största delen skett med bi-bränslen vilket medför att utsläppen av växthusgaser ligger kvar på ungefär samma nivå som 1990. Fossila bränslen används som ett komplement till bi-bränslen. Kalla vintrar (särskilt 1996 och 2010) ökar behovet av fjärrvärme vilket leder till högre utsläppsnivåer. Ovanligt varma vintrar (2000) sker motsatsen, ett lägre behov av fjärrvärme leder till minskade utsläpp av växthusgaser. Variationer mellan åren kan därför vara dramatiska, till exempel minskade utsläppen 16 procent år 2011 jämfört med 2010.

Utsläpp från elproduktion (2,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2011) visar ett likartat mönster. Huvuddelen av elproduktionen i Sverige sker med vattenkraft och kärnkraft. Förbränning av fossila bränslen används som ett komplement när behovet av el är större än den vanliga produktionen. Detta är fallet till exempel kalla vinterdagar. De höga utsläppen 1996 berodde på en kall vinter i kombination med dålig tillgång till vattenkraft på grund av en torr sommar. Sedan 1996 har möjligheterna att importera och exportera el förbättrats kraftigt, och därför blir variationerna inte lika stora senare år. År 2010 ökade utsläppen på grund av kalla vintrar och minskad tillgång på kärnkraft. År 2011 minskade utsläppen igen p.g.a. god tillgång till vattenkraft, (något) ökad kärnkraftsproduktion och varmare väder.

Utsläpp från raffinaderier är relativt konstanta under perioden, ungefär 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Utsläpp från tillverkning av fasta bränslen är en liten kategori om ungefär 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter årligen.

### 3.2.2 Industrins förbränning

Utsläppen av växthusgaser från förbränning inom tillverkningsindustrin var 9,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2011, se Figur 3.6, och mot-



Figur 3.6 Utsläpp av växthusgaser från industrins förbränning.

svarande 15 procent av de nationella utsläppen. Det är 21 procent lägre än 1990. Utsläppen har varierat uppåt och nedåt genom åren, främst på grund av konjunktursvängningar. Under de senare åren

(2002–2011) finns en nedåtgående trend, delvis på grund av övergång från olja till el och biobränsle.

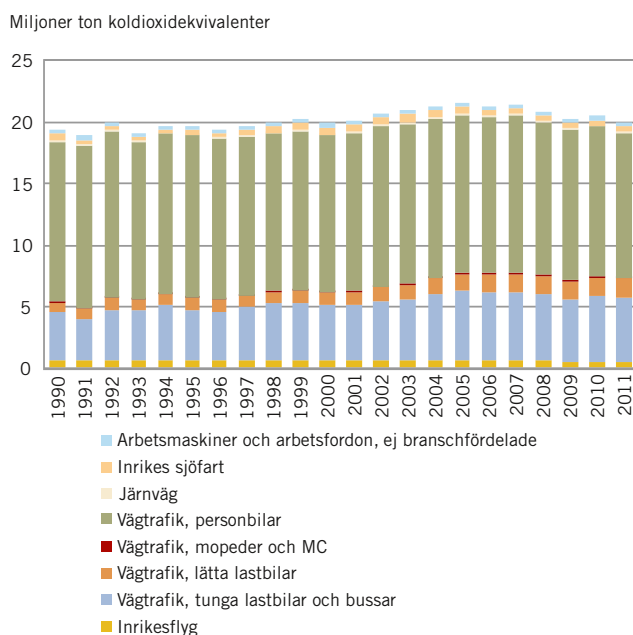
Ett fåtal energiintensiva branscher står för en stor andel av utsläppen av växthusgaser i sektorn. Järn- och stålindustrin (16 procent av utsläppen), massa- och pappersindustrin (13 procent) och kemisk industri (13 procent) står för nästan lika stora andelar av utsläppen. Den heterogena undersektorn "övriga industrier" stod för 52 procent av utsläppen under 2011.

Industrin har under en längre tid minskat sin oljeanvändning och ökat sin elanvändning. Biobränsle och el är nu de viktigaste energikällorna inom industrin. Utsläppen har från 2002 en nedåtgående trend, och en orsak är minskade utsläpp på grund av ersättning av fossila bränslen med biobränslen. Den största förändringen har skett inom massa- och pappersindustrin där användningen av biobränslen är vanligast.

Under den senaste lågkonjunkturen minskade utsläppen markant, framförallt 2009. Under 2010 ökade utsläppen igen till följd av ökade produktionsvolymerna och efterfrågan på energi. År 2011 ledde en minskad efterfrågan på energi och en mindre minskning av produktionen i vissa branscher till en utsläppsminskning jämfört med år 2010.

### 3.2.3 Transporter

År 2011 uppgick utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter till 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket är en tredjedel av de nationella ut-



Figur 3.7 Utsläpp av växthusgaser från transporter.



släppen av växthusgaser. Utsläppen har 2011 ökat 4 procent jämfört med 1990. Sedan 2005 har trenden dock varit svagt minskande utsläpp, se Figur 3.7.

Huvuddelen av utsläppen kommer från personbilar (11,7 miljoner ton) och tunga fordon (6,7 miljoner ton). Utsläppen från personbilar har minskat med 9 procent jämfört med 1990 trots att trafiken har ökat. Det beror på att vi har mer energieffektiva bilar och en ökad användning av biobränslen. Denna minskning motverkas av att utsläppen från tunga fordon ökat med 44 procent under samma period. Det ökade transportarbetet med tunga fordon beror bland annat på strukturomvandlingen i samhället mot specialisering, centralisering och globalisering som innebär att gods transporteras allt längre sträckor.

Utsläpp av växthusgaser från inrikes flyg var 0,5 miljoner ton år 2011 vilket var 22 procent lägre än 1990 års nivå. Minskningen beror på effektivare flygplan och högre kabinfaktor, men även på att strängare säkerhetskrav gjort det mer komplicerat och tidskrävande att flyga, vilket minskar fördelarna med inrikesflyget jämfört med tåg och vägtrafik.

För inrikes sjöfart beräknades utsläppen till 0,5 miljoner ton år 2011. Utsläppen har varierat under perioden i ett mönster som följer konjunkturen. Någon trend kan inte utläsas.

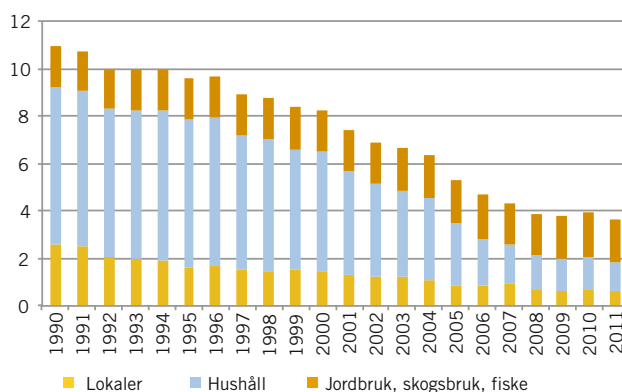
Den svenska järnvägen drivs i stort sett med el, endast ett fåtal mindre linjer trafikeras med diesellok. Utsläppen har nästan halverats sedan 1990 och utgör nu endast 0,07 miljoner ton.

### 3.2.4 Lokaler, hushåll, jordbruk, skogsbruk och fiske

Utsläppen av växthusgaser i denna sektor kommer från främst stationär förbränning (uppvärmning i bostäder, lokaler, jordbruk, skogsbruk och fiske) men även mobil förbränning (arbetsmaskiner, arbetsfordon och fiskebåtar). År 2011 uppgick utsläppen till 3,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket motsvarar 6 procent av de nationella utsläppen.

Utsläppen har minskat 67 procent sedan 1990 främst på grund av att utsläpp från uppvärmning av bostäder och lokaler som har minskat, se Figur 3.8. Det finns flera orsaker till denna utveckling: övergången från uppvärmning med olja till fjärrvärme och el, ökad användning av värmepumpar och pelletspannor och åtgärder för att öka energieffektiviteten. En annan bidragande faktor till den positiva utvecklingen är det milda väder som rått de flesta år sedan 1990.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter



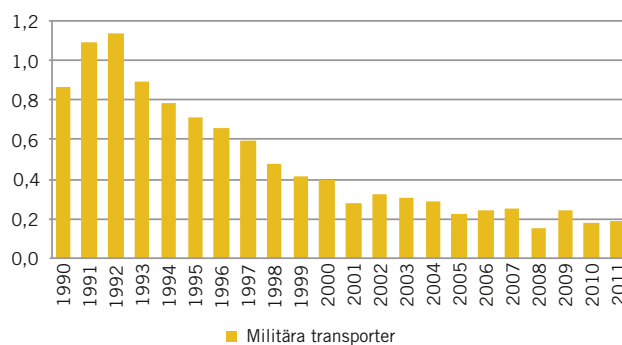
Figur 3.8 Utsläpp av växthusgaser från lokaler, hushåll, jordbruk, skogsbruk och fiske.

Utsläppen från mobil förbränning är mycket låga, men ökande.

### 3.2.5 Militär

Utsläpp från militära transporter har minskat kraftigt sedan 1990, vilket hänger samman med försvarets omstrukturering under perioden. År 2011 uppgick utsläppen till 0,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Figur 3.9.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter

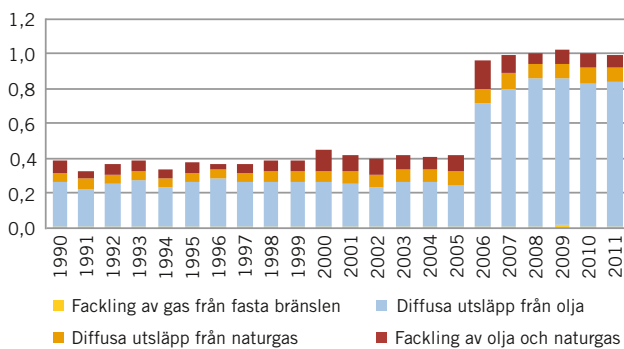


Figur 3.9 Utsläpp av växthusgaser från militära transporter.

### 3.2.6 Diffusa utsläpp

Diffusa utsläpp är en liten källa om en miljon koldioxidekvivalenter motsvarande 1,6 procent av de nationella utsläppen. Utsläppen kommer från till exempel raffinaderier, fackling inom järn och stålindustrin samt hantering av bränslen vid exempelvis bensinstationer. Utsläppen ökade kraftigt 2006 vilket beror på att två anläggningar för produktion av vätgas togs i drift, detta framgår tydligt i Figur 3.10.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter

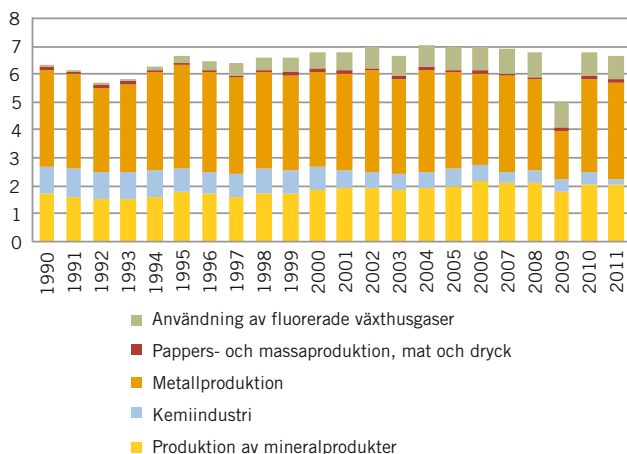


Figur 3.10 Diffusa utsläpp.

### 3.2.7 Industriprocesser

Utsläppen av växthusgaser från industriprocesser uppgick till 6,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2011 motsvarande 11 procent av de nationella utsläppen. Utsläppen har ökat 5 procent sedan 1990, se Figur 3.11.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter



Figur 3.11 Utsläpp av växthusgaser från industriprocesser.

De största utsläppskällorna är produktion av järn och stål samt cement- och kalkindustrin. Övriga källor är användning av koks i masugnar, användning av kalksten och dolomit i mineralindustrin samt användningen av kol för kopparsproduktion. Utsläpp av fluorerade växthusgaser redovisas också i denna sektor.

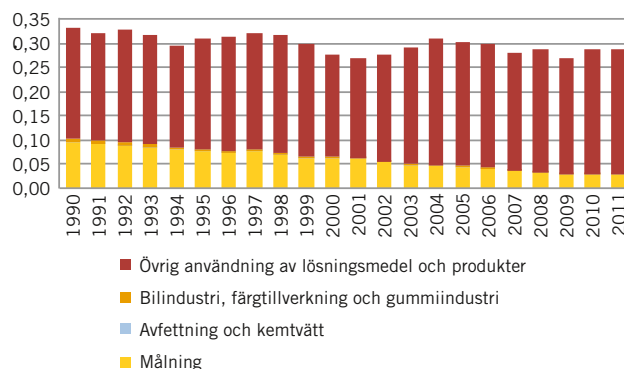
Utsläppen har varierat sedan 1990, till största delen beroende på variationer i produktionsvolymer kopplat till konjunktursvängningar. Frånsett 2009, när utsläppen minskade dramatiskt beroende på den ekonomiska krisen, syns en svag minskning av de totala utsläppen sedan 2004. Utvecklingen varierar för olika branscher. Utsläpp från mineralindustrin har ökat samtidigt som utsläpp från kemiindustrin har minskat under peri-

oden. Utsläppen av de fluorerade växthusgaserna halocarboner och SF<sub>6</sub> har ökat sedan 1992 men börjar stagnera omkring 2008.

### 3.2.8 Användning av lösningssmedel och produkter

År 2011 uppgick utsläppen av växthusgaser från användning av lösningssmedel och andra produkter till 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter motsvarande 0,5 procent av de nationella utsläppen. Jämfört med 1990 har utsläppen minskat med 11 procent, främst på grund av en övergång från oljebaserade till vattenbaserade målarfärger, se Figur 3.12.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter

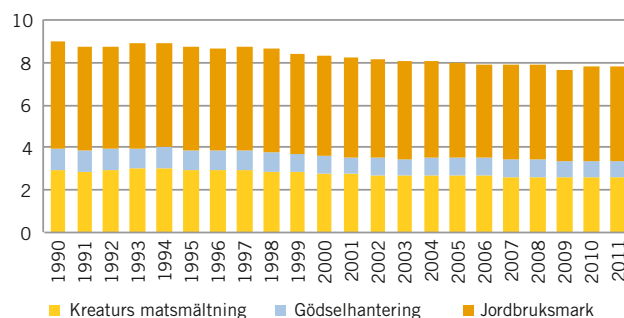


Figur 3.12 Utsläpp av växthusgaser från användning av lösningssmedel och andra produkter.

### 3.2.9 Jordbruk

Jordbruket är den största källan till utsläpp av metan och dikväveoxid. År 2011 uppgick sektorns utsläpp av dessa växthusgaser till 7,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket utgör 13 procent av de nationella utsläppen. De samlade utsläppen från jordbruk har minskat med 14 procent sedan 1990, se Figur 3.13.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter



Figur 3.13 Utsläpp av växthusgaser från jordbruk.

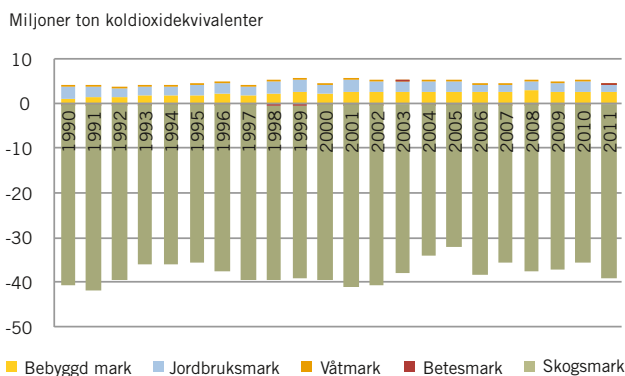
Kreaturens matsmältning (främst nötboskap) ger utsläpp av metan. Utsläppen har minskat 13 procent sedan 1990 och uppgick 2011 till 2,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Den viktigaste orsaken till de minskade utsläppen är en minskad djurhållning; antalet kor har minskat 12 procent mellan 1990 och 2011.

Gödselhantering ger utsläpp av metan och dikväveoxid. Utsläppen har minskat 23 procent från 1,0 miljoner ton 1990 till 0,7 miljoner ton 2011. En orsak till detta är att användningen av mineralgödselmedel har minskat. Mängden stallgödsel minskar även, främst som en följd av det sjunkande antalet mjölkkor. Även antalet grisar har minskat.

Från jordbruksmarken kommer utsläpp av dikväveoxid vilka 2011 uppgick till 4,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter, en minskning med 12 procent sedan 1990. Minskningen beror på att användningen av såväl mineralgödsel som stallgödsel har minskat. De åtgärdsprogram som genomförts för att minska kväveförluster från jordbruket har också i viss mån reducerat de indirekta utsläppen av dikväveoxid från utlakat kväve och ammoniaknedfall. Även utbyggnaden av flytgödselhantering för grisar och mjölkkor har reducerat utsläppen.

### 3.2.10 Markanvändning, Förändrad markanvändning och Skogsbruk (LULUCF)

Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk bidrar under perioden 1990–2011 till en årlig nettosänka genom att koldioxid från luften tas upp av vegetationen och binds in i biomassan. Nettosänkan har varierat mellan 27 och 38 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Figur 3.14. År 2011 uppgick den till 35 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket motsvarar 57 procent av de nationella utsläppen av växthusgaser. Sverige har ett system med rullande provtagning på permanenta provytor.



Figur 3.14 Utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning.

Osäkerheten är större i data för 2008-2011, än för resten av tidsserien, då alla provytor inte har inventerats för dessa år.

Skogsmark är det markslag som står för huvuddelen av upptaget från markanvändning (39,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2011). Den långsiktiga trenden pekar på en liten minskning av upptaget i sektorn. Detta beror främst på en ökad avverkning men även på två kraftiga stormar: Gudrun i början av 2005 och Per i början av 2007. Stormen Gudrun 2005 fällde en stor mängd timmer, 75 miljoner m<sup>3</sup>sk (Skogsstyrelsen, 2006).

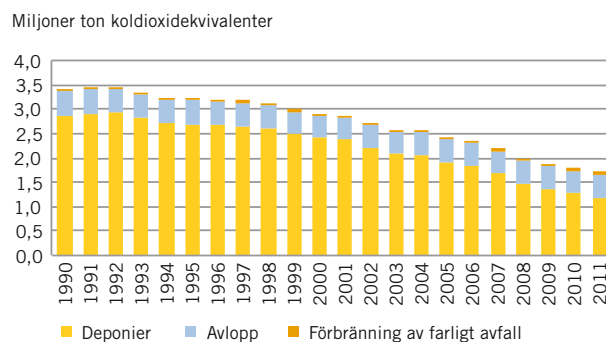
Enligt Skogsstyrelsen varierade bruttoavverknings mellan 64 miljoner m<sup>3</sup>sk och 96 miljoner m<sup>3</sup>sk under perioden 1990 till 2011, med undantag för 2005 då avverknings inklusive stormfällning uppskattades till 122 miljoner m<sup>3</sup>sk (Skogsstyrelsen, 2013).

Jordbruksmark är en nettokälla till växthusgaser då odling av organogena jordar medför utsläpp av växthusgaser. Utsläppen har varierat mellan 1,3 - 2,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter under 1990-2011.

Betesmark, våtmark och bebyggd mark utgör nationellt sett mycket små arealer (och tillhörande kollagerförändringar) jämfört med skogsmark, vilket leder till högre osäkerhet i data. Kollagerförändringen i betesmark och våtmark är liten (sammantaget 0,06 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2011). Utsläppen från bebyggd mark uppgick till 1,3 - 2,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter under perioden 1990-2011.

### 3.2.11 Avfall

Utsläpp av växthusgaser från avfallssektorn har halverats sedan 1990 och trenden är minskande, se Figur 3.15. År 2011 uppgick utsläppen till 1,7 miljoner ton vilket motsvarar ca 3 procent av de totala växthusgasutsläppen.



Figur 3.15 Utsläpp av växthusgaser från avfall.

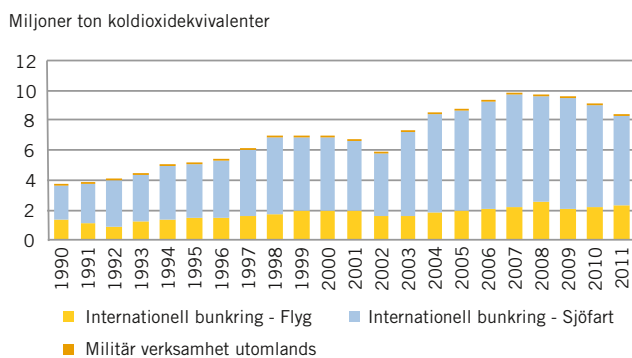
Av avfallssektorns utsläpp 2011 utgör metanutsläppen från avfallsdeponier drygt två tredjedelar. Avfallsdeponier är, näst efter djurhållning, den största källan för utsläpp av metangas då metan bildas när organiskt avfall bryts ner. Utsläppen av metan har minskat successivt sedan 1990-talets början dels på grund av att mängden avfall till deponi har minskat och dels som en följd av ökad insamling och omhändertagande av metangas från deponier. Mängden avfall till deponi har minskat främst på grund av förbud mot deponering av brännbart och organiskt material som infördes 2002 respektive 2005. Även producentansvar, kommunala avfallsplaner och avfallsskatten har minskat mängden avfall.

Utsläppen från avloppsvatten har minskat med 10 procent sedan 1990 på grund av förbättrad slamhantering.

Utsläppen från förbränning av farligt avfall har ökat något under senare år jämfört med 1990-2002 på grund av en ökad förbränning av farligt avfall.

### 3.2.12 Internationell bunkring

Utsläppen av växthusgaser från utrikes sjöfart och flyg, så kallad internationell bunkring, bidrar till betydligt större utsläpp än vad den inhemska sjöfarten och flyget gör. Utsläppen uppgick till 3,6 miljoner ton koldioxidkvaliteter 1990. Sedan dess har utsläppen ökat kraftigt och var som högst 2007. 2011 uppgick utsläppen till 8,3 miljoner ton vilket är hela 129 procent högre än utsläppen 1990, se Figur 3.16.



Figur 3.16 Utsläpp av växthusgaser från internationell bunkring.

Större delen av dessa utsläpp kommer från sjöfart, drygt 6,0 miljoner ton koldioxidkvaliteter år 2011, en ökning med 164 procent sedan år 1990. Utrikes godstransportarbete har ökat genom att mängden transporterat gods har ökat samt att globalisering av handeln och produktionssystemen medfört att gods

transporteras längre sträckor. En annan orsak är att de svenska raffinaderierna producerar lågsavvligt fartygsbränsle (eldningsolja 2-5) som uppfyller stränga miljökrav. Detta har medfört att fler redorerier har valt att bunkra i Sverige. Svängningarna i bunkrade volymer mellan olika år är även beroende av bränslepriset i Sverige jämfört med hamnar i andra länder.

Utsläppen av växthusgaser från flygets internationella bunkring var 2,3 miljoner ton koldioxidkvaliteter år 2011, vilket är 70 procent högre än år 1990. Trenden pekar mot ökande utsläpp, då utlandsresorna ökar.

Svensk militär bunkrar i Sverige ytterst små mängder för verksamhet utomlands.

Utsläpp från internationell bunkring omfattas för närvarande inte av några internationella åtaganden om utsläppsminskningar. Från och med 2012 ingår flyget i EU:s system för utsläppshandel, även om utsläppen år 2012 i princip varit utslutna från handelssystemet.

## 3.3 Referenser till kapitel 3

Naturvårdsverket, 2013.

National Inventory Report Sweden 2013

Skogsstyrelsen, 2006, Skogsstatistisk årsbok 2006, s 23.

Skogsstyrelsen, 2013, officiell statistik, Tabell 7.9 Beräknad bruttoavverkning i hela landet <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Statistik/Amnesomraden/Avverkning-och-virkesmatning/Tabeller-figurer/>



# 4 Styrmedel och åtgärder

## 4.1 Den svenska klimatstrategin

Sveriges klimatstrategi har utvecklats successivt sedan slutet av 1980-talet. Strategin består av mål, styrmedel och åtgärder samt återkommande uppföljning och utvärdering. Den svenska klimatpolitiken har även under senare år utvecklats mot en starkare EU-integration och ett djupare internationellt arbete. Sverige verkar tillsammans med övriga EU-länder för att uppnå en global överenskommelse som är förenlig med målet om att begränsa temperaturökningen till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån.

### 4.1.1 Strategi och mål

För att ge en tydlig struktur för miljöarbetet i Sverige har riksdagen fattat beslut om ett antal miljö kvalitetsmål. Ett av målen är "Begränsad klimatpåverkan", vilket utgör basen för klimatarbetet i Sverige. Vidare kommer den nuvarande klimatpolitiken till uttryck i de två propositionerna "En sammanhållen klimat- och energipolitik" som antogs av riksdagen i juni 2009 (Prop 2008/09:162 och 163). I propositionen fastställs en innebörd för miljö kvalitetsmålet begränsad klimatpåverkan som ett temperaturmål och ett koncentrationsmål. Temperaturmålet innebär att ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst 2 grader C jämfört med den förindustriella nivån. Ur detta härleds ett koncentrationsmål som innebär att svensk klimatpolitik ska utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på nivån högst 400 ppm koldioxidekvivalenter. I propositionen fastställdes det nationella etappmålet för klimat som innebär en utsläppsminskning med 40 % år 2020 i jämförelse med 1990. Målet gäller för de verksamheter som inte omfattas av EU:s system

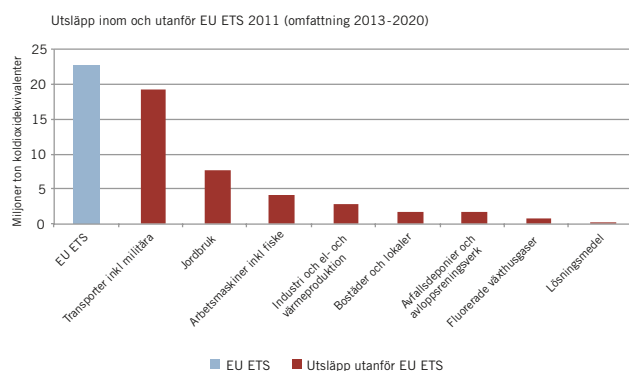
för handel med utsläppsrätter, se faktaruta 4.1. Vidare fastställs en prioritering om att Sverige år 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen och visionen om att Sverige år 2050 inte har några nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären.

Detta innebär att utsläppen av växthusgaser år 2020 ska vara ca 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter lägre för den icke handlande sektorn i förhållande till 1990 års nivå. För att nå målet ska redan beslutade styrmedel och beslutade styrmedelsförändringar inom EU kompletteras med utvecklade ekonomiska styrmedel på skatteområdet och utsläppsminskande åtgärder i andra länder, genom investeringar i utvecklingsländer eller insatser i andra EU-länder. Regeringen beräknar att insatserna i andra länder sker till en tredjedel av den sammanlagda minskningen, d.v.s. 40 miljoner ton över hela perioden. 2009 års klimat- och energipolitiska beslut innebär att Sverige antagit ett nationellt klimatmål till 2020 som går längre än den ansvarsfördelning som gäller mellan EU-länderna för EU:s gemensamma energi- och klimatpaket. Enligt den beslutade fördelningen av ansvaret för EU:s unilaterala åtagande (om 20 % minskning av utsläppen mellan 1990 och 2020) ska Sverige minska utsläppen utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) med 17 % mellan 2005 och 2020. För de verksamheter som omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter bestäms ambitionen för minskningen av utsläpp gemensamt på EU-nivå inom ramen för handelssystemets regler.

Riksdagen antog 2009 även två mål för effektivare energianvändning, ett till 2020 och ett till 2016, se faktaruta 4.3. Vidare har Riksdagen beslutat att Sveriges användning av förnybar energi ska öka till 50 % av den totala energianvändningen år 2020 (se faktaruta 4.2).

#### Faktaruta 4.1 Utsläpp inom respektive utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter

Den europeiska utsläppshandeln, EU ETS (EU Emission Trading System), omfattar utsläpp av koldioxid från anläggningar för produktion av el och värme, raffinaderier, anläggningar som producerar och bearbetar järn, stål, glas och glasfiber, cement och keramik, samt anläggningar som producerar papper och pappersmassa. Från 2012 inkluderas även utsläpp från flyg och från 2013 aluminiumindustri, produktion och bearbetning av icke-järnmetaller samt delar av kemiindustrin. Utvidgningen 2013 omfattar utöver koldioxid även aluminiumindustrins utsläpp av perfluorkolväten samt viss kemiindustris utsläpp av dikväveoxid. I Sverige utgjorde utsläppen från den handlande sektorn ca 33 % av de samlade utsläppen i landet under perioden 2008-2012.



Övriga utsläpp från verksamheter utanför systemet för handel med utsläppsrätter kommer från en rad olika källor. I Sverige står transportsektorn för den största andelen följt av utsläpp från jordbruk (metan och lustgas) samt från arbetsmaskiner. Utsläppen från vissa industribranscher, t.ex. verkstadsindustrin, är delvis med i utsläppshandeln, delvis utanför.

Tabellen nedan visar hur de svenska utsläppen utvecklats hittills mellan 2005 och 2011 samt prognos till 2020 och 2030 uppdelat på utsläpp som ingår respektive inte ingår i EU ETS samt utvecklingen av utsläppen från några av de sektorer som inte omfattas av handelssystemet. EU ETS omfattar de utsläpp som ingår perioden 2013-2020 (Regeringskansliet 2013).

#### Utsläpp inom respektive utanför handelssystemet (omfattning 2013-2020)

(Mio CO <sub>2</sub> -ekv.)	2005	2008	2009	2010	2011	2020	2030
<b>Totala utsläpp</b>	<b>67,27</b>	<b>63,41</b>	<b>59,34</b>	<b>65,49</b>	<b>61,45</b>	<b>59,16</b>	<b>57,33</b>
<b>EU ETS</b>	<b>24,31</b>	<b>23,17</b>	<b>20,25</b>	<b>25,70</b>	<b>22,76</b>	<b>23,78</b>	<b>23,66</b>
El- och värmeproduktion	4,99	4,44	5,76	7,61	5,41	4,52	4,31
Industri	18,66	18,14	13,99	17,61	16,82	18,63	18,76
Inrikes flyg	0,66	0,59	0,49	0,48	0,53	0,62	0,59
<b>Ej EU ETS</b>	<b>42,96</b>	<b>40,23</b>	<b>39,09</b>	<b>39,78</b>	<b>38,69</b>	<b>35,38</b>	<b>33,67</b>
Transporter (inkl militära)	20,76	20,07	19,64	19,82	19,32	18,44	18,00
Jordbruk	7,95	7,91	7,68	7,79	7,77	7,28	7,23
Arbetsmaskiner inkl fiske	3,63	3,90	3,94	4,01	4,12	3,65	3,48
Industri och el- och värmeproduktion	3,49	3,06	2,74	3,11	2,86	2,79	2,69
Bostäder och lokaler	3,56	2,10	2,01	2,08	1,78	1,43	0,93
Avfallsdeponier och avloppsreningsverk	2,43	2,00	1,89	1,80	1,71	1,06	0,77
Fluorerade växthusgaser	0,83	0,90	0,92	0,89	0,85	0,45	0,29
Lösningsmedel	0,30	0,29	0,27	0,29	0,29	0,28	0,28

Det svenska målet om ökad användning av förnybar energi till 2020 går även det något längre än Sveriges motsvarande åtagande enligt EU:s ansvarsfördelning.

För att nå de energipolitiska målen har handlingsplaner tagits fram för ökad energieffektivisering och för främjandet av förnybar energi (se faktaruta 4.2 och 4.3). Dessa handlingsplaner har Sverige också tagit fram för att visa hur landet avser uppfylla sina åtaganden enligt EU:s förnybarhetsdirektiv och energitjänstedirektiv. Regeringen har tillsatt en utredning gällande fossilberoende fordonflotta. I propositionen fastslogs också att en bred analys av framtida upptag och utsläpp av växthusgaser från skogsbruk samt möjligheten att öka upptaget av koldioxid bör göras. Utöver politik för klimat, förnybar energi och energieffektivitet, anger propositionerna politik inom området fossil energi, effektiva energimarknader, forskning och utveckling samt kärnkraft.

Sommaren 2011 lades regeringsuppdrag till Naturvårdsverket om att ta fram underlag till en svensk

färdplan som inriktas på hur visionen till 2050 kan uppnås. Underlaget redovisades i december 2012 och bereds nu i regeringskansliet.

Centrala riksdagsbeslut för den svenska klimatpolitiken redovisas i faktaruta 4.4

#### 4.1.2 Uppföljning

Mål och styrmedel utvecklas successivt och nya styrmedelsförändringar kan även fortsättningsvis behöva införas och följas upp fortlöpande utifrån kunskap om klimatförändringar och möjligheter att vidta åtgärder. Uppföljning sker både på EU-nivå och på nationell nivå.

Sverige rapporterar enligt EU:s övervakningsmekanism (EU No 525/2013) vartannat år om implementerade och planerade styrmedel och åtgärder för att nå klimatmålet 2020. På nationell nivå, bl.a. med anledning av åtagandena under Kyotoprotokollet, har regelbundna utvärderingar av den nationella klimatpolitiken genomförts. En första översyn

gjordes vid en kontrollstation som påbörjades 2004 (2006 års klimatpolitiska beslut), en andra översyn inleddes 2007 (2009 års klimatpolitiska beslut). I syfte att analysera utvecklingen i förhållande till målen liksom kunskapsläget ska en kontrollstation genomföras år 2015. Kontrollstationen omfattar inte politikens grundläggande inriktning men kan komma att leda till justeringar av styrmedel och instrument.

#### 4.1.3 Organisation

På nationell nivå är Naturvårdsverket ansvarig för miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan och för Sveriges löpande klimatrapporering till UNFCCC och EU. Naturvårdsverket har därmed i uppgift att se till att det årligen tas fram ny statistik över utsläppsutvecklingen i landet samt att det vartannat år tas fram prognoser och redovisningar av styrmedelsinsatserna i den svenska klimatstrategin. Arbetet bedrivs i samarbete med ansvariga sektorsmyndigheter. Energimyndigheten har ett brett sektorsansvar för energitillförsel och energianvändning i samhället och ansvarar bland annat för de handlingsplaner som tas fram för fortsatt energieffektivisering och en ökad användning av förnybar energi samt för Sveriges arbete med flexibla mekanismer. Sida, Trafikverket, Transportstyrelsen, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket och Boverket har också centrala uppgifter i arbetet med att följa upp och utveckla den svenska klimatstrategin. Ingen specifik lagstiftning eller särskilda administrativa rutiner har införts för implementeringen av Kyotoprotokollet. Den befintliga svenska statliga förvaltningsorganisationen och utredningsväsendet har visat sig fungera väl även för att fullgöra landets åtaganden enligt Kyotoprotokollet.

#### 4.1.4 Regionalt och lokalt klimatarbete

Länsstyrelserna har sedan 1998 i uppdrag att regionalt anpassa de nationella miljökvalitetsmålen. Samtliga länsstyrelser har beslutat om regionala klimatmål. Sedan 2005 har de även ett uppdrag att utveckla regionala åtgärdsprogram för att nå miljökvalitetsmålen. Sedan 2008 har länsstyrelserna även fått i uppdrag att strategiskt samordna och leda det regionala arbetet med att förverkliga regeringens politik för energiomställning och minskad klimatpåverkan. De utvecklar och genomför regionala åtgärdsplaner i samverkan med andra aktörer. De stödjer näringslivets och kommunernas klimat- och energiarbete. Länsstyrelserna hade år 2012, enligt en statusrapport, (Energimyndigheten 2012a) kommit långt i att utveckla strategierna och alla hade kommit igång med åtgärdsarbetet.

---

#### Faktaruta 4.2 Sveriges förnybarhetsmål till 2020

EU har antagit ett bindande mål om att andelen förnybar energi ska vara 20 % av den totala energianvändningen år 2020. Ansvaret för att målet ska uppnås har fördelats mellan medlemsländerna. Enligt fördelningen är Sveriges andel 49 % år 2020. Sveriges riksdag har beslutat att andelen förnybar energi år 2020 ska vara minst 50 % av den totala energianvändningen. Andelen förnybar energi i transportsektorn ska samtidigt vara minst 10 %. Målen ska, enligt Sveriges Nationella Handlingsplan för främjande av förnybar energi (Regeringskansliet 2010), nås genom tillämpning av generella styrmedel, satsning på forskning samt riktade insatser för bl.a. stöd till teknikutveckling och marknadsintroduktion av ännu ej kommersiellt gångbar teknik. Rapportering av utvecklingen ska ske till EU vartannat år (dir. 2009/28/EG). En kontrollstation för det nationella målet ska genomföras 2015.

---

#### Faktaruta 4.3 Sveriges mål för energieffektivisering till 2020

EU har antagit ett mål om 20 % energieffektivisering till 2020. Målet är inte fördelat på de olika medlemsstaterna. Sverige har valt att formulera landets mål om ökad energieffektivitet till 2020 som ett mål om 20 % minskad energiintensitet mellan 2008 och 2020, vilket betyder att den tillförda energin per BNP-enhet i fasta priser ska minska under perioden. Detta mål kan både nås med åtgärder för effektivare energianvändning men också genom en fortsatt snabbare tillväxt i mindre energiintensiva näringsgrenar jämfört med energiintensiv industri.

Sverige har även i enlighet med EU:s energitjänstedirektiv antagit vägledande mål om ökad energieffektivitet till 2010 respektive till 2016. Dessa mål avser effektivare slutanvändning av energi vilka som ett genomsnitt ska uppgå till 6,5 (år 2010) respektive 9 % (år 2016) av den genomsnittliga energianvändningen under perioden 2001-2005. Målen åtföljs av en handlingsplan, senast uppdaterad 2011, som visar hur åtgärder för att nå målen ska genomföras i Sverige (Regeringskansliet 2011). I regeringens proposition *En sammanhållen energi- och klimatpolitik – Energi (Näringsdepartementet 2008)* presenteras ett femårigt energieffektiviseringsprogram under åren 2010-2014. Programmet tillförs 300 miljoner kronor årligen under fem år och omfattar bl a:

- Förstärkt stöd till lokala och regionala informations- och rådgivningsinsatser
- Stöd för teknikupphandling och marknadsintroduktion
- Bidrag till energikartläggningar i små och medelstora företag

Ett nytt direktiv (2012/27/EU) om energieffektivitet trädde i kraft den 4 december 2012. Det nya direktivet ersätter energitjänstedirektivet(2006/32/EG) och direktiv (2004/8/EG) om främjande av kraftvärme. Direktivet ska vara implementerat i svensk lagstiftning senast den 5 juni 2014. Dessförinnan, samma år, ska en nationell handlingsplan för ökad energieffektivitet och en nationell strategi för energirenovering av bebyggelsen lämnas till EU-kommissionen. Enligt direktivet ska varje medlemsstat vidta åtgärder som innebär årliga energibesparingar på 1,5 procent av den årliga slutanvändningen av energi fr.o.m. 2014 t.o.m. 2020.

---



#### Faktaruta 4.4 Riksdagsbeslut av betydelse för

##### klimatpolitiken i Sverige

- 1988 antogs det första klimatpolitiska målet för Sverige. Målet omfattade enbart koldioxid och innebar att utsläppen skulle stabiliseras på "dagens nivå".
  - 1991 gjordes ett tillägg till 1988-års mål. Det nya målet omfattade alla växthusgaser och alla sektorer.
  - 1993 antogs en nationell klimatstrategi i linje med klimatkonventionens mål om att stabilisera utsläppen i industriländerna.
- Det nya nationella målet angav att utsläppen av koldioxid från fossila bränslen skulle stabiliseras på 1990 års nivå år 2000.
- I riksdagens energipolitiska riktlinjer från år 1997 ingick en strategi för minskad klimatpåverkan från energianvändning och energiproduktion.
  - I riksdagens transportpolitiska beslut från 1998 antogs bl.a. målet att utsläppen av koldioxid från transporter år 2010 ska ha stabiliserats på 1990 års nivå.
  - 1999 beslutade riksdagen om att införa ett system med 15 miljö kvalitetsmål däribland ett mål som behandlar växthuseffekten; miljömålet "Begränsad klimatpåverkan".
  - 2002 antogs propositionen "Sveriges klimatstrategi" med bl.a. klimatmål till 2010 och till 2050
  - 2002 beslutade riksdagen om en vidareutveckling av systemet med miljö kvalitetsmål bland annat avseende olika aktörers ansvar för att nå målen.
  - I 2002 års energipolitiska beslut ingick en för området relaterad klimatstrategi.
  - I 2006 års klimatpolitiska beslut utvärderades och behölls det nationella målet till 2010

- 2009 antogs propositionerna "en sammanhållen klimat- och energipolitik" med bl.a. klimatmål, mål om ökad andel förnybar energi och energieffektivisering till 2020, en vision till 2050 och en ny uttolkning av klimatmålets övergripande formulering.
- Propositionerna om en sammanhållen klimat- och energipolitik angav även politik för fossil energi, effektiva energimarknader samt forskning och utveckling. Riskdagen har sedan dess beslutat, till exempel, Prop. 2009/10:133, Höjt mål och vidareutveckling av elcertifikatsystemet; Prop. 2010/11:155, En ny lag om elcertifikat - enklare regler och en gemensam elcertifikatsmarknad; Prop. 2010/11:153, Stärkt konsumentroll för utvecklad elmarknad och uthålligt energisystem; Prop. 2010/11:70, Tredje inreklamspaketet för el och naturgas; Prop. 2011/12:98, Timmätning för aktiva elkonsumenter; Prop. 2012/13:70, Prövning av nätkoncession; och Prop. 2012/13:21, Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem.
- Propositionerna om en sammanhållen klimat- och energipolitik angav även politik för kärnkraft. Riksdagen antog senare Prop. 2009/10:172, Kärnkraften - förutsättningar för generationsskifte och Prop. 2009/10:173, Kärnkraften - ökat skadeståndsansvar. Dessa beslut upphävde tidigare beslut om avveckling av kärnkraft och gjorde det möjligt att ersätta permanent nedstängda reaktorer med nya på samma anläggning, liksom att införa obegränsat ansvar för elproducenter för skador som uppkommer från kärnkraftsolyckor.

För att ytterligare utveckla det regionala klimat- och energiarbetet utsåg regeringen 2010 tre pilotlän för grön utveckling: Dalarnas, Skåne och Norrbottens län. Syftet var att, genom att i pilotlänerna testa verktyg och styrmedel för en grön omställning, få fram goda exempel som kan stimulera det regionala klimat- och energiarbetet och bidra till en snabbare omställning.

Det finns även regionala energikontor, som tar initiativ till och medverkar i omfattande projektverksamhet kring energieffektivisering och förnybara energikällor med finansiering från Energimyndigheten, EU, länsstyrelser, regionförbund och andra organisationer.

På kommunal nivå sker ett omfattande arbete på frivillig väg. Detta tar sig olika former, t ex klimatstrategier för att minska utsläppen av växthusgaser. År 2010 gjordes en utvärdering av dåvarande stöd till kommunalt klimatstrategiarbete (Naturvårdsverket 2010). Då hade 88 procent av kommunerna som svarade eller 163 stycken kommuner, redan antagit eller skulle inom kort anta en klimatstrategi. Klimatstrategiarbetet hade resulterat i konkreta åtgärder i ca tre fjärdedelar av kommunerna. Utvärderingen visade också att både förutsättningar och

möjligheter skiljde sig åt mellan olika kommuner. De kommuner som anslutit sig till det statliga energieffektiviseringsstödet hade enligt en nyckeltalsrapport (Sveriges kommuner och landsting 2012) bl a en kraftigt ökad andel förnybart drivmedel i kollektivtrafiken och viss minskad energianvändning i kommunalägda lokaler och bostäder.

## 4.2 Styrmedel i den svenska klimatstrategin och deras effekter

### 4.2.1 Bakgrund

I Sverige finns en rad styrmedel införda som direkt eller indirekt påverkar utsläppen av växthusgaser. I den svenska klimatstrategin betonas användningen av generella ekonomiska styrmedel men dessa styrmedel kompletteras i många fall med riktade insatser, bl.a. för att understödja teknikutveckling och marknadsintroduktion samt för att undanröja barriäreffekter. Styrmedel som interagerar med koldioxidskatt och utsläppshandel har också i många fall införts för att de ska bidra till att andra samhällsmål

än klimatmålet ska uppnås t.ex. mål inom energipolitiken.

Bland styrmedlen har energi- och koldioxid-skatterna varit centrala för att minska utsläppen i Sverige sedan 90-talets början. Dessa skatter har samtidigt kompletterats med andra styrmedel t.ex. teknikupphandling, information, differentierad fordonsskatt och investeringsbidrag. Även lagstiftning, tex. avseende förbud och planering, bidrar till utsläppsminskningar, främst inom avfallssektorn. På senare år har EU-gemensamma styrmedel, främst systemet för handel med utsläppsrätter fått en alltmer betydelsefull roll i Sverige.

Samtidigt har även utformningen av samhällsplaneringen i Sverige och andra styrmedel som tillämpats sedan lång tid tillbaka i hög grad satt ramarna för de senaste decenniernas utveckling. Särskilt viktiga är de investeringar som gjorts under tidigare decennier för att bygga ut fjärrvärmenät, kollektivtrafiksystem och koldioxidfri elproduktion.

Eftersom styrmedlen är många och ofta har införts för att uppfylla även andra mål än klimatmål kan det var svårt att i efterhand utvärdera den exakta måluppfyllelsen. Då flera styrmedel samspekar är det även svårt att särskilja effekten av ett enskilt styrmedel från effekten av de övriga. Det är dessutom ofta komplicerat att skilja ut styrmedels-effekter från effekterna av andra omvärldsförändringar. Det är särskilt tydligt för utvecklingen under det senaste decenniet. Under denna period har flera styrmedel av betydelse för klimatstrategin införts eller skärpts i Sverige samtidigt som energipriserna ökat kraftigt. En tydlig slutsats är dock att energi- och koldioxidsskatter har varit viktiga instrument för att uppnå energi- och klimatpolitiska mål.

Ytterligare en svårighet vid utvärdering av styrmedel i Sverige är att de styrmedel som leder till en minskad elanvändning eller en ökad produktion av koldioxidfri el bara i begränsad utsträckning påver-

kar utsläppen av koldioxid inom Sveriges gränser eftersom elhandeln är nordisk/nordeuropeisk och dessutom, sedan 2005, även omfattas av EU ETS.

Det bör också framhållas att det i Sverige redan före 1990 fanns styrmedel i energisektorn som styrde i liknande riktning som i perioden efter 1990 genom att det tidigt gavs incitament för bioenergi-introduktion och till fjärrvärmeutbyggnad. Därför kan det inom energitillförselsektorn och sektorn bostäder och lokaler vara svårt att särskilja den tillkommande effekten av de styrmedel som införts efter 1990 i Sverige från de effekter som annars kunde ha uppstått om styrmedlen inte skärpts.

I figur 4.1 illustreras en sammantagen bedömning av effekten av de ekonomiska styrmedlen för det stationära energisystemet i Sverige. Energisystemmodellen MARKAL-NORDIC, där en jämförelse gjorts mellan ett scenario med 1990 års styrmedel och ett scenario med den verkliga styrmedelsutvecklingen, ligger till grund för dessa resultat (se faktaruta 4.5). Sektorerna beskrivs mer i detalj i respektive sektorskapitel.

## 4.2.2 Sektorsövergripande styrmedel

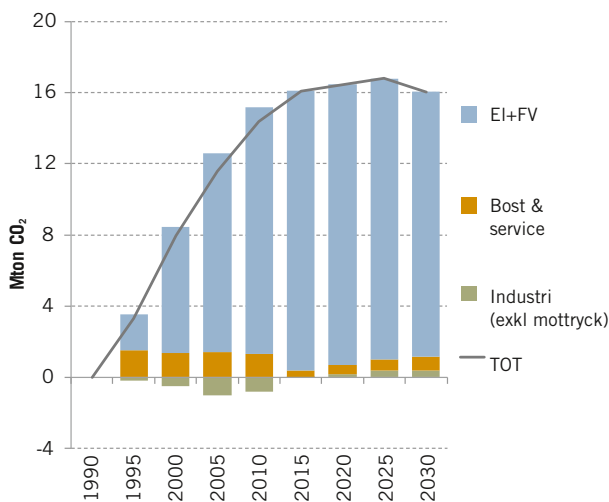
### Energi- och koldioxidsskatter

Det svenska energiskattesystemet bygger på en kombination av koldioxidsskatt, energiskatt på bränsle, effektskatt på kärnkraft och konsumtionsskatt på el. Skatt på energi har funnits under lång tid. Skatt på bensin och diesel infördes redan på 1920-talet, medan skatt på uppvärmningsbränslen och el har funnits sedan 1950-talet. En energiskatt betalas för fossila bränslen och baseras för uppvärmningsbränslen på energiinnehållet. År 2013 uppgick energiskatten för naturgas, kol och eldningsolja till belopp som motsvarar 8,2 öre/kWh. Energiskatten på bensin (miljöklass 1) motsvarar 34,6 öre/kWh och energiskatten på diesel (miljöklass 1) motsvarar 17,7 öre/kWh (Skatteverket 2013a). Koldioxidsskatten infördes

Tabell 4.1 Befintliga styrmedel i svensk politik med betydelse för klimatstrategin. EU-styrmedel har markerats särskilt

Sektorsövergripande	Energitillförsel	Industri	Transport	Bostäder	Jordbruk	Avfall
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handel med utsläppsrätter</li> <li>• Energi- och koldioxidsskatter</li> <li>• Miljöbalken</li> <li>• Plan- och bygglagen</li> <li>• Forskning och utveckling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handel med utsläppsrätter</li> <li>• Energi- och koldioxidsskatter</li> <li>• Elcertifikat</li> <li>• Särskilda insatser för vindkraft och sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handel med utsläppsrätter</li> <li>• Energi- och koldioxidsskatter</li> <li>• F-gas reglering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub>-krav nya bilar</li> <li>• Energi- och koldioxidsskatter</li> <li>• Skattebefrielse för biodrivmedel/ kvotplikt</li> <li>• CO<sub>2</sub>-differentierad fordonsskatt</li> <li>• Incitament för miljöbilar</li> <li>• Miljöbilsdefinition</li> <li>• Bilförmånsbeskattning</li> <li>• Infrastrukturplanering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energideklaration</li> <li>• Energi- och koldioxidsskatter</li> <li>• Eko-design</li> <li>• Direktiv och Energimärkning</li> <li>• Byggregler</li> <li>• Energirådgivning</li> <li>• Teknikupphandling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landsbygdsprogrammet</li> <li>• Energi- och koldioxidsskatter</li> <li>• Stöd till biogas</li> <li>• Rådgivning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deponeringsförbud</li> <li>• Insamling av metangas</li> <li>• Återvinning</li> <li>• Producentansvar</li> <li>• Kommunal avfallsplanering</li> </ul>

Källa: Report for Sweden on assessment of projected progress, 2013



Figur 4.1 Skillnad i koldioxidutsläpp mellan ett scenario med 1990 års styrmedel och den verkliga styrmedelsutvecklingen.(Profu 2013)

1991 i samband med en större generell skattereform och har under årens lopp successivt höjts från 25 öre/kg koldioxid till 108 öre/kg år 2012 (Naturvårdsverket 2012a). Koldioxidskatten tas ut med ett skattebelopp per vikt- eller volymenhet bränsle, som har beräknats utifrån bränslets innehåll av fossilt kol. Detta innebär att biobränslen inte beskattas. Koldioxidskattebasen kan sammanfattas som de fossila bränslen som omfattas av EU:s energiskattedirektiv, vilket innebär att torv inte omfattas av koldioxidskatten. Fram till 2015 gäller vissa koldioxidskattelettnader för naturgas och gasol som används i motor drivna fordon, fartyg och luftfartyg (Skatteverket 2013a). Från och med 2015 gäller därför samma generella koldioxidskattenivå för beräkning av koldioxidskattesatserna för samtliga fossila bränslen.

Från den 1 januari 2013 är kraftvärmeproduktion som omfattas av EU:s handelssystem helt undantagen koldioxidskatt men har en energiskatt på 30 % av den generella energiskattenivån (Skatteverket 2013b). Samma regler gäller redan sedan den 1 januari 2011 för industrier som omfattas av handelssystemet och för värmeproduktion som används vid industriell tillverkning inom handelssystemet (Skatteverket 2013c). Syftet med förändringarna är att undvika överlappning i styrningen mellan handelssystemet och koldioxidskatt, och därmed bidra till att öka båda styrmedlens kostnadseffektivitet.

Den tillverkande industrin utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter samt jordbruk, skogsbruk och vattenbruk betalar 30 % av de generella energi- och koldioxidskattenivåerna (Skatteverket 2013c). Värmeproduktion i en anläggning som ingår i EU:s handelssystem som inte används till industriell tillverkning betalar 94 % av den ge-

nerella koldioxidskattenivån (Skatteverket 2013d). Därutöver finns särskilda regler för ytterligare nedsättning av koldioxidskatten för viss energintensiv industri och för diesel som används inom areella näringarna.

Tabell 4.2 Allmänna energi- och koldioxidskatter från 1 jan 2013, exkl. moms

Uppvärmningsbränslen <sup>1</sup>	Energiskatt	CO <sub>2</sub> -skatt	Total skatt	Skatt Öre/kWh
Eldningsolja MK1, kr/m <sup>3</sup>	817	3 093	3 910	<b>39,3</b>
Kol, kr/ton	621	2 691	3 312	<b>43,8</b>
Gasol, kr/ton	1 050	3 254	4 304	<b>33,7</b>
Naturgas, kr/1000 m <sup>3</sup>	903	2 316	3 219	<b>29,3</b>
Råtallolja, kr/m <sup>3</sup>	3 910	-	3 910	<b>39,9</b>
<b>Drivmedel</b>				
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	3,13	2,50	5,63	<b>62,3</b>
Diesel, miljöklass 1, kr/l	1,76	3,09	4,86	<b>48,7</b>
Naturgas/metan, kr/m <sup>3</sup>	-	1,853	1,85	<b>16,8</b>
Gasol, kr/kg	-	2,603	2,60	<b>20,4</b>
<b>Elanvändning</b>				
El, norra Sverige, öre/kWh	19,4	-	19,4	<b>19,4</b>
El, övriga Sverige, öre/kWh	29,3	-	29,3	<b>29,3</b>
<b>Industri</b>				
Elanvändning, industriella processer, öre/kWh	0,5	-	0,5	<b>0,5</b>

Källa: Skatteverket, Energimyndighetens bearbetning

Från och med den 1 februari 2013 befrias upp till och med 5 volymprocent hållbara biodrivmedel i bensin och dieselbränsle från hela koldioxidskatten och större delen av energiskatten (89 procent för biodrivmedel i bensin och 84 procent för biodrivmedel i dieselbränsle). E85 och andra hållbara höginblandade biodrivmedel och biodrivmedel utan fossilt innehåll befrias helt från koldioxidskatt och energiskatt för den biobaserade andelen.

Skatt betalas på elanvändningen och nivån beror på var i landet elen används och på hur den används. För användning av el i tillverkningsprocesser eller i jordbruk, skogsbruk eller vattenbruk i hela landet gäller för 2013 en skattesats på 0,5 öre/kWh. För el som används av hushåll och serviceföretag i norra Sverige är skattesatsen 19,4 öre/kWh och i övriga Sverige är den 29,3 öre/kWh (Skatteverket.se 2013a).

#### Effekter av införda skatter

Styrningen mot lägre utsläpp i fjärrvärmeproduktionen samt för uppvärmning till bostäder inleddes redan före år 1990 bland annat eftersom biobräns-

<sup>1</sup> Vissa skattelättnader gäller för förbrukning inom tillverkningsindustrin, de areella näringarna samt inom kraftvärme- och fjärrvärmeproduktion.

len redan då var befriade från energiskatt. Analyser med modellverket MARKAL-NORDIC (se faktaruta 4.5) visar på att energi- och koldioxidskatterna främst har bidragit till utsläppsminskningar i fjärrvärmesektorn samt inom sektorn bostäder och lokaler. I sektorn bostäder och lokaler har både skatteutvecklingen och oljeprisökningar sedan 1990-talet gjort det lönsamt att byta ut olja och el som uppvärmningssystem (Profu 2013). En analys i MARKAL-NORDIC per sektor återfinns under respektive sektorskapitel.

### EU:s system för handel med utsläppsrätter

Den 1 januari 2005 startade EU:s handelssystem för utsläppsrätter (EU Emissions Trading System, EU ETS). Utsläppshandelssystemet sätter ett tak på utsläppen inom EU för de sektorer som omfattas (omfattningen beskrivs i faktaruta 4.1). Den första handelsperioden pågick 2005-2007 och den andra sammanföll med Kyotoprotokollets första åtagandeperiod, 2008-2012. Utsläppshandelssystemet är en viktig del i EU:s strategi för att reducera utsläppen inom unionen, med ett fastställt utsläppstak som årligen minskar till år 2020. Den årliga sänkningen av taket fortsätter även efter 2020 men kan ses över senast år 2025. Handelssystemet är centralt i Sveriges arbete att bidra till att uppnå EU's klimatomål för år 2020.

Utsläppen från svenska anläggningar i EU ETS motsvarade ca 33 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige under perioden 2008-2012. Utsläppen kom till ca 80 procent från industri- anläggningar och till 20 procent från el- och fjärrvärmeanläggningar. Den svenska fördelningen skiljer sig avsevärt från genomsnittet för hela EU-ETS där utsläppen från energitillförselanläggningar är större (ca 60 procent) än utsläppen från industri- anläggningar (ca 40 procent). Under den första och andra handelsperioden har utsläppsrätter tilldelats till största delen gratis enligt olika regler som formulerats nationellt efter EU-gemensamma kri-

terier. I Sverige gavs dock ingen gratis tilldelning till befintliga anläggningar inom el- och fjärrvärmesektorn mellan 2008-2012. Sammanlagt var utsläppstaket för perioden 2008-2012 cirka 10 procent lägre än taket för 2005-2007.

Inför den tredje handelsperioden som sträcker sig mellan 2013-2020 har flera förändringar av systemet genomförts. Utsläppstaket ska från år 2013 minska linjärt med 1,74 procent per år med utgångspunkt från den genomsnittliga årliga nivån på taket under andra handelsperioden. Det ska resultera i minskningar på 21 procent inom EU ETS fram till år 2020 jämfört med år 2005. Fler sektorer har inkluderats och ca 50 procent av utsläppsrätterna kommer att tilldelas genom auktionering genom en gradvis avtrappning av den fria tilldelningen över perioden. Reglerna för den andel som tilldelas gratis har harmoniserats inom EU och baseras på specifika utsläpp per producerad enhet som fördelningsnyckel.

Hur stor andel utsläppsrätter som kommer att tilldelas gratis i ett enskilt medlemsland beror bl.a. på produktionsnivåer och mängden industrier utsatta för koldioxidläckage. I Sverige är det framför allt fjärrvärmesektorn och massa- och pappersindustrin som i jämförelse med tidigare handelsperioder får en större mängd gratis tilldelning genom de harmoniserade tilldelningsreglerna och på grund av låga specifika utsläpp, medan övriga sektorer får en lägre tilldelning.

### Påverkan på utsläppen av koldioxid

Effekten av EU ETS på de globala utsläppen utgörs av skillnaden mellan den nivå som sätts på utsläppstaket jämfört med referensbanan dvs. den utsläppsutveckling som annars antas skulle ha ägt rum.

Utsläppseffekten i ett enskilt land beror vid sidan av utsläppsrättspriset även på nationella förutsättningar, t.ex. förekomsten av kompletterande styrmedel samt hur åtgärdskostnaderna och reduktionspotentialerna ser ut. Genom att ETS-systemet begränsar medlemstaternas sammanlagda utsläpp

### Faktaruta 4.5

För bedömning av effekterna av de ekonomiska styrmedlen för det stationära energisystemet i Sverige har vi använt oss av resultatet från beräkningar med energisystemmodellen MARKAL-NORDIC (Profu 2013). Med det stationära energisystemet avses produktion av el, fjärrvärme och processånga samt slutlig energi- användning inom bostäder, service och industri.

- 1 Den verkliga styrmedelsutvecklingen från 1990 fram till 2013. Därefter antas att dagens styrmedel är i bruk till och med 2030.
- 2."1990-scenariot", som under hela den studerade perioden (1990-2030) innehåller de styrmedel som tillämpades år 1990. I övrigt är detta beräkningsfall identiskt med (1).

En viss metodutveckling har skett för styrmedelsmodelleringen i bostads- och servicesektorn sedan förra nationalrapporten, genom att kalkylräntan höjts från 7 till 12 % för att bättre spegla "trögheten" i omställningen. Uppskattningar har också gjorts av hur stor energieffektivisering i sektorn som kan kopplas till den förda styrmedelspolitiken (Profu 2011).

I modellering handlar det om att försöka fånga de viktigaste variablerna som kan tänkas påverka det utfall man är intresserad av att studera: därmed innebär all modellering med nödvändighet en förenkling av verkligheten och därmed vissa osäkerheter.

på EU-nivå blir nivåerna och fördelningen av utsläpp på enskilda länder av underordnat intresse. Den ekonomiska konjunkturen, vädervariationer mellan olika år och energiprisernas utveckling har också mycket stor betydelse för utsläppsutvecklingen på både kort och lång sikt. Om man tar hänsyn till att fler förbränningsanläggningar togs in i EU ETS år 2008 har de genomsnittliga utsläppen från svenska anläggningar i systemet 2008-2012 minskat med ca 10 procent i jämförelse med genomsnittet 2005-2007 (Naturvårdsverkets beräkningar 2013). Över 50 procent av de svenska verksamhetsutövarna svarar i intervjuundersökningar att handelsystemet har påverkat företagen att minska sina koldioxidutsläpp (Energimyndigheten 2010a).

Det är främst i anläggningar inom energitillförsel-sektorn och inom massa- och pappersindustrin som åtgärder genomförts. Exempel på åtgärder som vidtagits är ökad kapacitet i biobränsleanläggningar, investeringar i avfallspannor (industriavfall), åtgärder för effektivare förbränning, ökad användning av fjärrvärme och konverteringar av oljepannor till biobränsleldade pannor. Samtidigt har åtgärdsprogram för att minska energianvändningen överlag genomförts inom företagen. Det bör noteras att även andra styrmedel kan ha påverkat denna utveckling. Åtgärdsprogram för att effektivisera energi-användningen genomförs också som en del av Programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri, PFE (avsnitt 4.2.5). Elcertifikatsystemet (avsnitt 4.2.3) har gett incitament till ökad biobränslebaserad kraftvärmeproduktion.

Av den modellberäkning som gjorts av de sammanbundna effekterna av de ekonomiska styrmedlen i energisektorn i Sverige, se faktaruta 4.5, framgår att elcertifikatsystemet tillsammans med EU:s system för handel med utsläppsrätter och energi- och koldioxidskatterna väntas vara de viktigaste styrmedlen för att begränsa utsläppen från energitillförsel-sektorn framöver. För industrin bedöms handelsystemet vara det viktigaste styrmedlet. Priset på utsläppsrätter och antaganden om framtida priser har betydelse för styrmedlets effekt. (Profu 2013)

### **Miljöbalken och planlagstiftning**

I Miljöbalken (1998:808), MB, vars övergripande mål är att främja hållbar utveckling, finns den övergripande lagstiftningen på miljöområdet samlad. Vid tillämpning av balken ska miljö kvalitetsmålen vara vägledande. Balken innehåller bland annat allmänna hänsynsregler som ska iakttas vid alla verksamheter och åtgärder. Större miljöfarliga verksamheter omfattas av tillståndspflicht. Den som vill ha tillstånd att

anlägga, driva eller ändra en miljöfarlig verksamhet har i uppgift att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB), enligt bestämmelserna i 6 kap. MB. Syftet med en MKB är att identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra bland annat på klimatet.

Utsläpp av växthusgaser ingår som en del av tillståndsprövningen enligt miljöbalken. Från år 2005 är det dock inte längre tillåtet att utfärda utsläppsgränsvärden för koldioxid eller att begränsa användningen av fossila bränslen för anläggningar som omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter.

Åtgärder inom samhällsplaneringen påverkar utsläppsutvecklingen främst på längre sikt och kan i det perspektivet vara av stor betydelse. Åtgärder inom fysisk planering regleras främst genom plan- och bygglagen, PBL. Många av dessa åtgärder samt större infrastrukturprojekt som regleras i väglagen och i lagen om byggande av järnväg omfattas också av vissa av miljöbalkens regler. Bebyggelseutvecklingens betydelse för energi- och transportbehovet har kommit att lyftas fram mer och mer, liksom behovet av en ökad samordning av infrastruktur-, trafik- och bebyggelseplaneringen (jfr SOU 2008:110 s.29, prop. 2008/09:162 s.130f, prop 2011/12:118 s.89ff, Boverket 2009).

Även i propositionen om en ny plan- och bygglag (Miljödepartementet 2009) framhölls att kommunernas samhällsplanering spelar en viktig roll i klimatarbetet och att den fysiska planeringen måste samordnas bättre med infrastrukturplaneringen. I den tidigare plan- och bygglagen saknades uttryckliga krav på att hänsyn skulle tas till klimataspekter, förutom att planläggning och lokalisering skulle ske med hänsyn till risker för olyckor, översvämningar och erosion. I den nya PBL (2010:900), som trädde i kraft den 2 maj 2011, har nu lagts till ett krav på att miljö- och klimataspekter ska beaktas vid planläggning. Syftet med detta tillägg är, enligt propositionen, att främja goda miljöförhållanden dels genom anpassning till klimatförändringar, dels genom en minskad klimatpåverkan och därigenom bidra till miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan. I den nya PBL har också införts ett krav på att mellankommunala och regionala förhållanden ska beaktas vid planläggning. Även här kan man finna en koppling mellan transportfrågan och fysisk planering.

I infrastrukturpropositionen (Näringsdepartementet 2012a) gjordes bedömningen att utvecklingen av ett samhällsekonomiskt effektivt och långsiktigt

hållbart transportsystem i ökad utsträckning bör samordnas med planering av markanvändning, bostadsförsörjning och övrig samhällsplanering samt insatser inom andra områden i samhället såsom tillväxt inom näringsliv och arbetsmarknad m.m. Detta har också varit en förutsättning i arbetet med att, på regeringens uppdrag (Näringsdepartementet 2012d), på nationell respektive regional nivå ta fram trafikslagsövergripande planer för utveckling av transportsystemet perioden 2014-2025. Transportsystemet och tillhörande infrastruktur ska anpassas till de krav som en långsiktigt hållbar utveckling ställer, såväl ekonomiskt, miljömässigt som socialt. I ett förslag till ny nationell plan för transportsystemet 2014-2025, framtaget av Trafikverket på uppdrag av regeringen, anges bl.a. att Trafikverket medverkar i samhällsplaneringen för att integrera planering av transportsystemet och lokaliseringar av bebyggelse, verksamheter och service och att det arbetet är en förutsättning för långsiktigt hållbar tillgänglighet i attraktiva tätorter och regioner. Vidare anges att samverkan med andra aktörer i tidiga skeden ger möjlighet till långsiktigt effektiv resursanvändning; från samhällsplaneringens strategiska inriktning i till exempel regionala utvecklingsplaner och regionala kollektivtrafikförsörjningsprogram, till kommunala översiktsplaner och trafikstrategier (Trafikverket 2012a).

Länsstyrelser, vissa landsting och kommunala samverkansorgan som har till uppgift att svara för regionala utvecklingsfrågor i länet har i villkorsbeslut och regleringsbrev för 2013 fått i uppdrag att redogöra för och bedöma det ömsesidiga sambandet och samordningen mellan infrastruktur- och transportplanering, tillväxtarbetet i länen och kommunernas översiktsplanering.

Regeringen har också tillsatt en parlamentarisk kommitté som bl.a. ska utvärdera systemet med regionplanering enligt 7 kap. plan- och bygglagen (2010:900) och hur detta förhåller sig till dels systemen med regionala utvecklingsstrategier respektive länsplaner för transportinfrastruktur som regleras i lagen (2002:34) om samverkansorgan i länen och lagen (2010:630) om regionalt utvecklingsansvar i vissa län, dels regionala trafikförsörjningsprogram enligt lagen (2010:1065) om kollektivtrafik.

### **Sektorsövergripande investeringsbidrag**

Regeringen tillsatte en delegation för hållbara städer för perioden 2009-2012. Syftet var att stimulera utvecklingen av attraktiva stadsmiljöer med minskad klimat- och miljöpåverkan samtidigt som socialt och ekonomiskt hållbara stadsmiljöer skapas. Dele-

gationen har samlat stat, näringsliv och kommuner i en nationell plattform för hållbar stadsutveckling. Delegationen har även fördelat ekonomiskt stöd till företag och kommuner. Stödprojekten ska fungera som förebilder för hållbart stadsbyggande och tillämpad miljöteknik.

Det ekonomiska stödet har varit öppet för alla typer av aktörer och under åren 2009 till 2012 beviljades totalt 357 miljoner kronor i statligt stöd till närmare hundra investerings- och planeringsprojekt. År 2014 ska samtliga investeringsprojekt vara avslutade och de sista planeringsprojekten avslutas år 2016. Erfarenheter från stödprojekten har aktivt spridits, såväl nationellt som internationellt.

Förordningen om stödet anger att stöd i första hand ska ges till de åtgärder som bedöms ha bäst förutsättningar att i förhållande till stödets storlek bidra till den största minskningen av utsläpp av växthusgaser, i sin helhet och i ett långsiktigt perspektiv. Klimateffekterna har därför särskilt uppmärksammats i delegationens bedömning av ansökningarna.

Boverket utför en pågående oberoende granskning av det stöd som beviljats under ramen för Delegationen för hållbara städer.

### **Klimatinformation**

Naturvårdsverket har fram till 2010 haft särskilda anslag från regeringen för att informera om klimatfrågan. Informationsinsatserna har främst inriktats på att sprida och tillgängliggöra fakta i klimatfrågan, särskilt kunskap om klimatfrågans problem och lösningar samt sprida svenska erfarenheter internationellt.

Både Naturvårdsverket och SMHI har ett fortsatt informationsuppdrag från regeringen. SMHI har ett preciserat uppdrag att sammanställa och förmedla information om klimatförändringar.

Naturvårdsverket har mellan åren 2002-2009 genomfört en undersökning om allmänhetens kunskap och inställning till klimatförändringen. Resultatet av 2009 års undersökning kan sammanfattas med att 100 procent av svenskarna känner spontant till eller har hört talas om klimatförändringen. Svenskarnas beredskap att minska sina egna utsläpp av växthusgaser ligger på en mycket hög nivå och allt fler har gjort något i sitt vardagsliv för att minska sin klimatpåverkan. (Naturvårdsverket 2009)

Information om åtgärdsalternativ i olika sektorer sprids via flera kanaler. Kampanjer om energi-effektivisering har bedrivits nationellt i flera omgångar men den mer kontinuerliga informationen bedrivs på lokal och regional nivå via landets klimat- och energirådgivare och regionala energikontor. De

svarar kostnadsfritt på frågor om uppvärmning, energikostnader, energieffektivisering, transporter, klimatet och statliga bidrag på energiområdet.

Energimyndigheten gör en årlig utvärdering av arbetet med energi- och klimatrådgivning. I utvärderingen bedöms allmänhetens kännedom om verksamheten samt effekten i form av sparade kilowattimmar. Bedömningen av effekten anses dock vara osäker delvis på grund av att de energibesparingar som uppstått inte till fullo kan antas vara ett resultat av kontakten med Energi- och klimatrådgivningen utan även andra styrmedel och faktorer kan ha haft inverkan. (Energimyndigheten 2013a)

Inom de areella näringarna spelar rådgivning till markägare och brukare en stor roll. Skogsstyrelsen har under åren 2009-2011 fått speciella medel för att informera skogsägare och skogstjänstemän om klimatfrågan. Klimatinformation/rådgivning har förmedlats via särskilda seminarier eller informationsdagar i olika delar av landet. Skogsstyrelsens webbsida (Skogsstyrelsen 2013 d) och tidningen Skogseko har också varit viktiga kanaler.

Jordbruket påverkar miljön på många olika sätt. Jordbruksverket redovisar på en informativ webbsida både frågor som berör de globala aspekterna med klimatförändringar och frågor som berör den biologiska mångfalden och den enskilda jordbrukaren.

Utförligare beskrivning av klimatinformation återges i kap 9.

### **Forskning och utveckling**

Samhällets satsningar på klimatrelaterad forskning och utveckling syftar till att skapa bättre förutsättningar för att nå de omfattande utsläppsminskningar som krävs på längre sikt.

Svensk klimatrelaterad forskning spänner över ett brett område från naturvetenskap till humaniora, men med en tyngdpunkt på teknisk och naturvetenskaplig forskning och utveckling.

Riksdagen har 2012 beslutat att förlänga och successivt förstärka insatserna för energiforskningen (Prop 2012/13:21), som till stor del är klimatrelaterad forskning. Regeringen beslutade att nivån blir omkring 1,3 miljarder kronor under åren 2013-2015 och omkring 1,4 miljarder från och med 2016. Det övergripande målet är att insatserna inriktas så att de kan bidra till uppfyllande av uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken samt energirelaterade miljöpolitiska mål. Energiforskningen är en central och integrerad del av energipolitiken som har synergier med styrmedel inom energipolitiken.

Det finns en koppling mellan insatser för innovationer och ekonomiska styrmedel varvid de senare kan underlätta marknadsintroduktionen av den nya tekniken, t ex miljöbilspremie.

Riksrevisionen granskade 2012 svensk klimatiforskning (Riksrevisionen 2012) och beräknade då att medlen har ökat och uppgick till nästan 2 miljarder kronor år 2010, vilket är cirka 7 procent av statens totala forskningsmedel. Huvuddelen gick till energiforskning. Undersökningen visar att svensk klimatiforskning leder till en internationellt sett hög andel vetenskapliga artiklar, som också citeras ofta. Avseende patentansökningar ligger Sverige i topp i Norden, men det är svårt att bedöma om det är ökningen av medel som har lett till fler resultat.

### **4.2.3 El och fjärrvärmeproduktion**

År 2011 var utsläppen av växthusgaser från el- och fjärrvärmeproduktion (inklusive restgaser från industrin) 8,3 miljoner ton, vilket är något högre än år 1990 (Naturvårdsverket 2013a). Utsläpp från el- och fjärrvärmeproduktion varierar dock med temperatur och nederbörd. Ett våtår är utsläppen oftast lägre och under torrår ökar utsläppen. Temperaturen påverkar uppvärmningsbehovet så att det under ett kallt år behövs både mer el och fjärrvärme. Utsläppen från sektorn har därför varierat mellan åren, med högre utsläpp under år med kalla vintrar, t.ex. 2011.

Produktionen av fjärrvärme ökade från 41 TWh år 1990 till 60,5 TWh år 2011 (Energimyndigheten 2012b). Samtidigt har utsläppen från fjärrvärmeproduktionen varit relativt stabila, eftersom expansionen huvudsakligen har genomförts genom ökad användning av biobränslen. Användningen av olja och kol har samtidigt minskat. Koldioxidskatten bedöms vara en av de viktigaste faktorerna bakom denna utveckling. Låga utsläpp från elproduktion förklaras av att kärnkraft och vattenkraft står för en dominerande del av produktionen samtidigt som den tillkommande elproduktionen under senare år främst kommit från biokraftvärmeanläggningar och vindkraft.

### **Styrmedel i el- och fjärrvärmesektorn**

Under 1990-talet spelade särskilt energi- och koldioxidskatten en stor roll för sektorns utveckling. Koldioxidskatten slopades för kraftvärmeproduktion inom EU ETS den 1 januari 2013 medan värmeproduktion i hetvattenpannor fortsatt beskattas. Under 2000-talet har styrmedlen i sektorn alltmer påverkats av EU:s gemensamma energi- och klimatpolitik samtidigt som nya styrmedel har införts nationellt. Elcertifikatsystemet som infördes 2003 är av betydelse för utbyggnaden av ny förnybar

elproduktion. Sedan 2005 omfattas de flesta förbränningsanläggningar för el- och värmeproduktion av EU ETS, som utgör ett centralt styrmedel för sektorn. Dessutom berörs sektorn av miljöbalkens regler samt stöd till teknikutveckling och marknadsintroduktion av vindkraft.

### **Elcertifikatsystemet (Elcertifikatsystemet 2012, ET 2012:30)**

Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat stödssystem för utbyggnad av elproduktion från förnybara energikällor samt torv som infördes i Sverige 2003. Systemet innebär att de elproducenter som godkänts för tilldelning av elcertifikat tilldelas ett certifikat för varje MWh förnybar el som producerats. Elcertifikaten säljs sedan till elanvändarna som enligt lag är skyldiga att köpa in elcertifikat motsvarande en viss andel av sin användning (en kvot). Denna andel höjs successivt år från år fram till år 2020. (Energimyndigheten 2012 c) Elcertifikatsystemet är ett centralt styrmedel i den svenska handlingsplanen för att nå Sveriges mål till 2020 enligt EU:s förnybarhetsdirektiv.

Från den 1 januari år 2012 har Sverige och Norge en gemensam elcertifikatmarknad. Ett gemensamt mål finns nu uppsatt att tillsammans öka den förnybara elproduktionen med 26,4 TWh från år 2012 till och med år 2020. Under år 2011 och 2012 var elanvändarna ålagda att köpa elcertifikat motsvarande 17,9 procent av sin elanvändning. Produktionen av förnybar el inom elcertifikatsystemet var år 2012 21,5 TWh. Vid årsskiftet 2012/2013 fasades 1 411 produktionsanläggningar ut ur elcertifikatsystemet (Energimyndigheten, 2013b). Bakgrunden är att de anläggningar som var i drift startåret 2003 endast får tilldelning av elcertifikat till utgången av år 2012.

### **Effekter av de ekonomiska styrmedlen i el- och fjärrvärmesektorn**

En beräkning med modellverket MARKAL-NORDIC (se faktaruta 4.5) visar att utsläppen från el- och fjärrvärmesektorn (inklusive från industriellt mottryck) kunde ha varit nära 14 miljoner ton högre år 2010 om styrmedlen hade legat kvar på 1990 års nivå (se tabell 4.3). Skillnaden i modellberäknade utsläpp beror framförallt på en klart större kolanvändning i scenariot med 1990 års styrmedel än i scenariot med dagens styrmedelsnivåer.

El- och fjärrvärmeproduktion har sedan 1990 utmärkts av en mycket stor expansion av förnybara bränslen och styrmedelspåverkan har under samma period ökat kraftigt för den del av fjärrvärmepro-

duktionen som sker i hetvattenpannor. För kraftvärmeproduktion ökade styrmedelstrycket fram till början av 2000-talet för att därefter minska. Bakgrund till det minskade skattetrycket var att ge kraftvärme som produktionsslag bättre förutsättningar på marknaden (Energimyndigheten 2003). Koldioxidskatten för kraftvärmeproduktion inom EU ETS avskaffades den 1 januari 2013, vilket bidrar till en förstärkning av kostnadseffektiviteten i den klimatpolitiska styrningen i ett europeiskt perspektiv.

Vidare är, enligt modellresultatet, elcertifikatsystemet en viktig orsak till att det sker en tydlig utfasning av fossila bränslen i scenariot med dagens styrmedel, genom att ge incitament till biobränslebaserad kraftvärmeproduktion. Den elcertifikatsberättigade elproduktionen i Sverige har ökat med drygt 13 TWh mellan åren 2002 och 2011. De första åren bestod ökningen mest av el från biobränslen i befintliga kraftvärmeanläggningar och kapacitetsutbyggnad i befintliga biobränsleanläggningar. Systemet har dock även lett till att 1613 nya anläggningar har tagits i drift mellan 2003 och 2011, varav 1344 vindkraftverk. Tillsammans producerade dessa nya anläggningar ca 8,2 TWh el under år 2011 (Energimyndigheten 2012c).

Känslighetsanalyser av modellens scenarier har visat att elcertifikatsystemet på motsvarande sätt "håller emot" en utveckling mot fossilbränslebaserad produktion om utsläppspriset skulle bli 10 euro/ton år 2030 istället för de 40 euro/ton som har använts som ett utgångsläge. I ett sådant fall ökar sektorns utsläpp men endast i begränsad omfattning. I en känslighetsanalys med lägre fossilbränslepriser stimuleras utbyggnad av fossil el- och värmeproduktion både i ett scenario med styrmedel på dagens nivå och i ett scenario där styrmedlen ligger kvar på 1990 års nivå. Dagens styrmedelsnivåer är dock av stor betydelse för att bromsa utsläppsökningen och skillnaden i utsläppsnivå mellan de båda scenarierna blir därför ännu större än i utgångsläget, där fossilbränslepriserna är högre och i sig bidrar till utsläppsminskningar. Även i detta känslighetsfall spelar elcertifikatsystemet en stor roll eftersom det bidrar till att göra biokraftvärme konkurrenskraftigt. (Profu 2013).

**Tabell 4.3 Beräknade samlade effekter på utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion i Sverige av de styrmedel som införts efter 1990, jämfört med ett scenario med 1990 års styrmedel (miljoner ton koldioxidekvivalenter per år) (Profu 2013)**

2005	2010	2015	2020	2025	2030
11	14	16	16	16	15



### Ytterligare insatser för elsektorn

Vindkraft har vid sidan av elcertifikatsystemet omfattats även av särskilda stöd för teknikutveckling och marknadsintroduktion i havs- och fjällområden, så kallade Pilotprojekt. De projekt som åren 2003-2012 beviljats stöd bedöms generera omkring 1,4 TWh förnybar el per år (Energimyndigheten 2013c). Detta initiativ avslutas 2013.

Kunskapsprogrammet Vindval är ett initiativ till ett nätverksarbete med syfte att stärka planerings- och tillståndprocesserna vid vindkraftsetablering, bland annat forskning om effekter på miljön, djur och människor. Energimyndigheten beslutade under 2012 om en ny samlad satsning om 4,6 miljoner kronor för bearbetning och kommunikation av Vindvals resultat.

Riksintresseområden för vindbruk täcker 2,2 procent av Sveriges yta och inkluderar även områden i svensk ekonomisk zon. Att ett område har angivits som riksintresse för vindbruk innebär att det bedömts vara särskilt lämpat för elproduktion från vindkraft. Beslut om nya riksintressen för vindbruk togs i december 2013 (Energimyndigheten 2013d). Genom ett riksdagsbeslut år 2009 ställs krav på att det ska finnas en planeringsram för vindkraft motsvarande 30 TWh år 2020, varav 10 TWh till havs. Planeringsramen innebär att det inom samhällsplaneringen ska skapas förutsättningar för en vindkraftsutbyggnad motsvarande 30 TWh, men ramen utgör inte ett produktionsmål (Energimyndigheten 2013e). Planeringsramen ersätter det tidigare utbyggnadsmålet på 10 TWh till 2015. År 2012 producerades drygt 7 TWh vindkraft i Sverige, tio gånger så mycket som år 2003, då elcertifikatsystemet infördes (Energimyndigheten 2013f).

Lagen om ursprungsgarantier för el (SFS 2010:601) började gälla den 1 december 2010. Syftet med lagen är att slutkunden av el ska få kunskap om elens ursprung på ett tydligt sätt (Energimyndigheten 2013h).

Det tidigare solvärmestödet upphörde den 31 december 2011. Stödet ledde till att det tillkom solvärme motsvarande en årlig produktion på ca 20,3 GWh. Den tillkomna solvärmeproduktionen har främst ersatt biobränsle, samt i mindre utsträckning direktverkande el och fjärrvärme (Boverket 2012). Efter att solvärmestödet upphörde är det istället möjligt att söka skattelättnader via så kallat ROT-avdrag för arbetskostnaderna vid installation av solvärme.

Sedan 2009 finns ett statligt stöd för installation av solceller. De anläggningar som har beviljats stöd och hittills hunnit byggas, bedöms kunna producera omkring 8,4 GWh förnybar el årligen (Informant 1, Energimyndigheten 2013). Regeringen har avsatt

ytterligare 210 miljoner kronor för stödet åren 2013-2016 (Energimyndigheten 2013g).

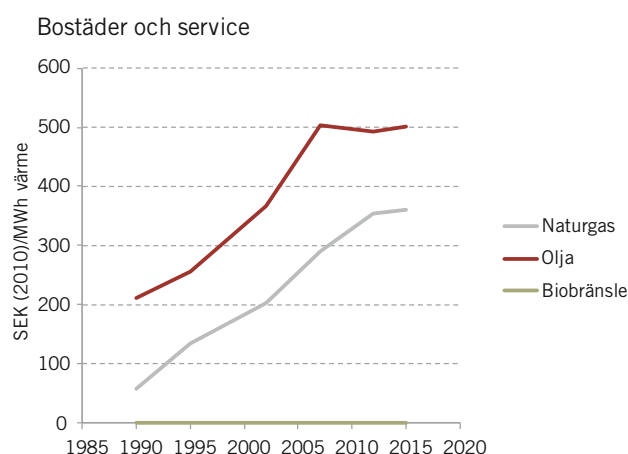
### 4.2.4 Bostäder och lokaler

Utsläppen av växthusgaser från enskild uppvärmning av bostäder och lokaler, dvs. inte fjärrvärme, har minskat kraftigt från knappt 9 miljoner ton koldioxidekvivalenter till omkring 1,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år mellan 1990 och 2011 (Naturvårdsverket 2013b). De direkta utsläppen från sektorn motsvarar nu endast omkring tre procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser (Energimyndigheten 2012f).

Energianvändningen i sektorn uppgick år 2011 till cirka 40 % av Sveriges slutliga energianvändning (Energimyndigheten 2012e). Användningen av energi för uppvärmning har haft en nedåtgående trend under 2000-talets första decennium. Däremot har elanvändning för hushålls- och driftel ökat (Energimyndigheten 2012f).

#### Styrmedel i sektorn bostäder och lokaler

Energi- och koldioxidskatter kan bedömas vara styrmedel som har bidragit mycket till att minska användningen av fossila bränslen i sektorn under de senaste decennierna. Den sammanlagda skattnivån för fossilbränsleanvändning för uppvärmning i sektorn bostäder och lokaler har stadigt ökat sedan 1990, vilket innebär att det blivit betydligt dyrare att använda fossila bränslen än om 1990 års energibeskattnings bibehållits (Profu 2013). Detta visas i figur 4.2.

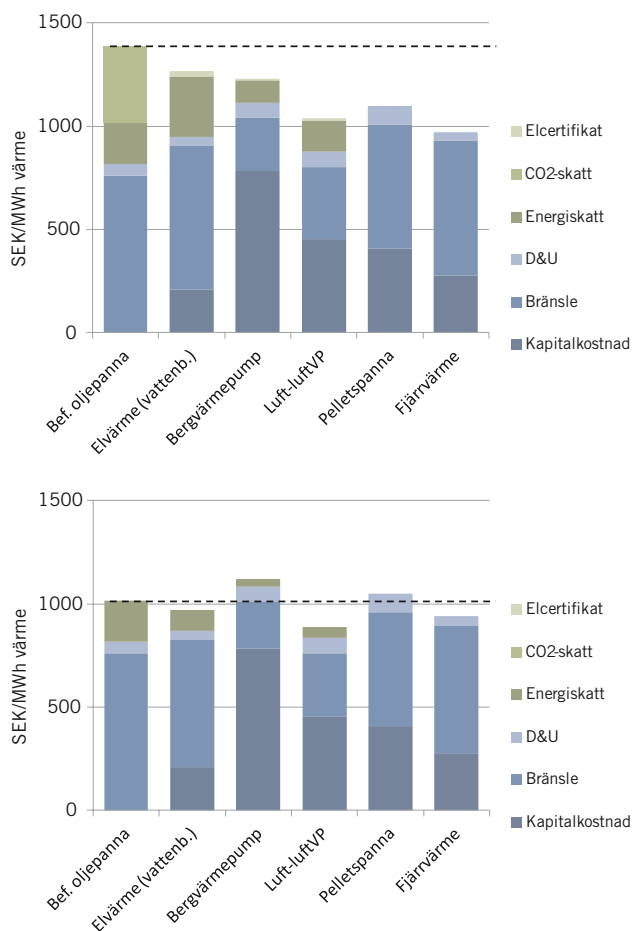


Figur 4.2 Styrmedelsutvecklingen för lätt eldningsolja, biobränsle och naturgas inom bostäder och service mellan 1990 och 2012 samt modellantagande för 2015 (fasta priser i 2010 års prisnivå) (Profu 2013).

Utöver koldioxid- och energiskatterna finns det ett antal styrmedel som riktar sig mot energianvändningen i bostäder och lokaler. Några av de viktigare är byggregler, energideklarationer, ekodesigndirektivet, energimärkningsdirektivet och energieffektiviseringsdirektivet. Därutöver tillkommer bland annat teknikupphandlingar, nätverksarbete och satsningar på information på lokal, regional och nationell nivå.

### Beräkning av de samlade effekterna av de ekonomiska styrmedlen i sektorn bostäder och lokaler

Mellan tidigt 1990-tal och fram till idag har koldioxid- och energiskatter bidragit till att fasa ut uppvärmning med olja och el. Analys av modellberäkningar med MARKAL-NORDIC visar att det finns drivkrafter att byta till andra uppvärmningsalternativ både i scenariot med bibehållna styrmedel från 1990 och i scenariot med dagens styrmedelsnivåer, men drivkraften att byta bort befintlig oljevärm är störst i scenariot där skatterna har utvecklats och skärpts fram till dagens nivåer, se figur 4.3. Det är



Figur 4.3 Värmeproduktionskostnader i småhus för olika uppvärmningsalternativ i scenariot med dagens styrmedelsnivåer (övre diagram) och i scenariot med bibehållna styrmedelsnivåer från 1990 (undre diagram). (Profu 2013)

även rimligt att anta att utsläppsminskningen i sektorn skulle ha gått långsammare om inte styrmedlen hade förändrats och skärpts sedan 1990. Andelen värmepumpar är också avsevärt högre i scenariot med dagens styrmedel, på grund av högre elpriser och högre elskatt som styr bort från övrig elvärme.

Till år 2030 visar modellens scenarier att uppvärmning baserad på fossila bränslen helt fasas ut från bostadssektorn med dagens styrmedel, medan fossila bränslen till en viss andel fortfarande skulle ha funnits kvar om styrmedlen hade förblivit vid 1990 års nivåer (Profu 2013).

### Byggregler

Den tidigare lagen (SFS 1994:847) om tekniska egenkapskrav på byggnadsverk upphävdes i maj 2011 vid införandet av den nya Plan- och bygglagen (PBL). Boverkets Byggregler (BBR) innehåller föreskrifter och allmänna råd för att uppfylla bland annat PBL och den nya Plan- och byggförordningen (Boverket 2011a). Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning (Boverket 2011b). Den senaste skärpningen av energikraven i byggreglerna gäller från och med 1 januari 2012. Sedan hösten 2013 pågår en översyn av energikraven i byggreglerna. Dessutom blev Boverkets allmänna råd när det gäller energiprestanda införlivade i byggreglerna den 1 januari 2012. Om- och tillbyggnad omfattas i och med denna ändring också av byggreglerna, men kraven tillämpas normalt endast på den ändrade delen (Energimyndigheten 2012f).

### Energideklarationer

EG-direktivet 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda har införts i svensk lagstiftning bland annat genom Plan- och bygglagen och lagen (SFS 2006:985) om energideklaration, som först trädde i kraft år 2006. Idag är ägare till flerbostadshus och lokaler enligt lag skyldiga att deklarerar byggnadens energianvändning och vissa parametrar i inomhusmiljön. Syftet är att främja en effektiv energianvändning och en god inomhusmiljö genom att fastighetsägarna får en ökad kunskap om vilka åtgärder som är lönsamma att genomföra för att förbättra byggnadens energiprestanda. Sedan energideklarationerna infördes har över 430 000 byggnader registrerats som energideklarerade hos Boverket (Boverket 2013). Från den 1 juli 2012 gäller ändrade bestämmelser som innebär bland annat att energideklarationen ska kunna visas upp och överlämnas vid försäljning och uthyrning.

### **Ekodesign och energimärkning**

Ekodesigndirektivet (2009/125/EG) har införts i svensk lagstiftning genom lag om ekodesign (SFS 2008:112). Lagkrav om ekodesign tas fram genom produktspecifika EU-förordningar som blir direkt gällande i medlemsstaterna. Direktivet leder till energibesparingar eftersom de minst energieffektiva produkterna förbjuds. Antalet produkter som omfattas av direktivet ökar hela tiden, t.ex. har krav på luft-luftvärmepumpar och belysning tillkommit. Krav på el-, gas-, oljepannor och övriga värmepumpar har nyligen beslutats, men ännu inte trätt i kraft.

Obligatorisk energimärkning av vissa hushållsapparater har funnits inom EU sedan 1995, men 2011 fick den nytt utseende i samband med att energimärkning för TV-apparater infördes och märkningen för kylar, frysar, diskmaskiner och tvättmaskiner uppdaterades. Sverige arbetar aktivt med marknads kontroll både genom tillsyn hos återförsäljarna och genom laboratorietester av produkter. Nya produkter som får energimärkning under 2013 är t.ex. luft-luftvärmepumpar och LED-lampor. Kommissionen räknar med att de hittills beslutade ekodesign- och energimärkningskraven år 2020 kommer att kunna spara 484 TWh el per år inom EU. Besparingar från pannor och varmvattenberedare på 653 TWh primärenergi tillkommer, och innefattar el, olja och gas (Energimyndigheten 2013i). Ekodesign- och energimärkningskraven kan för Sveriges del innebära besparingar på över 30 TWh år 2020 (Informant 2, Energimyndigheten 2013).

### **Teknikupphandling och nätverksarbete**

En teknikupphandling är ett styrmedel som har som syfte att börja en marknadsomställning och sprida ny effektiv teknik; nya produkter, system eller processer. Teknikupphandlingar inom nätverk är ett arbetssätt som omfattar hela beslutsprocessen från förstudie och beställargrupp till kravspecifikation, spridning och vidareutveckling av ny energieffektiv teknik. De genomförs till exempel inom värme och reglering, ventilation och belysning (Energimyndigheten 2013j). Det finns beställargrupper för bostäder, BeBo, lokaler, BeLok och livsmedelshandel, BeLivs. Det finns också ett nätverk för offentlig sektor som hyr lokaler; HyLok (Energimyndigheten 2013f). De befintliga nätverksprojekten för bostäder och lokaler har beräknats ge en ackumulerad energieffektivisering på 2 respektive 117 GWh. Den stora skillnaden i uppmätt effekt beror i huvudsak på typ av projekt och grad av uppföljning av nätverkens aktiviteter (Energimyndigheten 2013k).

### **4.2.5 Industriutsläpp från förbränning och processer (inklusive utsläpp av fluorerade växthusgaser)**

Industrins förbränningsutsläpp uppgick 2011 till ca 9,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket är ca 21 procent lägre än 1990 (12,1 miljoner ton). De huvudsakliga minskningarna har skett inom pappers- och massaindustrin.

Processutsläppen från industrin var 2011 ca 6,7 miljoner ton, en ökning med ca 5 % jämfört med 1990. Processutsläppen varierar mycket år från år bl.a. beroende på konjunktur.

#### **Styrmedel i industrisektorn**

De styrmedel som främst påverkar förbränningsutsläppen från industrin är EU:s system för handel med utsläppsrätter, energi- och koldioxidskatter, systemet med elcertifikat, programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE) samt miljöbalken.

Industrins processutsläpp omfattas i stort sett helt och hållet av handelssystemet sedan det utvidgades inför den tredje handelsperioden 2013-2020. Processutsläppen regleras framförallt genom miljöbalkens krav på bästa möjliga teknik.

Utsläpp av fluorerade växthusgaser regleras även delvis genom EU:s förordning och direktiv om vissa utsläpp av fluorerade gaser.

#### **Beräkning av de samlade effekterna av de ekonomiska styrmedlen i industrisektorn**

Enligt beräkning med modellverktyget MARKAL-NORDIC hade effekten av de ekonomiska styrmedlen för de förbränningsrelaterade utsläppen i sektorn varit något större eller åtminstone lika stor om 1990 års styrmedel hade behållits. Skillnaden i utsläpp mellan scenariot med 1990 års styrmedel och scenariot med dagens styrmedel är genomgående liten.

Enligt beräkningarna blir effekten av de nuvarande styrmedlen större efter år 2020 än om vi behållit 1990 års styrmedel, förutsatt att priserna inom EU ETS är betydligt högre än idag (40 € år 2030). Skillnaderna är dock mycket små. Om priserna inom EU ETS bara skulle öka till 10 € år 2030 skulle effekten ligga på samma nivå som med 1990 års styrmedel. Det kan bli utsläppsminskningar jämfört med 1990-fallet om priserna ökar upp till 40 € år 2030, medan det inte blir några utsläppsminskningar med ett lägre pris, 10 €.

Programmet för energieffektivisering, PFE, samt F-gasförordningen omfattas inte av MARKAL – NORDIC-modellen.

### **Höjd koldioxidskatt för industri utanför EU:s handelssystem samt energiskatt på fossila bränslen för uppvärmning inom industrin**

Beskattningen av fossila bränslen som används inom den del av industrin som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter höjdes den 1 januari 2011 från 21 % till 30 % av den generella koldioxidskattenivån. En ytterligare höjning kommer att ske 2015, till 60 % av samma nivå. För fossila bränslen som förbrukas i industrianläggningar som omfattas av handelssystemet betalas ingen koldioxidskatt.

Från den 1 januari 2011 tas energiskatten på fossila uppvärmningsbränslen ut efter energiinnehållet i respektive bränsle. Ändringen har medfört en betydande höjning av energiskatten på gasol, naturgas, kol och koks. För bränsle som förbrukas i tillverkningsprocessen i industriell verksamhet inom och utanför handelssystemet betalas 30 % av energiskatten.

När skattehöjningarna beslutades bedömdes de sammantaget leda till utsläppsminskningar på 0,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2015 och 2020 utöver prognos. Bedömningen omfattade både användning av bränslen för uppvärmning inom industrin utanför handelssystemet och samma användning inom jord-, skogs- och vattenbruk.

### **Programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE)**

Ett styrmedel för energieffektivisering inom industrin är Programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE). Programmet var femårigt och skapade möjlighet för företag att få befrielse från energiskatten på el som används i tillverkningsprocesser. I utbyte åtog sig företagen att under de två första åren införa ett energiledningssystem och genomföra en energikartläggning för att analysera företagets möjligheter att vidta energieffektiviseringsåtgärder. Företagen åtog sig också att under programtiden genomföra eleffektiverande åtgärder med en återbetalningstid som understeg tre år.

Den första programperioden pågick 2004-2009 och slutresultatet visar att de hundra deltagande energiintensiva industriföretagen åstadkom en eleffektivisering på 1,45 TWh per år (Energimyndigheten 2013). Det är svårt att utvärdera effekten av PFE eftersom effektiviseringsåtgärdernas lönsamhet har förbättrats av att industrins elpriser har ökat betydligt sedan början av 2000-talet.

Lagen om PFE upphörde att gälla vid utgången av 2012, till följd av att EU:s nya riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd, 2008, innebär att det saknas förutsättningar att inleda nya programperioder

efter denna tidpunkt. Den upphävda lagen gäller dock för de företag som har godkänts att delta i programmet före utgången av 2012. I dagsläget deltar fortfarande 94 företag som tillsammans står för 72 % av industrins energianvändning. De företag som deltar får avsluta den programperiod som pågår 2013-2017. I praktiken kommer dock omkring 90 % av de deltagande företagen och en ännu högre andel av deltagarnas totala energianvändning att försvinna ur systemet i juni 2014, när de som varit med från början avslutar sina programperioder (Informant 4, Energimyndigheten 2013o). Arbete pågår med att hitta styrmedel för att fortsatt stimulera den energiintensiva industrins incitament att eleffektivisera (Näringsdepartementet 2013).

### **Utökad energirådgivning och bidrag till energikartläggningar i små och medelstora företag**

Ett stöd för genomförande av energikartläggning i små och medelstora företag samt lantbruk infördes år 2010 och fortsätter minst till och med år 2014. Bidraget täcker 50 procent av kartläggningskostnaden upp till maximalt 30 000 kronor. Stödet gäller företag som använder mer än 500 MWh energi per år. Lantbruk med minst 100 djurenheter kan få stöd även om de har mindre energianvändning.

Sedan några år drivs i ökad utsträckning ett aktivt nätverksarbete gentemot både stora och små företag kring energianvändningsfrågor, bland annat för att maximera effekten av styrmedel som PFE och energikartläggningscheckar.

### **EU-Förordning om vissa fluorerade gaser samt miljöbalken**

Utsläppen av fluorerade växthusgaser, F-gaser, har ökat kraftigt sedan 1990. Den största ökningen beror på att köldmedier som bryter ned ozonskiktet har bytts ut mot fluorkolväten, som inte skadar ozonskiktet men som är mycket kraftiga växthusgaser.

De totala utsläppen av F-gaser 2011 i Sverige var ca 1,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket är en ökning med 0,6 miljoner ton sedan 1990 och minskning med 0,2 miljoner ton sedan 2007.

Inom industrin sker utsläpp av F-gaser både från processer (främst inom aluminiumindustrin) och från användning av köldmedier. Utsläppen av processrelaterade F-gaser har minskat från 0,5 till 0,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter mellan 1990 och 2011. Minskningen beror delvis på miljöbalkens krav på bästa teknik. Vid slutet av 2013 väntas EU besluta om ett BREF-dokument (Best Available Techniques reference document) för icke-järn-

metallindustri. Prestandakraven i dokumentet ska vara uppfyllda inom fyra år och kan leda till att utsläppen från aluminiumproduktionen halveras.

Sedan 2006 regleras användningen av vissa F-gaser genom EU-förordningen nr 842/2006. Förordningen gäller framförallt användning av F-gaser i kyl-, luftkonditionerings- och värmepumpsutrustning, samt i brandskyddssystem.

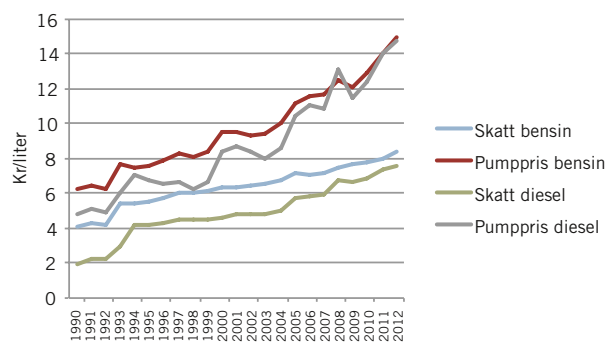
Vid införandet av EU:s F-gas-lagstiftning i Sverige beräknades den leda till minskade utsläpp med ca 0,7 miljoner ton koldioxidkvivalenter/år till 2020 jämfört med om lagstiftningen inte hade införts. De totala utsläppen av F-gaser har visserligen minskat hittills men huvuddelen av minskningen har skett inom industrin och inte i den användning som regleras av F-gas-förordningen.

Under hösten 2012 lämnade EU-kommissionen ett förslag på skärpning av F-gasförordningen med syfte att minska utsläppen med två tredjedelar 2030 jämfört med dagens nivå. I förslaget ingår även förbud mot användning i viss utrustning där det finns alternativ utan klimatpåverkan. Beslut väntas under 2014.

#### 4.2.6 Transporter

Den svenska transportsektorns utsläpp av växthusgaser utgjorde 2011 33 procent av Sverige totala rapporterade utsläpp av växthusgaser och domineras till mer än 90 procent av vägtrafiksektorn. Utsläppen från den inrikes transportsektorn har ökat sedan 1990 och utsläppen av växthusgaser var som störst åren 2006-2007 då de var 12-13 procent större än 1990. Sedan dess har utsläppen minskat, framförallt från personbilar och utsläppen under 2012 var 2 procent högre än 1990. Mellan 2009 och 2012 minskade utsläppen från vägtrafiken med 5,6 procent (Naturvårdsverkets officiella statistik). Under samma period har andelen förnybar energi ökat från 5,4 procent (Energimyndigheten 2010b) till 8,1 procent (Energimyndigheten 2013m).

De minskade utsläppen sedan 2006 kan förklaras av att ett antal styrmedel införts såväl nationellt som inom EU som lett till energieffektivare fordon och ökad andel förnybar energi. Utan trafikökningen skulle utsläppen varit 15 procent lägre än 1990. Enligt den senaste prognosen (kap 5) fortsätter transportsektorns utsläpp att minska till år 2020 och 2030, men inte tillräckligt för att kunna nå regeringens prioritering om en fossiloberoende fordonflotta 2030, vilket utgör en risk att visionen för 2050 inte uppnås (Trafikverket 2012b). Regeringen har bland annat därför tillsatt en utredning för att definiera regeringens prioritering om fossiloberoende fordons-



Figur 4.4 Försäljningspris och totala skatter (energi-, CO<sub>2</sub>-skatt och moms) för diesel och bensin 95 oktan (årsmedel). Löpande priser. Källa: Bearbetning av data från Svenska Petroleum & Biodrivmedel Institutet <http://www.spbi.se/>.

flotta 2030 och även visa på möjligheter att nå dit. Utredningen slutredovisades i slutet av 2013.

#### Generella styrmedel: Drivmedelsskatter

Bensin och diesel omfattas av både en energiskatt och en koldioxidskatt. Försäljningsvärdet belastas dessutom av mervärdesskatten. Koldioxidskatten på drivmedel infördes 1991 och har höjts i flera steg sedan dess. Höjningen och införandet av koldioxidskatten har dock delvis kompenserats av en samtidig sänkning av energiskatten på drivmedel. Totalt sett har skatten på drivmedel ökat men under 2007 och 2008 har höjningar av den totala drivmedelsskatten överskuggats av ökande produktpriser på bensin och diesel på grund av ökade priser på råolja. De ökade produktkostnaderna för bensin och diesel har dämpat transporttillväxten, stimulerat till energieffektivare fordon samt underlättat introduktionen av biodrivmedel. I enlighet med 2009 års klimatpolitiska beslut har energiskatten på diesel höjts i två steg med totalt 40 öre/liter 2011 och 2013. Härutöver tillkommer den årliga indexomräkningen av energi- och koldioxidskattesatserna på bränslen och elektricitet.

#### Stöd till forskning och demonstration

Stöd till forskning, utveckling och demonstration är ett viktigt komplement till prissättande styrmedel. Cirka 240 miljoner kronor per år har satsats de senaste åren på forskning, demonstration och pilotstöd av biodrivmedel. 2012 anslogs 1 240 miljoner kronor för 2013 – 2016 där satsningar på en fossiloberoende fordonsflotta är ett prioriterat område, bl.a. med ökade medel för teknikverifiering och demonstration. De kommande åren kommer de riktade forskningsinsatserna på fordonsteknik, med ett fokus på utveckling av el- och hybridfordonsteknik inom

det svenska fordonsklustret samt på biodrivmedel etc. att totalt uppgå till ca 400 miljoner kronor om året. (Energimyndigheten 2013 n)

### Riktade styrmedel: Förnybara drivmedel

Sedan länge har låginblandning av etanol i bensin och FAME i diesel skett i Sverige. Enligt EU:s bränslekvalitetsdirektiv tillåter bränslespecifikationerna numera 10 procent etanol i bensin och 7 procent FAME<sup>2</sup> i diesel. För att främja förnybar energi i vägtransportsektorn befrias från och med den 1 februari 2013 upp till och med 5 volymprocent hållbara biodrivmedel i bensin och dieselbränsle från hela koldioxidskatten och större delen av energiskatten (89 procent för biodrivmedel i bensin och 84 procent för biodrivmedel i dieselbränsle). E85 och andra hållbara höginblandade biodrivmedel och biodrivmedel utan fossilt innehåll befrias helt från koldioxidskatt och energiskatt för den biobaserade andelen. För hållbara hydrerade vegetabiliska och animaliska oljor och fetter, förkortas HVO, gäller befrielsen från koldioxidskatt och energiskatt upp till och med 15 volymprocent HVO i dieselbränsle sedan den 1 januari 2012. Systemet kommer att förändras inom kort då regeringen avser att den 1 maj 2014 införa en kvotplikt som ökar etanolinblandningen i bensin och FAME-inblandningen i diesel. Andelen biodrivmedel i dieselbränsle ska då uppgå till sammanlagt minst 9,5 volymprocent av den kvotpliktiga volymen varav minst 3,5 volymprocent ska uppfyllas med särskilt anvisade biodrivmedel. Andelen biodrivmedel i bensin ska vara minst 4,8 volymprocent av den kvotpliktiga volymen bensin. Denna andel ska öka till minst 7 volymprocent senast den 1 maj 2015. I samband med införandet av kvotplikten avses också energiskatten för hållbara biodrivmedel som ingår i bensin eller dieselbränsle tas ut med belopp som motsvarar energiskattesatsen för jämförbart fossilt drivmedel, omräknat efter energiinnehåll.

Kvotpliktssystemet är ett marknadsbaserat stödssystem, som syftar till att säkerställa en viss mängd biodrivmedel på marknaden. Höginblandade biodrivmedel som E85 och biogas kommer att få fortsatt skattebefrielse även från energiskatten.

Alla större bensinstationer ska enligt den 2006 införda "pumplagen" sälja minst ett förnybart drivmedel. Knappt två tredjedelar av samtliga bensinstationer omfattas av dessa krav.

De riktade styrmedlen för förnybara drivmedel bidrar till att förverkliga regeringens långsiktiga prioritering om en fossiloberoende fordonsflotta och minskar därmed transportsektorns klimatpåverkan.

### Riktade styrmedel: Fordonsflottans sammansättning

Sverige använder fordonskatt som ett styrmedel för att reducera koldioxidutsläpp från personbilar.

Under 2006 infördes en årlig koldioxidbaserad fordonskatt för personbilar som är av fordonsår 2006 eller senare. Skatten omfattar även el- och hybridbilar och andra personbilar med specifika utsläppskrav (Euro 4). Sedan den 1 januari 2011 omfattas även husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar av den koldioxidbaserade fordonskatten.

Den årliga fordonskatten för dieseldrivna lätta fordon är generellt högre, som en följd till att skatten för dieselbränsle är lägre än för bensin. Den högre skatten för dessa fordon beräknas med en bränslefaktor. Därutöver påförs ett miljötillägg på grund av att dieseldrivna fordon har högre utsläpp av kväveoxider och partiklar.

Från den 1 juli 2009 är nya bilar med lägre utsläpp av koldioxid (miljöbilar enligt den gamla klassificeringen av fordon) undantagna från den årliga fordonskatten under de första fem åren. Den 1 januari 2013 skärptes kraven för att omfattas av skattebefrielsen och viktbaserade krav på koldioxidutsläpp infördes. Skattebefrielsen utökades till att även omfatta husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar. Det innebär att personbilar, husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar som tas i bruk första gången den 1 januari 2013 eller därefter är befriade från den årliga fordonskatten de första fem åren, förutsatt att deras koldioxidutsläpp (enligt uppgift i vägtrafikregistret) inte överskrider en maxnivå i förhållande till fordonets vikt (miljöbilar enligt den nya definitionen). Även tyngre fordon som är energi-effektiva kan därmed omfattas av skattebefrielsen. Den 1 augusti 2007 infördes ekonomiska incitament i form av ett penningbidrag vid köp av sådana personbilar som orsakar mindre skada för miljön. Denna miljöbilspremie upphörde att gälla den 1 juli 2009. I början av 2012 infördes en supermiljöbilspremie på högst 40 000 kr för en ny bil som uppfyller kraven om utsläpp av max 50 g CO<sub>2</sub>/km (supermiljöbilar).

Ungefär två tredjedelar av alla personbilar som säljs i Sverige köps av juridiska personer (Trafikverket 2013a). Många av dessa är s.k. förmånsbilar som används privat där förmånen att använda fordonet beskattas. Det förmånsvärde som ligger till grund för skatten som privatpersoner ska betala har sänkts för företagsbilar som är utrustade med gasmotor, hybridmotor eller elmotor, för att öka incitamenten att välja dessa bilar. Ett antal lokala fördelar kan också ges vid köp av en miljöbil, t.ex. gratis parkering i vissa kommuner. Utöver de svenska styrmedlen omfattas tillverkare som säljer bilar inom EU av

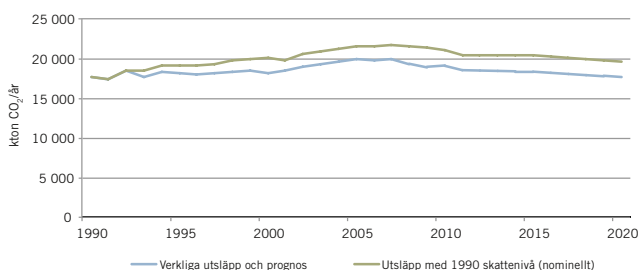
<sup>2</sup> Fettsyrametylestrar vilket är en form av biodiesel.

EU-förordningarna nr 443/2009 och 510/2011 som sätter utsläppsnormer för nya personbilar och nya lätta nyttofordon som en del av gemenskapens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon. Denna förordning ställer krav på att nya personbilar i genomsnitt inte ska släppa ut mer än 130 g och nya lätta nyttofordon inte mer än 175 g CO<sub>2</sub>/km år 2015 respektive 2017.

### Effekter av styrmedel i transportsektorn

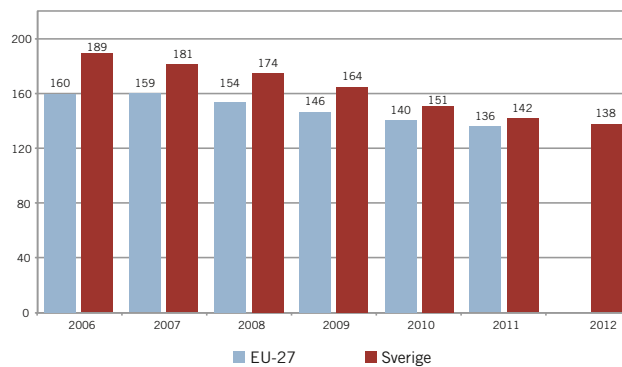
Trenden med ökande utsläpp från transportsektorn har sedan 2007 vänt i Sverige. Figur 4.5 visar de faktiska utsläppen från 1990 till 2011 med prognos till år 2020 samt en uppskattning av hur utsläppsutvecklingen hade sett ut och kunde komma att se ut till 2020 utan de skattehöjningar på drivmedel som genomförts sedan 1990. Effektberäkningen av drivmedelsskattehöjningarna har gjorts på den nominella skattenivån då beslut att inflationsjustera drivmedelsskatterna togs 1994. Den sammantagna utsläppseffekten av skattehöjningarna på diesel och bensin sedan 1990 beräknas år 2010 uppgå till ca 2 miljoner ton CO<sub>2</sub>/år 2010 och också både för år 2015 och 2020 ha en effekt på ca 2 miljoner ton CO<sub>2</sub>/år lägre utsläpp jämfört med om 1990 års nominella skattenivå behållits. Den faktiska minskningen från 2007 till idag kan i huvudsak tillskrivas annat än bränsleskatterna, såsom en ekonomisk nedgång, stigande råoljepris samt införandet av andra styrmedel.

Transportsektorn är komplex med en rad av olika aktörer som påverkar transportbehoven, hur transporterna sker, fordonens och bränslenas egenskaper och i slutändan utsläppsnivåerna. Det finns som framgått ett betydande antal styrmedel i bruk i Sverige som avser att hantera de olika marknadsimperfectioner eller barriärer och hinder som finns i omställningen av transportsektorn mot låga utsläpp.



Figur 4.5 Utsläpp av växthusgaser från vägtrafik 1990-2011 och prognos till år 2020 med beslutade drivmedelsskatter (nominella priser) jämfört med uppskattade utsläpp om drivmedelsskatten behållits på 1990 års nivå.<sup>3</sup> (SPBI 2013) (Skatteverket 2013e)

<sup>3</sup> Uppskattning med glidande elasticiteter från 0,3 till 0,7 för privata transporter och från 0,1 till 0,2 för kommersiell trafik. En förenklad metod har använts som troligen ger en viss överskattning av skatteeffekten.



Figur 4.6 Genomsnittlig bränsleförbrukning för nya personbilar i Sverige resp EU-27 mellan 2006-2012

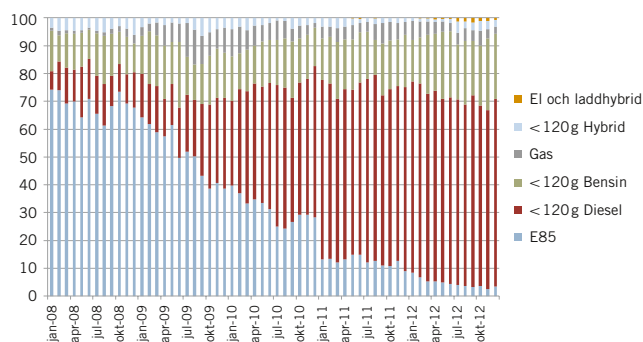
Källa: Trafikverket 2013b.

Det är i många fall inte möjligt att kartlägga den exakta effekten av vart och ett av styrmedlen.

De senaste åren har energieffektiviteten i den svenska personbilsparken ökat väsentligt. Det har gjort att de genomsnittliga utsläppen för nya bilar i Sverige var 138 g CO<sub>2</sub>/km år 2012 och genomsnittet för hela fordonsflottan var på 178 g CO<sub>2</sub>/km, se figur 4.6. En delorsak är att andelen dieseldrivna bilar, vilka är mer energieffektiva än bensinbilar, ökat kraftigt.

Det främsta styrmedlet bakom denna utveckling är EU's CO<sub>2</sub>-krav på personbilar men även svenska styrmedel som den CO<sub>2</sub>-differentierade fordonsskatten och skattebefrielsen för miljöbilar (bl a bränslesnåla dieslar) är av betydelse. Andra fordonsspecifika styrmedel som det reducerade förmånsvärdet för tjänstebilar som är eldrivna eller bränsleflexibla samt lokala styrmedel som parkeringssubventioner har i huvudsak premierat fordon som är bränsleflexibla och inte styrt mot energieffektivitet.

Miljöbilar har tidigare bestått huvudsakligen av E85-bilar men försäljningen har alltmer övergått till att utgöras av bränslesnåla fordon, se Fig 4.7. Det är

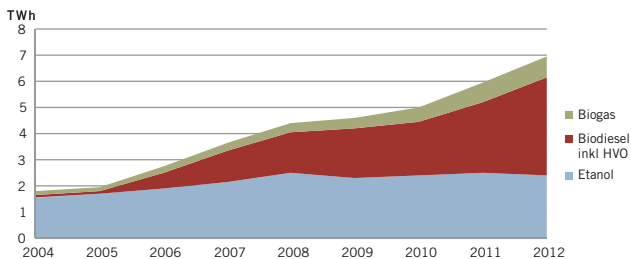


Figur 4.7 Fördelning av nya miljöbilar (personbilar) på olika typer.

Källa: Johansson 2013

inte bara styrmedel som styr detta utan även i hög grad sådant som rådande normer i samhället. Så har t ex efterfrågan på E85 (och E85-bilar) råkat ut för mycket kraftiga svängningar som delvis har styrts av hur media valt att beskriva drivmedlet.

Att det finns styrmedel för biodrivmedel är en förutsättning för all användning av dessa då de ännu är dyrare att producera än de fossila bränslena. Tillsammans resulterade användningen av verifierat hållbara biodrivmedel år 2011 i utsläppsminskningar på ca 0,94 Mton CO<sub>2</sub> (Energimyndigheten 2012g).



Figur 4.8 Användningen av biodrivmedel i Sverige från 2004 till 2012.

Källa: Energimyndigheten 2013

Andelen förnybar energi i transportsektorn (beräknat i enlighet med den metod som föreskrivs av förnybarhetsdirektivet, och där bl a el till järnvägen ingår) uppgick under 2012 till 11,8 procent vilket är en ökning med 3,9 procentenheter jämfört med 2010. Andel biodrivmedel (beräknat utifrån energiinnehåll) var 8,1 procent, en ökning med 2,4 procentenheter sedan 2010. Användningen av etanol har ökat något från 400 till 407 tusen m<sup>3</sup> från 2010 till 2012. Biodiesel har ökat mycket starkt, från 225 till 404 tusen m<sup>3</sup> under samma period, medan biogasen har ökat från 59 till 83 miljoner m<sup>3</sup>. (Energimyndigheten 2013m)

Aktörerna i Sverige har strävat efter att bygga upp produktion av biodrivmedel med hög klimatnytta, då drivkraften bakom satsningar på biodrivmedel i Sverige i första hand har varit just klimatnyttan. Idag uppfyller hälften av all biodrivmedelsanvändning i Sverige det krav om utsläppsminskning som börjar gälla år 2017 (Energimyndigheten 2012g).

### Klimathänsyn i den långsiktiga infrastrukturplaneringen

I den långsiktiga infrastrukturplaneringen ingår bl.a. drift och underhållsåtgärder, investeringar i ny infrastruktur, forskningsinsatser, riktade miljöåtgärder i befintlig infrastruktur och mindre ombyggnadsåtgärder såsom t.ex. kollektivtrafikkörfält.

Problem och brister identifieras utifrån den s.k. fyrstegsprincipen och åtgärdas därefter. Fyrstegsprincipen är en stegvis process för att åtgärda problem och brister i transportsystemet och samtidigt hushålla med resurser.

### Faktaruta 6 – Fyrstegsprincipen

- **Tänk om**

Det första steget handlar om att överväga åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor samt valet av transportsätt.

- **Optimera**

Det andra steget innebär att genomföra åtgärder som medför ett mer effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen.

- **Bygg om**

Det tredje steget innebär begränsade ombyggnationer.

- **Bygg nytt**

Det fjärde steget innebär nyinvesteringar och/eller större ombyggnadsåtgärder.

Trafikverket ansvarar för den långsiktiga planeringen för samtliga trafikslag. Detta möjliggör trafikslagsövergripande åtgärder och samordningsvinster. Ett trafikslagsövergripande synsätt är centralt i den långsiktiga planeringen och bidrar bl.a. till möjligheter att ta hänsyn till miljö vid val av lösning. Planeringen sker i dialog med lokala och regionala planupprättare. Även enligt plan- och bygglagen (SFS 2010:900) finns ett tydligt krav på att miljö- och klimataspekter ska beaktas vid planläggning.

### 4.2.7 Avfall

Utsläppen av metan från deponier var ca 1,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2011. De beräknas ha minskat med ca 57 % sedan 1990. Utsläppen från avfallsdeponier bedöms fortsätta minska kraftigt under den kommande 10-årsperioden, se kap 5. Utbyggnad av insamling och omhändertagande av metangas från deponier samt minskad deponering av organiskt material, i kombination med ökad återvinning av material och energiutvinning genom avfallsförbränning, har bidragit till utsläppsminskningarna. Dessa åtgärder är en följd av en rad styrmedel på nationell nivå såväl som på EU-nivå.

### Styrmedel i avfallssektorn

#### Deponiskatt, förbud mot deponering och kommunal avfallsplanering

År 2000 infördes en skatt på avfall som deponeras (SFS 1999:673) och därefter har förbud mot deponering av utsorterat brännbart (2002) och organiskt material (2005) införts (SFS 2001:512). Vissa dispenser



från deponeringsförbuden har givits, men omfattningen av dem är mycket små i förhållande till de totala avfallsmängderna. Deponeringen av hushållsavfall uppgick till mindre än 1 % procent av den totala mängden hushållsavfall 2011. Övriga delar av hushållsavfallet gick 2011 till avfallsförbränning med energiutvinning (51 procent) eller materialåtervinning inklusive biologisk behandling (48 procent). Huvuddelen av det organiska industriavfallet gick till förbränning med energiutvinning. Kravet på kommunal avfallsplanering (NFS 2006:6) som infördes 1991, har även bidragit till de utsläppsminskningar som skett.

#### **Sammantaget effekt av styrmedlen på avfallsområdet**

I Sveriges tredje nationalrapport (2001) redovisades resultatet av en analys av den sammanlagda effekten av de styrmedel som påverkar avgången av metan från deponier. I bedömningen ingick de styrmedel som införts under 1990-talet och de styrmedel som då planerades införas under 2000-talets början och som sedermera infördes. Analysen visade att utsläppen i scenariot med dagens beslutade styrmedel skulle hamna ca 1,4 miljoner ton koldioxidkvivalenter lägre än utsläppen vid scenariot med 1990-års styrmedel år 2010. År 2020 beräknades skillnaden uppgå till 1,9 miljoner ton koldioxidkvivalenter. Resultatet bedöms fortfarande utgöra en rimlig bedömning.

Sammantaget bedöms deponeringsförbuden haft den största effekten på minskad deponering av organiskt material, vilket leder till minskade framtida metanutsläpp. Efterfrågan på fjärrvärme har också styrt kraftigt från deponering till förbränning.

Samtidigt som utsläppen från deponierna har minskat har förbränningen av avfall i centraliserade anläggningar för fjärrvärme och elproduktion ökat. Förbränningen av hushållsavfall ger upphov till vissa utsläpp av växthusgaser på grund av att det delvis innehåller material av fossilt ursprung, främst plast. Förbränningen av avfall för produktion av värme och el leder dock till ytterligare utsläppsminskningar, utöver att metanavgången minskar vid deponierna, om den antas ersätta el och fjärrvärme som annars hade producerats med bränslen med ett högre innehåll av fossilt kol, t.ex. kol och olja. Under 2011 utvanns 13,5 TWh värme och 2 TWh el från förbränning av hushållsavfall och liknande avfall i effektiva anläggningar med sträng luftföroreningskontroll. Effekten av den ökade avfallsförbränningen i Sverige sedan 1990 ingår i beräkningen av de samlade effekterna av de ekonomiska styrmedlen i energitillförselsektorn i Sverige som redovisas i avsnitt 4.2.3.

#### **4.2.8 Jordbruk och skogsbruk**

Jordbruksproduktion orsakar utsläpp av växthusgaser via markanvändning, djurhållning (framförallt idisslande djur som nötkreatur och får) och gödselhantering samt genom användning av fossila bränslen.

Utsläppen av metan och lustgas från jordbruk utgör drygt 10 % av de totala utsläppen i Sverige. Det är främst utsläppen av lustgas som har minskat sedan 1990 men även utsläppen av metan minskar. Totalt har utsläppen av växthusgaser från jordbruket i Sverige har minskat med ca 14 % under perioden 1990-2011.

Utsläppen av lustgas hänger samman med gödsel användningen. Utsläppen kommer från omvandling i marken av kväve i gödseln. Utsläppsminskningarna kan förklaras med att användningen av både mineralgödsel och stallgödsel har minskat. Stallgödselanvändningen påverkas främst av att antalet mjölkkor minskat. Åtgärdsprogram som införts för att minska kväveförlusterna till vatten och luft inom jordbruket har också bidragit till utvecklingen, liksom övergång till flytgödselhantering. Ytterligare en förklaring till att den totala användningen av gödsel har minskat är att åkerarealen har minskat.

Utsläppen av metan har minskat som följd av ett minskat antal mjölkkor trots att utsläppen av metan per ko räknat har ökat under perioden. Samtidigt som antalet kor, främst mjölkkor i det svenska jordbruket, har minskat har dock konsumtionen och importen av nötkött ökat.

Sektorn "markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk" (LULUCF) var en stor nettosänka för koldioxid under perioden 1990-2011. Under 2011 resulterade LULUCF-sektorn sammantaget i ett nettoupptag på ca 35 M ton CO<sub>2</sub>. Den helt dominerande kategorin i sektorn är Skogsmark som står för ett nettoupptag på 39 M ton CO<sub>2</sub>. Jordbruksmark står för utsläpp på ca 1.3 M ton CO<sub>2</sub> medan kollagerförändringarna i betesmark är liten, 0,001 M ton CO<sub>2</sub>. Upptaget har hela tiden sedan 1990 varit större än avverkningen. Det totala virkesförrådet har ökat med ca 20%. Storleken på nettoupptagen av koldioxid från LULUCF styrs i stor utsträckning av förrådsförändringar i levande biomassa. Det är den årliga tillväxten i skogen (upptag av koldioxid) och avgång genom avverkning och självgallring (utsläpp av koldioxid) som ger upphov till förrådsförändringarna. Upptagen varierar ganska kraftigt mellan enskilda år, vilket i stor utsträckning beror på att avverkningen varierar med konjunkturen för träprodukter. I analogi med dessa svängningar i levande biomassa varierar också förrådsförändringarna i dött organiskt material eftersom en ökande

avverkning ökar antalet stubbar. Trenden är att både bruttotillväxten och avverkningen ökar. För närvarande är den årliga tillväxten och avverkningen cirka 120 respektive 90 M m<sup>3</sup>sk(skogskubikmeter). Den minskande trenden i nettoupptag i levande biomassa beror främst på att avverkningsnivån ökat mer än tillväxten under hela den rapporterade perioden 1990-2011.

*Energianvändningen inom areella näringar* består främst i användning av diesel för jord- och skogsbrukets arbetsmaskiner. Denna användning har ökat svagt sedan 1990 medan tillväxten i de båda sektorernas produktionsvolymerna varit större. Användningen av eldningsolja för uppvärmning av lokaler som används inom näringarna och för växthus minskar bl.a. som ett resultat av att den ersatts med biobränsle.

### **Styrmedel och åtgärder inom jordbrukssektorn**

Det finns än så länge relativt få styrmedel som är direkt riktade mot att begränsa utsläppen av växthusgaser i jordbrukssektorn i Sverige. Intresset för att minska sektorns klimatpåverkan har dock ökat och regeringen har tagit ett antal initiativ under senare tid för att begränsa användningen av fossila bränslen i sektorn och för att öka kunskaperna om och stimulera till åtgärder som leder till minskade utsläpp av växthusgaser från gödselhantering och från markanvändning.

Jordbruksverket har haft i uppdrag från regeringen att ta fram ett förslag till handlingsprogram för att minska växtnäringens förluster och växthusgasutsläpp från jordbruket. Våren 2010 redovisade Jordbruksverket sitt förslag till handlingsprogram. Det togs inget beslut av regeringen att genomföra programmet i sin helhet men det har resulterat i ytterligare regeringsuppdrag till Jordbruksverket, samt ökad satsning på bland annat klimat- och energirådgivning till lantbruksföretag. Produktion och användning av förnybar energi är de åtgärder som av Jordbruksverket bedöms ha störst effekt inom perioden 2011-2016. Åtgärder för att minska jordbruksproduktionens klimatpåverkan i större omfattning på längre sikt kan vara effektivisering av användningen av insatsmaterial, mer rötning av stallgödsel, återföring av jordbruksmark med högt innehåll av organiskt material till våtmark, minskad användning av fossil energi och ökad inlagring av kol i jordbruksmark.

### **EU:s gemensamma jordbrukspolitik**

EU:s Gemensamma Jordbrukspolitik har stor betydelse för jordbrukets omfattning, inriktning och lönsamhet i Sverige. År 2003 träffades en överens-

kommelse om en reformering av EU:s jordbrukspolitik, MTR (Mid Term Review). Den största förändringen av att huvuddelen av direktstödet, som är en del av den gemensamma jordbrukspolitiken, frikopplades från produktionen. Sverige hade dock kvar en del stöd kopplade till produktion ända fram till 2012 då det sista kopplade stödet, handdjursbidraget, togs bort. Det svenska Landsbygdsprogrammet som gäller för perioden 2007-2013 är till hälften finansierat av EU-medel och till hälften av den svenska staten.

Programmet omfattar stöd för utveckling av landsbygden, miljöförbättringar och stöd för ökad konkurrenskraft inom jordbruk, skogsbruk, trädgård, rennäring och livsmedelsförädling. Varje länsstyrelse har tagit fram en genomförandestrategi för landsbygdsprogrammets genomförande i länet och lägger fast länets prioriteringar inom bland annat investerings- och projektstöden i programmet.

Miljöersättningarna har utformats för att uppnå miljömål med syfte att bevara ett öppet odlingslandskap och den biologiska mångfalden, minska växtnäringens förluster till vatten bl.a. genom återskapande av våtmarker. De åtgärder som införs för att minska växtnäringens förluster kan i vissa fall även minska avgången av lustgas. Det gäller särskilt åtgärder som reducerar mängden tillgängligt kväve i mark och vatten. Lustgasavgången kan också minska beroende på val av gödselhantering men det finns också exempel på åtgärder som kan reducera kväveläckaget och vara gynnsamma för den biologiska mångfalden, men som samtidigt kan öka avgången av lustgas. Återskapande av våtmarker på dränerad torvmark kan minska avgången av växthusgaser.

Under 2008 beslöt regeringen att inom ramen för landsbygdsprogrammet införa ett investeringsstöd till biogasproduktion med totalt 200 miljoner kronor för perioden 2009-2013. Totalt har 159 miljoner av dessa betalats ut till biogasinvesteringar. Detta har lett till att 30 stycken nya anläggningar för biogasproduktion är i drift och att ytterligare 20 är under projektering. I budgetpropositionen för 2014 föreslår regeringen att 240 miljoner kronor avsätts för ett stöd för dubbel miljönytta med syfte att främja produktionen av förnybar energi under 2014-2023. Ersättningen för dubbel miljönytta är ett pilotprojekt som innebär att rötning av stallgödsel stimuleras genom en ersättning med ca 20 öre/kWh producerad mängd råmetangas. Med ökad rötning av stallgödsel nås dubbla miljöfördelar både genom minskade utsläpp av växthusgaser och minskad övergödning av vattendrag och hav. Biogasen kan dessutom användas för produktion av el, värme eller som fordonsbränsle.

Investeringsstöd ges även till odling av fleråriga energigrödor som bidrar till reducerade utsläpp av växthusgaser i andra sektorer och ökat kolinnehåll i marken. I dagsläget finns det ca 13 000 ha salix som är den fleråriga energigröda som har störst omfattning.

Även stöd till energiomställning och effektivisering av energianvändningen i växthus och jordbruksbyggnader kan vara aktuella för bidrag från landsbygdsprogrammet.

Den Europeiska kommissionen genomförde 2007 en översyn av genomförandet av MTR, den s.k. hälsokontrollen. Översynen ledde till att ytterligare åtgärder i landsbygdsprogrammet infördes i syfte att hantera utmaningar inom områdena klimat, vattenhushållning och skydd av biologisk mångfald och inom mjölksektorn. Pengar från pelare 1 (direktstöden) fördes över till budgeten för landsbygdsutveckling för att möta de prioriterade områdena. I det svenska landsbygdsprogrammet tillfördes ytterligare 500 miljoner svenska kronor till klimat- och energisatsningar för perioden 2010-2013. Jordbruksverket har bedömt att effekten av dessa pengar är att de årliga svenska växthusgasutsläppen minskar med 500 000 ton koldioxidkvivalenter. Minskningen sker främst genom att förnybar energi från jordbruket ersätter fossil energi och genom energi-effektivisering.

### **Förändringar av energi- och koldioxidbeskattningen för bränslen och drivmedel som används inom areella näringar**

Koldioxidskatten på bränslen som förbrukas för uppvärmning inom industrin utanför handelssystemet, jordbruks-, skogsbruks- och vattenbruksverksamheterna höjdes den 1 januari 2011 från 21 % till 30 % av den generella koldioxidskattenivån. En ytterligare höjning kommer att ske 2015, till 60 % av generella koldioxidskattenivån.

Utöver den generellt nedsatta skattenivån, så kan företag i dagsläget även erhålla ytterligare nedsättning av koldioxidskatten genom den så kallade 1,2-procentregeln. Denna skattelättnad träder främst i kraft för företag inom växthusnäringen. Riksdagen har beslutat att denna skattelättnad ska tas bort 2015.

Tidigare har 2,38 kr av koldioxidskatten på diesel som används i jordbruksmaskiner återbetalats, men den nivån håller på att sänkas. 2011 sänktes den till 2,10 kr och 2013 till 1,70 kr. 2015 ska den sänkas till 0,90 kr.

Energiskatten på diesel har höjts i två steg de senaste åren. 2011 höjdes den med 0,20 kr och 2013 med ytterligare 0,20 kr.

### **Styrmedel och åtgärder inom skogsbruket**

Åtgärder inom skogsbruket som kan bidra till en minskad klimatpåverkan är:

- Att öka tillväxten av biomassa genom brukningsmetoder, t.ex. förbättrat förökningsmaterial, intensifierade återbeskningsrutiner, samt att öka kolinlagringen i skogsmarken genom metoder så som förändringar i skogsbrukssystem samt avsättningar till reservat och liknande.
- Att avstå från brukningsmetoder som ökar emissionerna av växthusgaser och i övrigt anpassa skogsbruket för att minska risken för framtida utsläpp av växthusgaser från skogsmark när klimatet förändras.
- Att öka mängden kol lagrat i avvertrade träprodukter.
- Att ersätta fossil energi med bioenergi, bland annat från avverkningsrester.
- Att ersätta energiintensiva material med skogsråvara.

Det är framför allt åtgärder av de två förstnämnda slagen som påverkar inlagringen av kol i LULUCF-sektorn medan de tre sistnämnda åtgärderna kan bidra till att sänka utsläppen i andra sektorer. Skogs-skötselåtgärders effekter på kolinlagring redovisas inom regeringsuppdraget "underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050" (Naturvårdsverket 2012a).

### **Politik, Lagstiftning och skogscertifieringssystem**

#### **Skogspolitik**

I svensk skogspolitik finns två övergripande jämställda mål; ett produktionsmål och ett miljömål. Miljömålet lyder: Skogsmarkens naturgivna produktionsförmåga ska bevaras. En biologisk mångfald och genetisk variation i skogen ska säkras. Skogen ska brukas så att växt- och djurarter som naturligt hör hemma i skogen ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd. Hotade arter och naturtyper ska skyddas. Skogens kulturmiljövärden samt dess estetiska och sociala värden ska värnas. Produktionsmålet lyder: Skogen och skogsmarken ska utnyttjas effektivt och ansvarsfullt så att den ger uthålligt god avkastning. Skogsproduktionens inriktning ska ge handlingsfrihet i fråga om användning av vad skogen producerar. Inom politiken framhålls skogens roll för klimatet liksom behovet av en ökad tillväxt i skogen.

### Satsningar från regeringen:

Som en del av satsningen Skogsriket har den statliga rådgivningen i skogsbruket stärkts i syfte att skapa effektiv och funktionell miljöhänsyn samt förbättrad skogsskötsel. För att genomföra satsningen ökas anslaget med 10 miljoner kronor per år 2012–2015 (Finansdepartementet 2011). Skogsstyrelsen har genomfört satsningar på information kring skogsbruk och klimatförändringar med stöd av Landsbygdsprogrammet: "Skogsbruk i ett förändrat klimat" (Skogsstyrelsen 2013a) och "Skogsägaren och klimatet" (Skogsstyrelsen 2013b). Dessutom har Skogsstyrelsen ett projekt som rör bioenergi från skogen som också är finansierat av Landsbygdsprogrammet (Skogsstyrelsen 2013c). Projektet som rör bioenergi från skogen syftar till att ge kunskap till skogsägare och yrkesverksamma inom skogsbruk för att bidra till ett ökat användande av skogen för bioenergiändamål.

En annan satsning inom Skogsriket innebär ett treårigt program som ska bidra till Skogsrikets mål om att skapa förutsättningar för fler jobb på den svenska landsbygden. Programmet ska bidra till utveckling av hållbara skogsskötselmetoder för ökad produktion genom en systematisk och upprepad ansats av aktivt lärande. Metoderna ska utvecklas tillsammans med en effektiv och funktionell miljöhänsyn. Exempel på åtgärder som kan analyseras är trädslagsval, bruk av förbättrat skogsodlingsmaterial och genetisk variation, gallringsregimer, förkortade omloppstider, andra brukningsformer än trakt- hyggesbruk samt behovsanpassad gödsling. Skogens sociala värden ska beaktas i metodutvecklingen. För att genomföra satsningen ökas anslaget med totalt 60 miljoner kronor under perioden 2013-2015.

### Lagstiftning

Skogsbrukets metoder regleras främst genom bestämmelser i Skogsvårdslagen och Miljöbalken. I dagsläget finns det inte några särskilda regler med inriktning mot att främja ett ökat upptag av koldioxid. Däremot påverkar gällande bestämmelser utvecklingen av upptag av koldioxid på olika sätt. Främst:

- Bestämmelser om skogsskötsel m.m. i Skogsvårdslagen. Skogsvårdslagen kräver bl.a. att ny skog ska anläggas efter avverkning och nedlagd jordbruksmark skall beskogas senast under tredje året efter nedläggningsåret. Dessa krav syftar till att säkerställa att markens virkesproducerande förmåga utnyttjas. Det är positivt ur ett klimatperspektiv eftersom koldioxidupptag i biomassa i skog och produk-

tion av biomassa för substitution av fossila bränslen och energikrävande material främjas.

- Bestämmelser om markavvattning i Miljöbalken. Markavvattning är tillståndspliktig på centrala delarna av sydsvenska höglandet och norr om den biologiska Norrlandsgränsen. I övriga delar av landet och i de områden som är särskilt skyddade i enlighet med Ramsarkonventionen är den förbjuden. Ansökan om tillstånd till markavvattning prövas av länsstyrelsen. Markavvattningen har minskat sedan 1990-talets början och sker nu i mycket liten omfattning.
- Bevarandearbete (områdesskydd, naturvårdsavtal och frivilliga avsättningar av mark) innebär förutom att den biologiska mångfalden bevaras också att kolförrådet räknat som skogsbiomassa och markkol bevaras eller fortsätter att öka. Den svenska skog som används med huvudsakligt syfte att producera virke, produktions-skogen, har en relativt låg medelålder och har därmed en hög kollagringsförmåga även lång tid efter genomförande av en bevarandeåtgärd såsom t.ex. naturreservat, biotopskyddsområde eller naturvårdsavtal. I avsnitt 2.12 i denna rapport finns information om skogsmark som avsatts för bevarande av biologisk mångfald. Utöver detta finns förslag på ytterligare avsättningar av skogsmark som nämns ovan. Det finns även mål-sättningar för bevarande och skydd av områden som både innehåller våtmark och skogsmark. Genom att dessa marker vanligen är undantagna från avverkning kommer deras lager av kol i biomassa och mark i de flesta fall att bli större än produktions-skogens kolförråd. I gengäld förloras möjligheterna att producera virke och biomassa för att ersätta andra material (substitutionspotentialen) och för biobränsle.

Regeringen har tidigare framhållit att det är viktigt att nu analysera förutsättningarna för styrmedel och regleringar som kan komma i fråga för att skogsbruket ytterligare ska bidra till en kostnadseffektiv måluppfyllelse av den svenska klimatpolitiken. Analysen föreslogs omfatta studier av möjliga incitament för att öka inlagringen av kol i kolsänkor där så är lämpligt samt minimera utsläppen av växthusgaser från mark. De tänkbara åtgärderna skulle vara sådana att de inte står i konflikt med produktionsmålet och miljömålet för svenskt skogsbruk. Hur denna analys ska genomföras bereds för närvarande av regeringen.

Det finns också andra styrmedel som indirekt, genom att påverka efterfrågan på skogsråvara för energitillförsel och materialsubstitution, också har en effekt på hur skogsbrukets bedrivs och därmed påverkat flöden av växthusgaser. Att biobränslen är undantagna från koldioxidskatt och energiskatt har ökat lönsamheten för biobränslen från skogen och starkt bidragit till de utsläppsminskningar som skett inom t ex fjärrvärmesektorn. Elcertifikatsystemet har snabbt ökat mängden förnybar energi, bl.a. biobränsle från skogen för elproduktion (se kap 4.2.3).

### **Sektorsansvar**

Skogspolitiken bygger sedan början av 1990-talet på att markägaren har stor frihet att själv besluta om målsättningar med sitt skogsbruk och vilka åtgärder som ska vidtas, samtidigt som han eller hon har ett stort ansvar för att medverka till att de skogspolitiska målen nås inom ramen för sektorsansvaret.

En del av sektorsansvaret är de frivilliga tredjeparts certifieringssystem som merparten av de svenska skogsbrukarna anslutit sig till. Det finns två system, Forest Stewardship Council (FSC) och Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC). Båda bygger på att markägaren förbinder sig att följa riktlinjer för hållbart skogsbruk i sitt brukande. Den svenska lagstiftningen anger en gemensam norm för all skog som är i bruk vad det gäller krav på hänsyn till miljön. Certifieringen syftar till att ytterligare höja ambitionen när det gäller ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter i skogsbruket, och innehåller bestämmelser om frivillig avsättning av skogsmark. I och med att många skogsbrukare anslutit sig till certifieringssystemen har också avsättningarna av mark ökat. I regel brukas inte denna mark alls, alternativt brukas den med det primära syftet att gynna den biologiska mångfalden.

Ett annat resultat av sektorsansvaret är de drygt 1 miljon hektar frivilliga avsättningar som skogsbruket gjort – utan ersättning från staten. Dessa avsättningar kan också innebära ett bidrag till ökat upptag av koldioxid.

### **Svenska miljömål**

Regeringen beslutade 2011 att ge Miljömålsberedningen i tilläggsuppdrag att ta fram ett förslag på en strategi för en långsiktigt hållbar markanvändning med syfte att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen (Dir. 2011:91). Uppdraget delredovisades i juni 2013 med avseende på skydd och skötsel av områden samt utvecklad miljöhänsyn i skogsbruket. Uppdraget ska slutredovisas i juni 2014.

I delredovisningen återfinns förslag på avsättning av ytterligare arealer som ska ha bevarande av biologisk mångfald som främsta mål samt förslag på hur miljöhänsynen i skogsbruket kan utvecklas. Förslagen har remissbehandlats och bereds för närvarande i regeringskansliet.

### **Implementering av artikel 3.3 och 3.4 i Kyotoprotokollet**

För Kyotoprotokollets första åtagandeperiod 2008-2012 har Sverige beslutat att utöver den obligatoriska bokföringen av utsläpp och upptag av växthusgaser enligt artikel 3.3 även utnyttja delen skogsbruk i artikel 3.4 för att beräkna utsläpp och upptag av växthusgaser från LULUCF. Sverige följer de kriterier som gäller för skogsmark enligt FAOs definition och IPCCs good practice guidelines. Metodiken och databasen för att beräkna förändringar av kolförråden utvecklas kontinuerligt. Insatser inom detta område har bl.a. redovisats av Sverige i den fjärde nationalrapporten (Naturvårdsverket 2006).

Enligt Kyotoprotokollet ska i nationalrapporten redovisas nationella legala eller administrativa arrangemang för att säkerställa att implementeringen av artikel 3.3 och 3.4 också bidrar till bevarande av biologisk mångfald och hushållning med naturresurser. Sveriges gällande skogspolitik lägger stor vikt vid hushållning av skogen som naturresurs och bevarande av biologisk mångfald. Enligt skogsvårdslagen ska skogen skötas och uttag av skog ska ske så att det bidrar till ett hållbart skogsbruk. Miljölagstiftningen regler om naturreservat och biotopskydd ger ett långsiktigt formellt skydd för biologiskt värdefulla skogsområden och enligt skogsvårdslagen ska skog skötas med åtgärder som är avpassade för krav på god miljö. Det har därför inte funnits behov av någon kompletterande lagstiftning för att bevara biologisk mångfald och hushålla med naturresurser till följd av implementeringen av artikel 3.3 och 3.4. Sverige har sedan 1990 årligen rapporterat en nettosänka från markanvändning (LULUCF) som markant överstigit den nettosänka om 2,13 Mton som Sverige maximalt får tillgodoräkna sig under Kyotoprotokollets första åtagandeperiod.

För Kyotoprotokollets andra åtagandeperiod 2013-2020 har regelverket för att bokföra upptag och utsläpp från LULUCF förändrats. Skogsbruk och förändringar i kolpoolen avverkade träprodukter är obligatoriskt att bokföra under den andra åtagandeperioden medan vissa andra aktiviteter är frivilliga. Det nya regelverket för skogsbruk innebär också att man bokför nettoutsläppsförändringar jämfört med en referensnivå baserad på en BAU-prognos och

där Sverige maximalt får tillgodoräkna sig 2,5Mton CO<sub>2</sub> per år under Kyotoprotokollets andra åtagandeperiod. Sverige har inte beslutat huruvida ytterligare frivilliga aktiviteter under artikel 3.4 ska ingå i bokföringen för den andra åtagandeperioden.

#### 4.2.9 Transporter med sjöfart och luftfart inklusive internationell bunkring i Sverige

Utsläppen från inrikes sjöfart och luftfart är minskande i Sverige och tillsammans utgjorde de 2011 enbart 5 % av de samlade utsläppen från inrikes transporter (cirka 1 miljon ton koldioxidekvivalenter). Utsläppen från bunkring i Sverige av drivmedel för internationell sjöfart och luftfart är mer omfattande än den inrikes trafiken och uppgick till ca 8,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2011 (6 miljoner ton för sjöfart och 2,3 miljoner ton för luftfart). Utsläppen har haft en svagt minskade trend sedan Sveriges förra nationalrapport. Samtidigt har ökningen av utsläppen varit stor sett till en längre period, från 1990, då utsläpp från bunkring från internationell sjöfart och luftfart stod för 3,61 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Det är bunkring för sjöfart som ökar mest. Enligt bestämmelserna i Kyotoprotokollet ska varje part till protokollet redovisa hur landet arbetar inom den internationella luftfartsorganisationen, ICAO, respektive sjöfartsorganisationen, IMO, för att bidra till och/eller implementera beslut i dessa organisationer som begränsar utsläppen av växthusgaser.

Från och med 1 januari 2012 deltar luftfarten i EU:s system för handel med utsläppsrätter. Utsläppshandeln omfattar flygningar och flygoperatörer som landar på eller lyfter från en flygplats inom EU, oberoende av avreseland och slutdestination. I november 2012 beslutade EU-kommissionen att tillfälligt undanta flygningar till och från Europa i avvaktan på att ICAO arbetar fram förslag till ett globalt marknadsbaserat styrmedel för att begränsa luftfartens klimatpåverkan. Stoppet gäller dock längst till slutet av 2013.

Sverige och EU har inom ramen för ICAO verkat för att åtgärder ska vidtas för att begränsa flygets växthusgasutsläpp. Vid ICAO:s generalförsamlingsmöte i september 2013 beslutades att man ska utveckla ett globalt marknadsbaserat styrmedel som ska beslutas 2016 och träda ikraft 2020. Arbetet med att ta fram förslag på hur styrmedlet ska vara utformat och fungera kommer att pågå fram till beslutet 2016.

ICAO har i sin miljökommitté CAEP i början av 2013 fastställt en beräkningsmodell/mätmetod för att kunna jämföra olika flygplans koldioxidutsläpp

och för att kunna sätta gränsvärden för utsläppen. Vidare har CAEP antagit ett nytt dokument med certifieringskrav för luftfartyg gällande utsläpp av koldioxid som utarbetats under delad ledning av svenska Transportstyrelsen och USA:s luftfartsmyndighet FAA. En ny standard, som också innehåller gränsvärden för utsläpp av koldioxid från nyproducerade flygplan i Chicagokonventionens bilaga 16, förutsätts att bli beslutad i CAEP i början av 2016 och föreslås träda i kraft 31 december 2017.

Sverige har varit ett av de drivande länderna i arbetet gällande att utveckla flera tekniska och operationella krav inom IMO i syfte att minska växthusgasutsläppen. År 2011 togs flera viktiga beslut inom området. Ett energieffektivitetsindex för fartyg (Energy Efficiency Design Index, EEDI), är obligatoriskt för flertalet nybyggda fartyg (ca 85 %) från och med 2013. Indexet är ett standardiserat sätt att beskriva fartygets energieffektivitet. EEDI kan jämföras med en baslinje som visar ett genomsnitt av dagens fartyg, och fartyg som kontrakteras efter 2013 måste vara minst lika energieffektiva som baslinjen. Ett obligatoriskt system har införts för att kartlägga energieffektiviteten på fartyg (Ship Energy Efficiency Management Plan, SEEMP). SEEMP ska användas i fartygens ledningssystem för energieffektivisering av befintliga och nya fartyg. Därutöver har ett frivilligt operativt energiindex (Energy Efficiency Operational Indicator, EEOI) introducerats som verktyg och jämförelseindex. Detta kan användas av befintliga fartyg. Sverige är också drivande inom IMO gällande diskussionerna kring att införa andra styrmedel, marknadsbaserade eller operationella, som syftar till att minska internationell sjöfarts växthusgasutsläpp. Nämnas kan också att Sverige prioriterar IMO:s arbete med att begränsa utsläppen av kväveoxider och svavel högt. Dessa åtgärder är även gynnsamma ur klimatsynpunkt.

#### 4.2.10 Insatser för att undvika negativa bieffekter (s.k. adverse effects) av införda styrmedel och åtgärder i landets klimatstrategi

Enligt bestämmelserna i artikel 2 i Kyotoprotokollet ska varje part med kvantifierade åtaganden enligt protokollet införa styrmedel och åtgärder för att uppnå de utsläppsminskningar de åtagit sig. De åtgärder som genomförs ska vara förenliga med övergripande mål om hållbar utveckling. Åtgärder som skulle innebära att samtliga växthusgaser som regleras i protokollet kan minska och omfattar alla samhällssektorer lyfts fram. Parterna under Kyo-

toprotokollet ska sträva efter att införa styrmedel och åtgärder så att negativa bieffekter (s.k. "adverse effects") minimeras. Till sådana effekter räknas negativa effekter av ett förändrat klimat, effekter på internationell handel och sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter på andra parter, särskilt på utvecklingsländer.

Sveriges Politik för global utveckling (PGU) slår fast att alla politikområden måste samverka och agera samstämmt för att Sverige effektivt ska bidra till en rättvis och hållbar global utveckling. När beslut inom ett politikområde bedöms påverka målet om en rättvis och hållbar global utveckling ska en konsekvensanalys göras. Politikens två perspektiv - rättighetsperspektivet och fattiga människors perspektiv på utveckling - ska vara vägledande. Till exempel sker inom ramen för PGU samordning och samverkan via en referensgrupp för handelspolitik på utrikesdepartementet. Referensgruppen, med företrädare för bl.a. näringsliv, Sida och civilsamhällets organisationer, möts regelbundet, vilket skapat förutsättningar för ett brett samråd om handelspolitiken. Kunskapsuppbyggande aktiviteter genomförs också i olika former, till exempel har Sveriges regering tillsammans med EU-kommissionen, anordnat en konferens som tog upp frågan om minskad klimatpåverkan i livsmedelssektorn utan att begränsa målet om fri och öppen handel (2009). (Regeringen 2010)

I samband med beslut om styrmedel och åtgärder i Sverige och inom EU genomförs en konsekvensanalys, inklusive en miljökonsekvensanalys som underlag för beslutsfattandet. I en sådan analys ingår i den mån det är möjligt också att bedöma risken för "adverse effects" i andra länder.

Kunskapsutveckling ska bidra till en hållbar global utveckling. Det finns därför också flera exempel på tvärvetenskapliga forskningsinsatser som har inriktningen att öka kunskapen om effekter globalt (socialt, ekonomiskt och ekologiskt) av en storskalig introduktion av åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. Sveriges inriktning mot en ökad bioenergianvändning har gjort att detta område prioriterats särskilt inom den systemvetenskapliga forskningen i landet.

Resultat från forskningen har också redan påverkat och kommer framgent att påverka policyutvecklingen. De särskilda hållbarhetskriterier som tagits fram för biodrivmedel enligt EU:s förnybarhetsdirektiv är ett sådant exempel (Dir. 2009/28/EG).

Såväl positiva som negativa effekter måste beaktas. Sverige bidrar till att en rad åtgärder genomförs som kan ha positiva effekter på utvecklingsländers

möjligheter att anpassa sig till klimatförändringar och att genomföra egna åtgärder för att minska sina utsläpp av växthusgaser. I kapitel 7 görs en redovisning av sådana insatser inom områdena tekniköverföring, kunskapsuppbyggnad och stöd till anpassningsåtgärder.

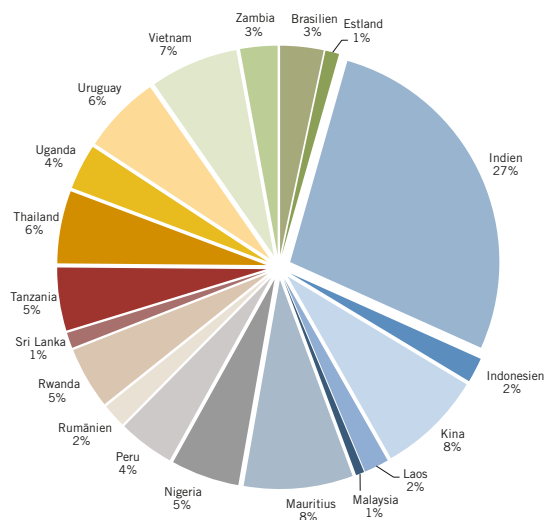
Slutligen vill Sverige framhålla att den svenska klimatstrategin med sin breda inriktning med många olika typer av åtgärder och omfattande flertalet samhällssektorer (såväl inom som utanför landet) samt alla växthusgaser som regleras i Kyoto-protokollet har en utformning som i grunden strävar efter att begränsa (minimera) risken för "adverse effects".

### 4.3 Arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade flexibla mekanismer

Sverige har ett aktivt program för att genomföra Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer, the Clean Development Mechanism (CDM) och Joint Implementation (JI). Det svenska CDM- och JI-programmet har haft som uppdrag att bidra till att utveckla CDM och JI och andra liknande marknadsbaserade mekanismer som effektiva klimatpolitiska instrument, att bidra till kostnadseffektiva reduktioner av växthusgaser samt att bidra till hållbar utveckling i värdländerna. Programmet har inriktats dels mot medverkan i enskilda projekt, dels på deltagande i multilaterala CDM- och JI-fonder. De enskilda projekten ligger främst inom områdena förnybar energi och energieffektivisering. Fonder har valts utifrån fondens inriktning på projekttyper, bidrag till geografisk spridning på projekt samt Sveriges möjlighet att utöva inflytande på fondens arbete. Riksdagen har t.o.m. budgetår 2013 beviljat anslag<sup>4</sup> för internationella klimatinnsatser inom CDM och JI som ackumulerat uppgår till ca 2,5 miljarder kronor för perioden fram till 2022. Sverige har för närvarande tecknat avtal med 67 enskilda CDM-projekt och med 2 JI-projekt. Alla CDM-projekt genomförs i utvecklingsländer och programmet prioriterar projekt i s.k. "minst utvecklade länder" (MUL) och s.k. "små ö-nationer stadda i utveckling" (SIDS) och i Afrika. I figur 4.9 visas hur den avtalade volymen utsläppsminskningenheter från enskilda projekt fördelar sig över värdländer.

Som framgår av figur 4.9 genomförs 9 procent av de enskilda projekten i minst utvecklade länder och 3 procent i ö-nationer stadda i utveckling. Det kan jämföras med CDM-marknaden som helhet där endast 1,1 % av projekten återfinns i minst utveck-

<sup>4</sup> Beviljade anslag t.o.m. inklusive bemyndigandera för perioden 2014-2022.



Figur 4.9 Enskilda projekt – fördelning av utsläppsminskningenheter per land.

lade länder och endast 0,5 % återfinns i små ö-nationer stadda i utveckling. Den kontrakterade mängden utsläppsminskningenheter från Afrika utgör 30 % av den totala volymen kontrakterade utsläppsminskningenheter från enskilda projekt. Denna procentsats kan sättas i jämförelse med CDM-marknaden som helhet där enbart cirka 4 % av det totala antalet utsläppsminskningenheter kommer från Afrika.

#### Sverige deltar i sju multinationella fonder

Deltagandet i multilaterala CDM- och JI-fonder innebär möjlighet till engagemang i projekt i fler regioner och projektkategorier. Fem av de sju CDM- och JI-fonderna Sverige deltar i (Prototype Carbon Fund, Asia Pacific Carbon Fund, Future Carbon Fund, Multilateral Carbon Credit Fund och Testing Ground Facility) beskrivs utförligt i Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar. Sedan 2009 har Sverige gått med i ytterligare två fonder; Umbrella Carbon Facility Tranche 2 (UCF T2) och Carbon Partnership Facility (CPF).

Umbrella Carbon Facility Tranche 2 är en CDM-fond som administreras av Världsbanken. Fonden kommer att förvärva utsläppsminskningenheter från perioden efter 2012. UCF T2 öppnades för deltagande i juni 2010 och blev fulltecknad i februari 2011 då en fondvolym på 105 miljoner euro uppnåddes, varav Sverige har bidragit med 10 miljoner euro. Fonden har fokuserat på projekt inom energieffektivisering, förnybar energi samt insamling och destruktion av metangas. Fyra av fondens projekt planeras att genomföras som program-CDM, en relativt ny projektform inom CDM. Program-CDM är större program som omfattar ett flertal mindre CDM-projekt i olika geografiska områden.

Carbon Partnership Facility är en innovativ CDM-fond för projekt efter 2012. Sverige och Norge gick gemensamt in i fonden 2010 och bidrog vardera med 20 miljoner euro till fondens totala kapital på 72 miljoner euro. Fonden fokuserar på storskaliga åtgärdsprogram och investeringar, som program-CDM och sektorsövergripande program, vilka kan åstadkomma större utsläppsreduktioner på ett effektivt sätt. Fonden kan komma att dra nytta av andra nya klimatsamarbeten, som t.ex. Partnership for Market Readiness (PMR), ett initiativ vid Världsbanken fokuserat på kapacitetsuppbyggnad. De praktiska erfarenheterna från verksamheten inom fonden kan sedan tillföras de internationella klimatförhandlingarna och utvecklingen av nya flexibla mekanismer.

De fram till och med 2012 kontrakterade projekten och fonderna förväntas enligt avtal generera utsläppsminskningar motsvarande cirka 19 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Riksdagens ambition är att genom internationella klimatsatser inom CDM- och JI-programmet åstadkomma utsläppsminskningar motsvarande minst 40 miljoner ton koldioxidekvivalenter som ett bidrag till att nå det nationella delmålet till 2020. De av riksdagen totalt anslagna medlen inklusive bemyndigande ramen för perioden till och med 2013 förväntas räcka till förvärv av totalt cirka 27-29 miljoner ton utsläppsminskningenheter.

## 4.4 Styrmedels och åtgärders kostnadseffektivitet i den svenska klimatstrategin

### 4.4.1 Styrmedels kostnadseffektivitet

Begreppet kostnadseffektivitet avser i det här sammanhanget ett läge där ett givet mål nås till lägsta möjliga kostnad. För att kunna bedöma olika styrmedels och åtgärders kostnadseffektivitet behövs alltså ett mål och en uppskattning av styrmedlens kostnader. I fallet med en nationell målsättning vad gäller utsläppen av växthusgaser är det de samhälls-ekonomiska kostnaderna som är de relevanta, dvs den förändring i hushållens konsumtionsutrymme (i vid mening) som styrmedlet ger upphov till. För att erhålla en helhetsbedömning bör även effekter på framtida generationer beaktas i analysen.

De mål som styrmedlet i fråga ska uppfylla kan vara flera och det kan därför vara svårt att på ett rättvisande sätt allokera kostnaderna för styrmedlet.

Styrmedlet kan till exempel, som är vanligt före-



kommande i den svenska klimatstrategin, samtidigt syfta till att påverka flera miljömål men även till att bidra till att bredare energipolitiska, avfallspolitiska och arbetsmarknadspolitiska målsättningar uppfylls.

Allmänt kan konstateras att generellt verkande styrmedel som koldioxidskatt och handel med utsläppsrätter som ålägger företag och hushåll samma marginella kostnader för utsläpp har goda grundförutsättningar för en hög kostnadseffektivitet eftersom de ger flexibilitet i valet av åtgärder, vilket resulterar i att åtgärder med låga kostnader vidtas. Den information som privata aktörer har om sina egna specifika möjligheter att minska utsläppen kan utnyttjas på ett effektivt sätt. Systemet för handel med utsläppsrätter har även fördelen att det omfattar flera länder och att utsläppsminskningar därmed kan uppnås till en lägre sammanlagd kostnad än vad som skulle ha varit fallet om samma utsläppsreduktion skulle ha uppnåtts enbart genom nationella åtgärder. Man kan argumentera för att det finns två huvudskäl för att komplettera generellt verkande styrmedel med mer riktade styrmedel (Naturvårdsverket 2012b). Det första motivet hänger ihop med förekomsten av andra marknadsmisslyckanden än själva utsläppet av växthusgaser. Det är tex kunskapsläckage från investeringar i FoU, andra hinder för ny teknik och infrastruktur samt olika typer av informationsmisslyckanden.

Det andra motivet är att det ibland finns faktorer som begränsar implementeringen av en effektiv politik. Detta kan innebära att istället för att införa ett träffsäkert styrmedel kan den näst bästa lösningen vara att införa flera trubbiga styrmedel. En anledning till detta kan vara att det träffsäkra styrmedlet inte bedöms politiskt genomförbart en annan anledning kan vara att styrmedlet leder till mycket höga transaktionskostnader.

Det finns således en risk att de generella systemen, på grund av målkonflikter, inte kan konstrueras på ett teoretiskt önskvärt sätt. Riktade styrmedel kan då bidra till att öka kunskapen om de åtgärdsalternativ som finns. Detta innebär att det i vissa fall kan vara kostnadseffektivt att kombinera generella och riktade styrmedel. För att kostnadseffektivt lyckas begränsa nivåerna av växthusgaser i atmosfären krävs även internationellt samarbete på såväl kort som lång sikt. Utsläppsreducerande och teknikspridande åtgärder kan då i största möjliga utsträckning genomföras där kostnaden är lägre. Exempel på sådana internationella samarbeten är Kyoto-protokollets flexibla mekanismer och EU:s system för handel med utsläppsrätter.

I den svenska klimatstrategin ingår både handel med utsläppsrätter och en koldioxidskatt men dessa omfattar inte alla samhällssektorer och är inte heller likformigt utformade. När det gäller energiskattesystemet så har skattesatserna differentierats mellan olika sektorer på grund av att vissa branscher är utsatta för internationell konkurrens och för att möjliggöra skattehöjningar för övriga sektorer av samhället. En sådan differentiering riskerar att leda till en minskad kostnadseffektivitet för systemet genom att olika aktörer möter olika kostnader för sina utsläpp. I en omvärld där inte samtliga länder möter utsläppsrestriktioner kan en differentiering av skatterna ändå, när effekter på den totala ekonomin vägs in, vara motiverad utifrån ett kostnadseffektivitetsperspektiv. För att långsiktiga klimatmål skall kunna nås behöver ett förändringstryck skapas, som leder till strukturella förändringar och att ny teknik utvecklas. En sådan utveckling är nödvändig för att skapa en hållbar tillväxt på lång sikt. Sverige har valt en balans mellan dessa två målsättningar genom att föra en nationell klimatpolitik, som dels innehåller styrmedel som medför att utsläppsminskande åtgärder genomförs på hemmaplan och dels samarbete inom ramen för Kyoto-protokollets flexibla mekanismer och EU:s handelssystem.

#### 4.4.2 Kostnader för åtgärder som genomförts till följd av svenska klimatpolitiska styrmedel

Flera av de styrmedel som bidrar till minskade växthusgasutsläpp syftar även till att andra samhällsmål ska uppnås. När styrmedlen dessutom samverkar i en sektor eller ett användningsområde är det komplext att särskilja styrmedlens enskilda effekter. Det är också osäkert att separera effekter av styrmedlet från andra omvärldsförändringar som påverkar utvecklingen, t.ex. energipriser och spontan teknikutveckling samt att sätta prislappar på de transaktionskostnader som uppstår hos aktörerna och styrmedlens totala påverkan på samhällsekonomin.

En grov indikation på styrmedlens och den samlade klimatstrategins kostnadseffektivitet kan ändå ges av att effekter och kostnader uppskattas för de tekniska åtgärder som genomförs till följd av de styrmedel eller paket av styrmedel som införts.

I Figur 4.10 redovisas resultatet av en beräkning av åtgärds-kostnader för ett urval av konverterings- och nyinvesteringsåtgärder inom el- och värmeförsel som genomförts under perioden 1990-2010 i Sverige. För respektive åtgärd har en bedömning gjorts av vilken sammanlagd årlig utsläppsminsk-

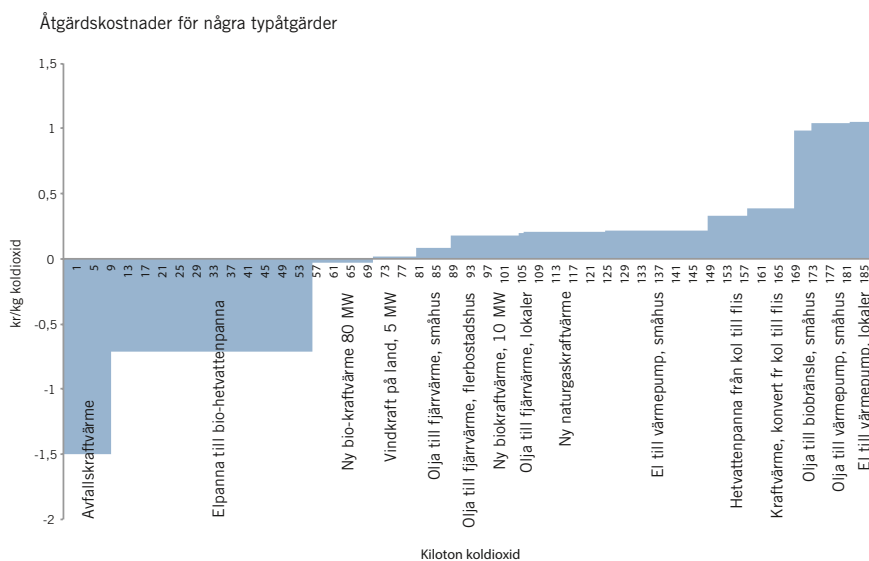
ning den lett till under perioden. Höjden av stapeln för respektive åtgärd visar beräknad åtgärds-kostnad på Y-axeln och stapelns bredd visar uppskattad årlig utsläppsminskning av åtgärden på x-axeln. Åtgärds-kostnaderna har beräknats utan styrmedel som skatter och bidrag och med 4 procent kalkylränta, vilket speglar ett samhällsekonomiskt perspektiv och inte kostnadskalkylen för en investerare. Åtgärds-kostnaderna i figuren överensstämmer alltså inte med kostnaden för de hushåll eller företag som genomfört åtgärderna.

Resultatet påverkas till stor del av vilka bränsle-kostnader och därmed vilka differenser i pris mellan olika bränslen som antagits gälla under perioden. I beräkningarna ligger de antagna bränslekostnaderna nära genomsnittet 1990-2010. Under perioden har skillnaden i bränslepriser (relativpriserna) varierat mest mellan biobränslen och olja medan den varit tämligen stabil mellan kol och biobränslen (med undantag för ett år). Det gör att kostnaderna för åtgärder där kol ersätts har varierat ganska lite under perioden medan motsvarande åtgärds-kostnader där olja bytts ut har sjunkit kraftigt i takt med stigande oljepriser, t.o.m. till negativa nivåer (lön-samma åtgärder för samhället), eftersom biobräns-lepriserna inte ökat i samma omfattning. För åtgärder inom elproduktion har alternativinvesteringen antagits vara kolkondens i Sverige (se avsnitt 4.2.3). Om man istället antar kolkraftvärme såsom alternativ så vore effekten av åtgärderna 20 procent lägre och kostnaderna per kg CO<sub>2</sub> därmed högre.

Diagrammet visar uppskattade historiska åtgärds-kostnader och är inte någon bedömning av framtida åtgärds-kostnader. Felkällor och begränsningar finns i metoden och dataunderlaget. Effekterna av bränsle-konverteringar kan vara överskattade eftersom de inte tar hänsyn till att det också skett energieffektiverande åtgärder vilket totalt reducerat energi-användningen. Samtidigt finns det även ytterligare konverteringsåtgärder som inte kunnat beräknas p.g.a. begränsningar i statistiken. I beräkningarna har ett genomsnittligt energipris antagits för hela perioden, men åtgärderna kan mycket väl ha genomförts först när el- och fossilbränslepriserna varit högre än genomsnittet eller prisrelationen mellan fossila och förnybara bränslen varit som mest gynnsamma. Exempelvis skedde en stor del av oljekonverteringen i bostadssektorn under 2000-talet då oljepriserna var höga. Värt att notera är att kostnaderna för åtgärderna i de flesta fall ligger betydligt lägre än den nivå som gällt för koldioxidskatten under 2000 talet i Sverige. Koldioxidskatten har alltså haft en sådan nivå att den med marginal kunnat överbrygga:

- att hushållen och företagen kräver en större avkastning
- på sina investeringar (än staten),
- transaktionskostnader,
- andra marknadshinder.

Kostnaden för avfallskraftvärme blir särskilt låg i beräkningen p.g.a. av att driften av en avfallsför-bränningsanläggning genererar intäkter då en sär-



Figur 4.10 Uppskattad samhällig kostnad och årlig utsläppsminskning för olika typåtgärder i el- och värmeförsörjning som genomförts i Sverige 1990-2010 (normalårskorrigerad)

skild behandlingsavgift kan tas ut vid anläggningarna.

Vilka styrmedel eller styrmedelskombinationer som har påverkat att åtgärderna har genomförts är svårt att precisera mer än att det från tidigare avsnitt framgår vilka styrmedel som är riktade till specifika sektorer. T ex kan åtgärder som innebär att bygga ny förnybar elproduktionskapacitet (vindkraft, biokraftvärme) sannolikt ha stimulerats av elcertifikatsystemet, eftersom priserna på elcertifikat ökat över tiden, även om EU ETS också kan ha bidragit genom att i viss mån höja priset på el. Särskilda stöd för havsbaserad vindkraft har getts men vi saknar kostnadsuppskattningar för denna typ av åtgärd. Att ny avfallskraftvärme varit en mycket billig åtgärd har sannolikt sin grund i avfallsdeponiförbudet och höga alternativa behandlingkostnader för avfall vilka lett till att avfallsförbränningsanläggningar kan ta betalt för att ta emot brännbart avfall.

Energi och koldioxidskatter bedöms ha varit betydelsefulla för att minska användningen av fossila bränslen i bostadssektorn eftersom skatterna gett kraftfulla incitament att konvertera till fossilfria bränslen.

#### 4.4.3 Styrmedelsförändringar som lett till ökad kostnadseffektivitet

Riksdagen har beslutat enligt proposition 2009/10:41 (Finansdepartementet 2009) att i två steg minska den nedsättning av den generella koldioxidskatten som industrin utanför handelssystemet samt jordbruks-, skogsbruks- och vattenbruksverksamheterna erhållit. Regeringen bedömde 2009 att koldioxidskatten kunde höjas för de angivna näringarna, utan att det i någon större utsträckning medför att utsläpp av koldioxid och andra växtshusgaser flyttar på ett sådant sätt att de globala utsläppen inte minskar. Bedömningen grundades på att energikostnadernas andel av de totala kostnaderna generellt är låg för företag utanför handelssystemet, med undantag för framför allt växthusnäringen. Genom denna förändring ökar kostnadseffektiviteten i klimatpolitiken eftersom fler utsläpp möter samma pris. Konjunkturinstitutet (Konjunkturinstitutet 2012) konstaterar i sin analys att kostnadseffektiviteten i skattesystemet på lång sikt ökar med dessa förändringar.

## 4.5 Styrmedel tagna ur bruk

Jämfört med redovisningen i Sveriges femte nationalrapport har fyra styrmedel tagits ur bruk, se tabell 4.4.

Tabell 4.4 Styrmedel tagna ur bruk sedan fjärde nationalrapporten

Styrmedel	I första hand ersatt med
Delegationen för hållbara städer	–
Solvärmestödet	ROT-avdrag
Lagen om PFE	–
Miljöbilspremien	Undantag från fordonsskatt för nya miljöbilar

## 4.6 Summerande styrmedelstabell

Namn på åtgärd/ styrmedel	Primärt syfte	Primärt berörd växthusgas	Typ av styrmedel	Status för styrmedlet	Administrerande myndighet	Bedömd reduktion i miljoner ton CO <sub>2</sub> e per år jämfört med 1990 års styrmedel			
						2010	2015	2020	2030
<b>Sektorsövergripande styrmedel</b>									
Delegation för hållbara städer	Omställning till ekologisk hållbarhet på lokal nivå	Alla	Ekonomiskt	Avslutat (2009-2012)	Boverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Miljöbalken	Ekologiskt hållbar utveckling	Alla	Lagstiftning	Pågående (1999-)	Naturvårdsverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Ny plan- och bygglag	Främja en hållbar samhällsutveckling	Alla	Lagstiftning	Pågående (2011-)	Boverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Klimat- och energirådgivning	Ökad kunskap om åtgärdsalternativ	Alla	Information	Pågående (1998-)	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Forskning och utveckling	Utveckling av teknik med mycket låg klimatpåverkan	Alla	Ekonomiskt	Pågående (1990-)	Energimyndigheten (främst)	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
<b>EI- och fjärrvärmeproduktion</b>									
Energiskatt	Effektivisera energi-användningen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1957-)	Skatteverket	14	16	16	15
Koldioxidskatt	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1991-)	Skatteverket				
Elcertifikatsystemet	Öka tillförseln av el från förnybara energislager	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2003-)	Energimyndigheten o Svenska Kraftnät				
EU:s handel med utsläppsrätter	Minska användningen av fossila bränslen i den handlande sektorn	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2005-)	Naturvårdsverket o Energimyndigheten				
Särskilda stöd för vindkraft	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2007-)	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Lagen om ursprungsgarantier för el	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2010-)	Energimyndigheten o Svenska kraftnät	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Statligt stöd för installation av solceller	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2009-)	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
<b>Bostäder och lokaler</b>									
Energiskatt	Fiskal och effektivisera energianvändningen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående 1957	Skatteverket	1,3	0,3	0,5	0,7
Koldioxidskatt	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1991-)	Skatteverket				
Byggregler - normer för energieffektivitet	Effektivare energianvändning	Koldioxid	Lagstiftning	Pågående	Boverket				
Energideklarationer	Effektivare energianvändning	Koldioxid	Lagstiftning - information	Pågående (2009-)	Boverket				
Lag om Ekodesign	Effektivare energianvändning	Koldioxid	Lagstiftning	Pågående (2010-)	Energimyndigheten				
Obligatorisk Energimärkning	Effektivare energianvändning	Koldioxid	Information	Pågående (1995-)	Energimyndigheten				
Teknikupphandling	Effektivare energi-användning och ökad användning av förnybar energi	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Solvärmestöd	Ökad användning av förnybar energi	Koldioxid	Ekonomiskt	Avslutat (2009-2011)	Boverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.

Namn på åtgärd/ styrmedel	Primärt syfte	Primärt berörd växthusgas	Typ av styrmedel	Status för styrmedlet	Administrerande myndighet	Bedömd reduktion i miljoner ton CO <sub>2</sub> e per år jämfört med 1990 års styrmedel			
						2010	2015	2020	2030
<b>Industriutsläpp från förbränning och processer (inklusive utsläpp av fluorerade växthusgaser)</b>									
Energiskatt	Fiskal och effektivisera energianvändningen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (57-)	Skatteverket	-0,8	0	0,2	0,4
Koldioxidskatt	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (91-)	Skatteverket				
Elcertifikatsystemet	Öka tillförseln av el från förnybara energislag	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2003-)	Energimyndigheten o Svenska Kraftnät				
EU:s system för handel med utsläppsrätter	Minska användningen av fossila bränslen i den handlande sektorn	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2005-)	Naturvårdsverket o Energimyndigheten				
Sänkt nedsättning av koldioxidskatten för industri utanför EU:s handelssystem och energiskatt på fossila bränslen för uppvärmning inom industrin	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (2011-)	Skatteverket	-	0,4	0,4	-
Program för energi-effektivisering (PFE)	Minska elanvändningen	Koldioxid	Frivillig/förhandlad överenskommelse	Pågående 2005-2012	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Miljöbalken	Ekologiskt hållbar utveckling	Alla	Lagstiftning	Pågående (1999-)	Naturvårdsverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
F-gasförordning inklusive direktiv mobila klimatanläggningar	Ekologiskt hållbar utveckling	HFC	Lagstiftning	Pågående		0,2	0,5	0,7	E.B.
<b>Transport</b>									
CO <sub>2</sub> -krav för nya bilar	Minska koldioxidutsläpp från lätta fordon	Koldioxid	Lagstiftning	Pågående (2015 and 2017)	Transportstyrelsen	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Stöd till forskning och demonstration	Utveckling av teknik för hållbar tillväxt och minskat fossilberoende	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Vinnova o Energimyndigheten (främst)	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Drivmedelsskatter (Energi- och koldioxidskatter)	Internalisera de externa effekterna av vägtransporter inklusive utsläpp av växthusgaser	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Skatteverket	2	2	2	E.B.
Höjd energiskatt på diesel	Internalisera de externa effekterna av vägtransporter inklusive utsläpp av växthusgaser	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående 2011	Skatteverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.

Namn på åtgärd/ styrmedel	Primärt syfte	Primärt berörd växthusgas	Typ av styrmedel	Status för styrmedlet	Administrerande myndighet	Bedömd reduktion i miljoner ton CO <sub>2</sub> e per år jämfört med 1990 års styrmedel			
						2010	2015	2020	2030
Riktade styrmedel för introduktion av förnybara drivmedel	Öka användningen av förnybara driv- medel	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Skatteverket (främst)	1,8	2,6	3	E.B.
<b>Avfallsområdet</b>									
Regler om kommunal avfallsplanering, regler om producent- ansvar för vissa varor, skatt på deponering av avfall (2000), förbud att deponera utsorterat brännbart avfall (2002) och förbud att deponera organiskt avfall (2005)	Öka återvinningen av avfall och minska de totala avfalls- mängderna	Metangas	Lagstiftning och fiskala styrmedel	Pågående	Naturvårdsverket	1,4	1,7	1,9	E.B.
<b>Jordbruk</b>									
Riktade miljöersättningar inom landsbygds- programmet	Begränsad klimatpåverkan, Ett rikt odlingsland- skap och minskad övergödning	Dikväve- oxid och metan	Ekonomiskt	Pågående (2007- 2013)	Jordbruksverket	0,5	E.B.	E.B.	E.B.
<b>Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)</b>									
Bestämmelser om skogsskötsel m.m. i Skogsvårdslagen	Att uppnå miljömål och produktionsmål för skogen	Koldioxid	Lagstiftning	Pågående	Skogsstyrelsen	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Bestämmelser om markavvattning i Miljöbalken	Biologisk mångfald	Koldioxid och metan	Lagstiftning	Pågående	Länsstyrelserna	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Bestämmelser om naturreservat och biotopskydd i Miljöbalken samt naturvårdsavtal	Biologisk mångfald	Koldioxid	Lagstiftning	Pågående	Naturvårdsverket och länsstyrelserna	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.

## 4.7 Referenser till kapitel 4

Delegationen för hållbara städer (2012). *Slutredovisning av Delegationen för hållbara städernas verksamhet*, Rapport M 2011:01 till Regeringen.

Boverket (2009). *Planer som styrmedel för att minska samhällets klimatpåverkan*. Rapport Boverket juni 2009. ISBN 978-91-86559-03-8

Boverket a (2011). Boverket informerar – om nya och ändrade författningar den 2 maj 2011. 2011:1. Utgivningsdag 2011-04-29.

Boverket b (2011). *Regelsamling för byggande, BBR 2012*, ISBN 978-91-86827-40-3

Boverket (2012). *Utvärdering av solvärmebidraget och solvärmestödet*. Rapport 2012:9. ISBN pdf: 978-91-87131-21-9  
Boverket, Statistik om energideklarationer, Trend Energideklarationer. Hämtat 2013-04-01, [www.boverket.se/Bygga--forvalta/Energideklaration/Statistik/](http://www.boverket.se/Bygga--forvalta/Energideklaration/Statistik/)

Dir.2011:91, Tilläggsdirektiv till Miljömålsberedningen (M 2010:04), Strategi för en långsiktigt hållbar markanvändning – med syfte att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen, Beslut vid regeringssammanträde den 13 oktober 2011

Dir. 2009/28/EG, Europaparlamentets och rådets direktiv om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG, 29 april 2009

Energimyndigheten (2003).  
Energiläget 2003. ET 20:2003

Energimyndigheten a (2010). *Företagsstrategier för utsläppshandel och klimatåtgärden – En enkätstudie av företagens agerande och attityder gentemot Europeiska unionens system för handel med utsläppsrätter*. Eskilstuna:  
Energimyndigheten. Rapport ER 2010:24.

Energimyndigheten b (2010). *Transportsektorns energianvändning 2009*, ES 2010:04

Energimyndigheten a (2012), *Statusrapport avseende länsstyrelsernas arbete och utveckling av de regionala energi- och klimatstrategierna*  
Eskilstuna: Statens energimyndighet.  
ER2012:19. ISSN 1403-1892

Energimyndigheten b (2012),  
*Energiläget i siffror 2012*, statistikbilaga till  
Energiläget 2012.  
Eskilstuna: Energimyndigheten. ET2012:34.

Energimyndigheten c (2012).  
*Elcertifikatsystemet 2012*.  
Eskilstuna: Energimyndigheten. ET2012:30.

Energimyndigheten e (2012), *Energiläget 2012*.  
Eskilstuna: Energimyndigheten. ET2012:34.

Energimyndigheten f (2012). *Färdplan 2050 – bostäder och lokaler. Energimyndighetens underlag till Naturvårdsverkets uppdrag för en färdplan för ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser år 2050*.  
Eskilstuna: Energimyndigheten.  
ER2012:28. ISSN 1403-1892

Energimyndigheten g (2012). *Hållbara biodrivmedel 2011*. Informationsblad. ET 2012:25

Energimyndigheten a (2013).  
*Effekter av energi- och klimatrådgivningen 2011*.  
Rapport ER 2013:10. ISSN 1403-1892.

Energimyndigheten b (2013), Uppdaterad anläggningslista efter utfasning, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/sv/Press/Nyheter/Uppdaterad-anlaggningslista-efter-utfasning/](http://www.energimyndigheten.se/sv/Press/Nyheter/Uppdaterad-anlaggningslista-efter-utfasning/)

Energimyndigheten c (2013), Sammanställning vindpilotprojekt, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft/Riksintresse-vindbruk/](http://www.energimyndigheten.se/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft/Riksintresse-vindbruk/)

Energimyndigheten d (2013), Revidering av riksintresse för vindbruk, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/sv/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft1/Riksintresse-vindbruk-/Revidering-av-riksintresse-for-vindbruk-2011/](http://www.energimyndigheten.se/sv/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft1/Riksintresse-vindbruk-/Revidering-av-riksintresse-for-vindbruk-2011/)

Energimyndigheten e (2013), Planeringsram för år 2020, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/sv/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft/Mal-och-forutsattningar/Nytt-planeeringsmal-for-2020/](http://www.energimyndigheten.se/sv/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft/Mal-och-forutsattningar/Nytt-planeeringsmal-for-2020/)

Energimyndigheten f (2013).  
Vindkraftsstatistik 2012.  
Eskilstuna: Energimyndigheten.  
ES2013:01. ISSN 1654-7543

Energimyndigheten g (2013), Stöd till solceller, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/Hushall/Aktuella-bidrag-och-stod-du-kan-soka/Stod-till-solceller/](http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Aktuella-bidrag-och-stod-du-kan-soka/Stod-till-solceller/)

Energimyndigheten h (2013), Ursprungsgarantier, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/Foretag/ursprungsgarantier/](http://www.energimyndigheten.se/Foretag/ursprungsgarantier/)

Energimyndigheten i (2013) Ekodesign och energimärkning, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/ekodesign](http://www.energimyndigheten.se/ekodesign)

Energimyndigheten j (2013), Teknikupphandling, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/sv/Foretag/Teknikupphandling1/](http://www.energimyndigheten.se/sv/Foretag/Teknikupphandling1/)

Energimyndigheten k (2013). *Implementering av artikel 7 i energieffektiviseringsdirektivet – Energimyndighetens beräkningar och förslag*. ER2013:04. Eskilstuna.

Energimyndigheten l (2013), PFE/Resultat och utvärdering, hämtad 2013-09-03, [www.energimyndigheten.se/sv/Foretag/Energieffektivisering-i-foretag/PFE/Resultat-och-utvardering/](http://www.energimyndigheten.se/sv/Foretag/Energieffektivisering-i-foretag/PFE/Resultat-och-utvardering/)

Energimyndigheten m (2013). *Transportsektorns energianvändning 2012*, ES 2013:02

Förordning om deponering av avfall (SFS 2001:512)

Informant 1, Teknikavdelningen, Energimyndigheten, Eskilstuna. E-mail 2013-03-13 om sammanställning av solcellstödet.

Informant 2, Avdelningen för energieffektivisering, beräkning av potentiell besparing från ekodesign, Energimyndigheten. E-mail 2013-03-21.

Informant 3, Energimyndigheten n (2013).

Informant,4, Energimyndigheten o, Avdelningen för energieffektivisering, om andel företag och energianvändning som försvinner ur PFE i juni 2014. Telefonsamtal 2013-03-08

Johansson Håkan (2013) Minskade utsläpp av växthusgaser från vägtrafiken. Trafikverket PM, hämtad 2013  
[http://www.trafikverket.se/PageFiles/25435/pm\\_vagtrafikens\\_utslapp\\_130902\\_ny.pdf](http://www.trafikverket.se/PageFiles/25435/pm_vagtrafikens_utslapp_130902_ny.pdf)

Konjunkturinstitutet (2012) Samhällsekonomiska effekter av energi- och koldioxidskatteförändringar som beslutades av riksdagen 2009. Fördjupnings-PM nr 10 2012

Lag om skatt på avfall (SFS 1999:673)

Miljöbalk (1998:808)

Naturvårdsverket (2006) Sweden's Initial report under the Kyoto Protocol – Calculation of Assigned Amount. Swedish EPA. Rapport till UNFCCC December 2006.

Naturvårdsverket (2009). *Allmänheten och klimatförändringen 2009 - Allmänhetens kunskap om och attityd till klimatförändringen, med fokus på egna åtgärder, konsumtionsbeteenden och företagens ansvar*. Stockholm: Naturvårdsverket. Rapport 6311. ISBN 978-91-620-6311-5.

Naturvårdsverket a. Utsläpp av växthusgaser år 2011, hämtad 2013, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

Naturvårdsverket (2010) *Gör arbetet med klimatstrategier någon skillnad?* En utvärdering av lokalt klimatstrategiarbete Stockholm: Naturvårdsverket. ISBN 978-91-620-6358-0.pdf

Naturvårdsverket a (2012). *Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050*. Stockholm: Naturvårdsverket. Rapport 6537 ISBN 978-91-620-6537-9

Naturvårdsverket b (2012) *Ett mål flera medel. Styrmedelskombinationer i klimatpolitiken*. Rapport 6491, ISBN 978-91-620-6491-4

Naturvårdsverket a (2013). Utsläpp av växthusgaser år 2011, hämtad 2013, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)



- Naturvårdsverket b (2013). Underlag till Sveriges klimatrapportering till UNFCCC 2013.
- NFS 2006:6 Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om innehållet i en kommunal avfallsplan och länsstyrelsens sammanställning
- Näringsdepartementet, 2012 b. Proposition 2011/12:118 *Planeringssystem för infrastruktur*
- Näringsdepartementet c 2012. Proposition 2012/13:25 *Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem*
- Näringsdepartementet (2013), Industrin ska kunna fortsätta spara energi, hämtad 2013-09-03, [www.regeringen.se/sb/d/15709/a/201349](http://www.regeringen.se/sb/d/15709/a/201349)
- Plan- och bygglag (2010:900)
- Profu (2013). *Beräkningar med MARKAL-NORDIC inför Sveriges klimatrapportering* (NC6). Mölndal: Profu i Göteborg AB.
- Profu (2011). *Utvecklad modellutvärdering av CO<sub>2</sub>-utsläppen från bostäder och service*. Mölndal: Profu i Göteborg AB.
- Prop. 2008/09:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat. Miljödepartementet.
- Prop. 2008/09:163 En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi. Näringsdepartementet.
- Prop. 2009/10:170: En enklare plan- och bygglag. Miljödepartementet.
- Prop. 2009/10:41 Vissa punktskattefrågor med anledning av budgetpropositionen för 2010. Finansdepartementet.
- Prop. 2011/12:1 Budgetpropositionen för 2012, utgiftsområde 23, sid 59. Finansdepartementet.
- Prop. 2011/12:118: Planeringssystem för transportinfrastruktur. Näringsdepartementet.
- Prop. 2012/13:21 Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem
- Prop. 2012/13:25: Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem Näringsdepartementet a.
- Regeringen, *Att möta globala utmaningar – skrivelse om samstämmighet för utveckling*, skrivelse 2009/10:129, 2010-03-18 till Riksdagen
- Regeringsbeslut 2012-12-20, N2012/6395/TE och delvis N2012/6434/TE (Näringsdepartementet d): Uppdrag till Trafikverket att ta fram ett förslag till nationell trafikslagsövergripande plan för utveckling av transportsystemet för perioden 2014-2025. (Rskr 2012/13:119).
- Regeringskansliet (2010), *Sveriges Nationella Handlingsplan för främjande av förnybar energi enligt Direktiv 2009/28/EG och Kommissionens beslut av den 30.6.2009*
- Regeringskansliet (2011), Sveriges andra nationella handlingsplan för energieffektivisering
- Regeringskansliet (2013), *Report for Sweden on assessment of projected progress In accordance with article 3.2 under Council Decision No 280/2004/EC on a Mechanism for Monitoring Community Greenhouse Gas Emissions and for Implementing the Kyoto Protocol*
- Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and for reporting other information at national and Union level relevant to climate change and repealing Decision No 280/2004/EC
- Riksrevisionen (2012) *Svensk klimatforskning – vad kostar den och vad har den gett?* Stockholm: Riksrevisionen. RIR 2012:2. ISBN 978 91 7086 275 5
- Skatteverket a (2013), *Ändrade skatter på bränslen och el fr.o.m. 2013*, hämtad 2013-09-03, [www.skatteverket.se/download/18.2b543913a42158acf800016263/1354780124382/Skattesatser+2013+RA.pdf](http://www.skatteverket.se/download/18.2b543913a42158acf800016263/1354780124382/Skattesatser+2013+RA.pdf)
- Skatteverket b (2013), *Ändrade bestämmelser för kraftvärmeanläggningar och vissa värmeleveranser*, hämtad 2013-09-03, [www.skatteverket.se/omoss/nyheter/2012/nyheter/nyaskattereglerfranarsskiftet.5.2b543913a42158acf800024610.html](http://www.skatteverket.se/omoss/nyheter/2012/nyheter/nyaskattereglerfranarsskiftet.5.2b543913a42158acf800024610.html)

Skatteverket c (2013), Förändringar avseende beskattning av bränsle och elektrisk kraft som träder i kraft den 1 januari 2011, hämtad 2013-09-03, [www.skatteverket.se/download/18.6fdde64a12cc4eee23080006350/1292846720922/Information\\_sammanst%C3%A4llning\\_%C3%A4ndringar\\_2011.pdf](http://www.skatteverket.se/download/18.6fdde64a12cc4eee23080006350/1292846720922/Information_sammanst%C3%A4llning_%C3%A4ndringar_2011.pdf)

Skatteverket d (2013), Nedsatt koldioxidskatt för bränslen som förbrukas i anläggning som omfattas av handeln med utsläppsrätter, hämtad 2013-09-03, <http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/utslappsratter.4.121b82f011a74172e5880006846.html>

Skatteverket e (2013). Hämtad från www April 2013 <http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/skatter/punktskatter/allpunktskatter/energiskatter.4.18e1b10334ebe8bc8000843.html>

Skogsstyrelsen a (2013), Skogsbruk i ett förändrat klimat, hämtad från www 2013-09-05 <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Landsbygdsprogrammet/Skogsbruk-i-ett-forandrat-klimat/>

Skogsstyrelsen b (2013), Skogsägaren och klimatet, hämtad från www 2013-09-05 [www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Landsbygdsprogrammet/Kunskap-for-dig-och-din-skog/](http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Landsbygdsprogrammet/Kunskap-for-dig-och-din-skog/)

Skogsstyrelsen c (2013), Bioenergi från skogen, hämtad från www 2013-09-05 [www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Landsbygdsprogrammet/Bioenergi-fran-skogen/](http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Landsbygdsprogrammet/Bioenergi-fran-skogen/)

Skogsstyrelsen d (2013), Skog och klimat, hämtad från www 2013-11-27 <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Skog-och-miljo/Skog-och-klimat1/>

SOU 2008:110: Ett energieffektivare Sverige. Slutbetänkande av Energieffektiviseringsutredningen. ISBN 978-91-38-23103-6

SPBI 2013. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet. Statistik hämtad från www 2013 <http://spbi.se/>

Sverige kommuner och landsting (2012) *Nyckeltal energi och klimat* 2012. ISBN 978-91-7164-895-2

Trafikverket b (2012). *Trafikverkets miljörapport 2012*, publikationsnummer 2013:061

Trafikverket a (TRV 2012/38626): Förslag till nationell plan för transportsystemet 2014-2025, remissversion 2013-06-14.

Trafikverket a (2013). Bilindex 2012 – Index över nya bilars klimatpåverkan  
Publikationsnummer: 2013:053

Trafikverket b (2013). Trafikverket Bilindex– Index över nya bilars klimatpåverkan. Tidigare utgåvor av årliga rapporter. Sammanställning från årliga rapporterna utförd av Gugge Haglund, Trafikverket 2013.



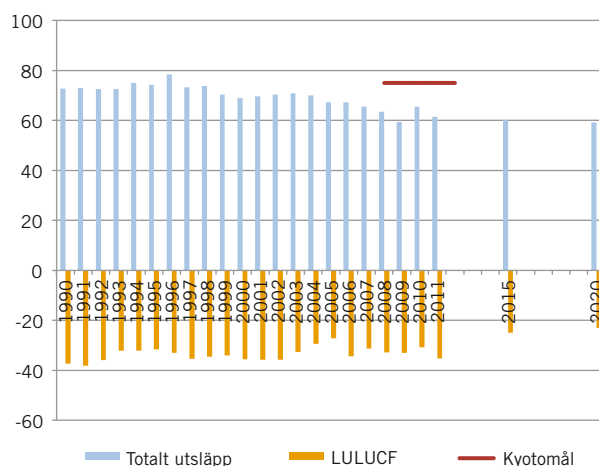
# 5 Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder

Prognosen över utsläpp och upptag av växthusgaser som beskrivs i detta kapitel har tagits fram för denna nationalrapport samt för Sveriges rapportering till EU (Miljödepartementet, 2013) i enlighet med de krav som ställs i EU-beslutet om övervakning av växthusgaser<sup>1</sup>. Prognosens referensscenario baseras på befintliga styrmedel som antagits av EU och Sveriges riksdag<sup>2</sup> samt en ekonomisk framtidsbedömning. Prognosen är ett resultat av en rad antaganden som alla är behäftade med osäkerhet och kan främst ses som en konsekvensanalys av de antaganden som gjorts. Resultatet ska tolkas med detta i åtanke.

Metoden för att beräkna prognosen är främst uppbyggd för att göra en prognos på medellång eller lång sikt, vilket innebär att prognosen inte tar hänsyn till mer kortsiktiga variationer. För antaganden och beräkningsförutsättningar samt metodik se bilaga 5. Utöver prognosen med befintliga styrmedel har två känslighetsalternativ beräknats samt en prognos som inkluderar planerade styrmedel, utöver de redan beslutade.

## 5.1 Prognos för de totala utsläppen

De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige, räknat i koldioxidekvivalenter, var 61,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2011, exklusive utsläpp och upptag av växthusgaser från sektorn markanvändning, för-



Figur 5.1 Historiska och prognostiserade totala utsläpp av växthusgaser och Sveriges Kyotomål.

ändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF). Prognosresultatet, se Figur 5.1 och Tabell 5.1, pekar mot att de totala utsläppen av växthusgaser (exkl. LULUCF) kommer att minska långsamt under prognosperioden. År 2020 bedöms de totala utsläppen vara 19 procent lägre jämfört med 1990 och år 2030 bedöms de sjunka ytterligare till 21 procent lägre än 1990.

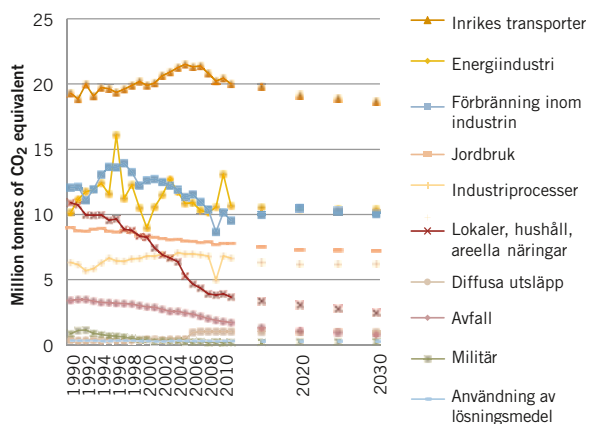
Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) har under perioden 1990-2011 bidragit till en nettosänka för Sverige och beräknas göra det även till 2030.

Tabell 5.1 Historiska och prognostiserade utsläpp och upptag av växthusgaser per sektor (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Energi	53,7	45,0	44,8	44,3	43,6	42,8	-17%	-20%
Industriprocesser	6,3	6,7	6,3	6,2	6,2	6,2	-2%	-2%
Användning av lösningsmedel	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-6%	-11%
Jordbruk	9,0	7,8	7,5	7,3	7,3	7,2	-19%	-20%
Avfall	3,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8	-69%	-77%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>72,8</b>	<b>61,5</b>	<b>60,3</b>	<b>59,2</b>	<b>58,2</b>	<b>57,3</b>	<b>-19%</b>	<b>-21%</b>
Markanvändning (LULUCF)	-37,2	-35,2	-24,9	-23,0	-21,9	-23,9	-38%	-36%

<sup>1</sup> Beslut nr 280/2004/EG om en mekanism för övervakning av utsläpp av växthusgaser inom gemenskapen och för genomförande av Kyotoprotokollet (detta beslut upphävdes och ersattes år 2013 av EU-förordning nr 525/2013)

<sup>2</sup> Till och med årsskiftet 2011/2012



Figur 5.2 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från olika sektorer.

## 5.2 Prognos per gas

År 2011 bestod cirka 80 procent av de totala utsläppen av koldioxid medan lustgasutsläppen stod för 11 procent, metanutsläppen för 8 procent, och de fluorerade växthusgaserna för knappt 2 procent. Mellan 2011 och 2030 bedöms utsläppen av alla gaser minska. Sammansättningen av växthusgaser förändras under prognosperioden på så sätt att koldioxidutsläppens andel beräknas öka något. De historiska utsläppen och prognos per gas visas i Tabell 5.2.

## 5.3 Prognos per sektor

Utsläppsprognosen bygger på många olika antaganden och utvecklingen för växthusgasutsläppen skiljer sig åt mellan olika sektorer. Exempel på drivkrafter i några sektorer för utsläppsutvecklingen är den ekonomiska utvecklingen, priser, befolkningstillväxt och styrmedel. Under perioden 2011 till 2030 bedöms till exempel utsläppen från inrikes transporter minska

medan utsläppen från energiindustrin bedöms ligga kvar på samma nivå. Förbränning inom industrin bedöms öka något fram till år 2020 varefter de minskar något. Övriga sektorer minskar något under prognosperioden, se Figur 5.2.

### 5.3.1 Energiindustrin

Utsläpp från energiindustrin, det vill säga el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier samt tillverkning av fasta bränslen bedöms var för sig ha olika utveckling under prognosperioden men totalt sett ligger utsläppen på samma nivå under hela prognosperioden. Detta är ett resultat av att utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktionen minskar något medan utsläppen från raffinaderier ökar betydligt. Utsläppen från tillverkning av fasta bränslen ligger på ungefär samma nivå under prognosperioden. Det är främst utsläppen av metan som ökar, se Tabell 5.3.

### El- och fjärrvärmeproduktion

Utsläppen av växthusgaser från el- och fjärrvärmeproduktion bedöms minska något från 2011 till 2030, se Tabell 5.4. Utsläppen minskar trots en ökad produktion av framför allt el men även fjärrvärme i början av prognosperioden. Att utsläppen minskar trots en ökad produktion beror på en delvis förändrad sammansättning av insatt bränsle. En ökad användning av naturgas, bränslen från järn- och stålindustrin samt till viss del avfall bidrar till ökade utsläpp men ökningen dämpas av en ökad användning av biobränsle och vindkraft samt en minskad användning av olja, kol och torv. Användningen av biobränsle ökar framförallt i kraftvärmeverk, vilket gynnas av både elcertifikatsystemet och EU:s system för handel med utsläppsrätter. Mellan 2012 och 2020 antas elproduktionen öka mer än elanvändningen vilket innebär en prognostiserad nettoexport på cirka 23 TWh år 2020.

Tabell 5.2 Historiska och prognostiserade totala utsläpp av växthusgaser, exkl. LULUCF, fördelat per gas (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	57,0	48,7	48,6	48,3	47,6	47,0	-15%	-18%
Metan	6,9	5,6	4,4	4,0	3,8	3,7	-42%	-47%
Dikväveoxid	8,4	6,7	6,5	6,4	6,3	6,3	-24%	-24%
Fluorerade växthusgaser	0,5	1,1	0,7	0,5	0,4	0,3	-2%	-35%
<b>Totala utsläpp (exkl. LULUCF)</b>	<b>72,8</b>	<b>61,5</b>	<b>60,3</b>	<b>59,2</b>	<b>58,2</b>	<b>57,3</b>	<b>-19%</b>	<b>-21%</b>

Tabell 5.3 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från energiindustrin (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	9,8	10,1	10,0	9,9	9,9	9,9	1%	1%
Metan	0,02	0,09	0,10	0,08	0,08	0,09	271%	286%
Dikväveoxid	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	24%	27%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>10,1</b>	<b>10,7</b>	<b>10,5</b>	<b>10,4</b>	<b>10,4</b>	<b>10,4</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>

## Raffinaderier

Utsläppen från raffinaderier beräknas öka betydligt under hela prognosperioden, se Tabell 5.5. Ökningen beror dels på en antagen ökad produktion dels på ökade utsläpp vid tillverkning av produkter som uppfyller högre kvalitetskrav. Utsläppen från raffinaderier redovisas även i sektorn diffusa utsläpp.

## Tillverkning av fasta bränslen

Utsläppen av växthusgaser från tillverkning av fasta bränslen bedöms ligga kvar på samma nivå som de senaste åren fram till 2030, cirka 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

### 5.3.2 Utsläpp från industri

För att täcka in industrins utsläpp måste både processutsläpp och utsläpp från förbränning inom industrin beaktas, vilka redovisas i olika CRF-koder (Common Reporting Format) enligt UNFCCC:s rapporteringsriktlinjer. Utsläpp av växthusgaser från industriprocesser kommer från materialen i processerna och utgör

30-40 procent av industrins totala utsläpp. Utsläpp från industriernas förbränning av fossila bränslen utgör resten.

Utsläppen från industrins förbränning varierar över åren, främst beroende på produktionsvolym och konjunktursvängningar. Ett fåtal energiintensiva branscher står för en stor del av utsläppen i sektorn. Järn- och stålindustrin, massa- och pappersindustrin och kemiindustrin står tillsammans för nästan hälften av sektorns utsläpp.

Den totala energianvändningen inom industrin beräknas öka mellan 2011 och 2030 främst till följd av en antagen produktionsökning. Däremot bedöms utsläppen från industrins förbränning minska, se Tabell 5.6. Denna bedömning bygger framför allt på att utsläppen väntas minska från massa- och pappersindustrin, till följd av en omställning från fossila bränslen till en ökad biobränsleanvändning. Även utsläppen från kemi-, metall-, verkstads-, mineral- och livsmedelsindustrin minskar något. Däremot bedöms utsläppen från gruv- samt järn- och stålindustrin öka något.

Tabell 5.4 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från el- och fjärrvärmeproduktion (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	7,7	7,8	7,5	7,2	7,1	7,0	-5%	-17%
Metan	0,02	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	-7%	-19%
Dikväveoxid	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	232%	195%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>8,0</b>	<b>8,3</b>	<b>8,0</b>	<b>7,6</b>	<b>7,5</b>	<b>7,4</b>	<b>-5%</b>	<b>-17%</b>
Elproduktion (TWh)	142	147	160	174	175	175	23%	23%
Fjärrvärmeproduktion (TWh)	41	56	57	59	58	57	42%	38%

Tabell 5.5 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från raffinaderier (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	34%	45%
Metan	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	29%	39%
Dikväveoxid	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	25%	35%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>	<b>2,4</b>	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>34%</b>	<b>45%</b>

Tabell 5.6 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från industrins förbränning (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	11,5	9,0	9,4	10,0	9,7	9,5	-13%	-17%
Metan	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	-5%	-1%
Dikväveoxid	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-4%	-6%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>12,1</b>	<b>9,5</b>	<b>10,0</b>	<b>10,5</b>	<b>10,3</b>	<b>10,0</b>	<b>-13%</b>	<b>-17%</b>
Energianvändning (TWh)	140	144	158	171	175	178	22 %	27%

Tabell 5.7 Historiska och prognostiserade utsläpp från industriprocesser (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	4,9	5,5	5,4	5,6	5,6	5,7	13%	16%
Metan	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	19%	25%
Lustgas	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	-84%	-83%
Fluorerade växthusgaser	0,5	1,1	0,7	0,5	0,4	0,3	-2%	-35%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>6,3</b>	<b>6,7</b>	<b>6,3</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>-2%</b>	<b>-2%</b>

De processrelaterade utsläppen av koldioxid, metan och lustgas bedöms öka något under prognosperioden. Utsläppen av fluorerade växthusgaser har haft en ökande trend under perioden 1990-2009 var efter utsläppen minskar och bedöms fortsätta minska mellan 2011 och 2020 och 2030. Minskningen beror främst på de förbud som successivt träder i kraft inom EU för ett flertal användningsområden för fluorerade växthusgaser. Nettoeffekten för de processrelaterade utsläppen från industrin är att de minskar något fram till år 2030, se Tabell 5.7.

### 5.3.3 Lokaler, hushåll, jordbruk, skogsbruk och fiske

Utsläppen från lokaler, hushåll och areella näringar har minskat kraftigt under perioden 1990-2011 och väntas fortsätta att minska något till 2020 och 2030, se Tabell 5.8. Minskningen beror främst på att olja för uppvärmning och varmvatten i bostäder och lokaler ersätts med värmepumpar, biobränsle och fjärrvärme.

Utsläppen från energianvändning inom jordbruket bedöms minska mellan 2011 och 2020 till följd av en minskad användning av diesel till arbetsmaskiner och minskad oljeanvändning till växthus och andra lantbruksbyggnader. Utsläppen från arbetsmaskiner

inom skogsbruket bedöms ligga på en jämn nivå under prognosperioden.

### 5.3.4 Militär

Utsläpp från militära transporter har minskat mellan 1990 och 2011. Under prognosperioden bedöms utsläppen ligga kvar på ungefär samma nivå som de senaste åren, mellan 0,2 och 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Tabell 5.9.

### 5.3.5 Diffusa utsläpp

Den större delen av utsläppen i denna sektor härrör från raffinaderier. De diffusa utsläppen beräknas ligga kvar på ungefär samma nivå under prognosperioden, d.v.s. ungefär 1,0 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Tabell 5.10.

### 5.3.6 Transporter

Utsläpp i transportsektorn har ökat 2011 jämfört med 1990. Sedan 2005 har trenden dock varit svagt minskande utsläpp. Minskningstakten bedöms klinga av men fortsätter enligt prognosen fram till 2030, se Tabell 5.11 och 5.12.

Huvuddelen av utsläppen kommer från personbilar och tunga fordon. Minskningen av utsläppen

Tabell 5.8 Historiska och prognostiserade utsläpp från lokaler, hushåll och areella näringar (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	10,4	3,1	2,9	2,6	2,3	2,1	-75%	-80%
Metan	0,24	0,31	0,25	0,25	0,22	0,21	2%	-15%
Dikväveoxid	0,29	0,27	0,24	0,23	0,22	0,21	-20%	-27%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>10,9</b>	<b>3,7</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	<b>-72%</b>	<b>-77%</b>

Tabell 5.9 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från militär (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-71%	-71%
Metan	0,001	0,00004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	-81%	-81%
Dikväveoxid	0,02	0,002	0,005	0,005	0,005	0,005	-68%	-68%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>-71%</b>	<b>-71%</b>

Tabell 5.10 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från diffusa utsläpp (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	189%	189%
Metan	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	25%	25%
Dikväveoxid	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	192%	192%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>157%</b>	<b>157%</b>

Tabell 5.11 Historiska och prognostiserade utsläpp från inrikes transporter (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	18,9	19,8	19,6	18,9	18,7	18,4	0.1%	-3%
Metan	0,2	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	-90%	-90%
Dikväveoxid	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-7%	9%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>19,1</b>	<b>20,0</b>	<b>19,8</b>	<b>19,1</b>	<b>18,9</b>	<b>18,7</b>	<b>-1%</b>	<b>-3%</b>
Bensin (TWh)	49,8	34,5	30,3	23,2	20,2	17,2	-53%	-65%
Diesel (TWh)	16,5	36,2	39,6	43,7	45,8	47,9	165%	191%

mellan 2011 och 2020 beror främst på en minskad användning av bensin och övergång till diesel och energieffektivare fordon. En viss övergång till bio-bränslen bidrar också till den avtagande trenden.

Utsläppen från inrikes flyg har minskat de senaste åren då en större andel av persontrafiken för kortare flygresor flyttas över till tåg. Denna trend bedöms fortsätta och utsläppen minskar till år 2020 och 2030. Utsläppen från inrikes sjöfart bedöms minska till 2020 och 2030. Järnvägstrafiken bedöms öka till 2020 och 2030, men utsläppen väntas inte öka då trafiken till stor del är eldriven.

### 5.3.7 Användning av lösningsmedel och andra produkter

Utsläppen av växthusgaser från användning av lösningsmedel och andra produkter har minskat något mellan 1990 och 2011. Till år 2020 och 2030 bedöms utsläppen ligga kvar på ungefär samma nivå som de senaste åren, knappt 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Tabell 5.13.

### 5.3.8 Avfall

Utsläppen av metan från avfallsdeponier har minskat sedan 1990 till följd av att deponiförbud, kommunala

avfallsplaner och avfallsskatt bidrar till att mindre avfallsmängder deponeras. Ytterligare minskning har skett genom metangasinsamling. Utsläppen bedöms fortsätta att minska till 2020 och till 2030, se Tabell 5.14, till följd av fortsatt minskade mängder avfall till deponier och metaninsamling.

Utsläppen av koldioxid från förbränning av farligt avfall och dikväveoxid från avloppshantering är små och bedöms ligga på samma nivå som 2011 och under prognosperioden.

### 5.3.9 Jordbruk

Sedan 1990 har utsläppen minskat från jordbrukssektorn och utsläppen beräknas fortsätta att minska fram till 2020, se Tabell 5.15. Dikväveoxid står för en något större procentuell minskning än metan men också för en större andel av utsläppen.

Minskningen beror till stor del på ett minskat antal nötkreatur, vilket bidrar till lägre metanavgång från djurens matsmältning och minskade utsläpp av metan och dikväveoxid från stallgödsel. Utsläppen av dikväveoxid bedöms även minska som en följd av minskad spannmålsareal, minskad användning av mineralgödsel, reducerad kväeutlakning och övergång till flytgödselhantering, se Tabell 5.16.

Tabell 5.12 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från olika transportslag (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Vägtrafik	17,6	18,6	18,4	17,7	17,4	17,2	0%	-2%
Flyg	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	-8%	-13%
Sjöfart	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-18%	-18%
Bantrafik	0,1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	-35%	-35%
Övrigt*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	8%	8%

\* I övrigt ingår de arbetsmaskiner som inte används inom industrin, jordbruk och skogsbruk eller hushåll

Tabell 5.13 Historiska och prognostiserade utsläpp från användning av lösningsmedel och andra produkter uppdelat (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	0,24	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	-35%	-38%
Dikväveoxid	0,090	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	39%	39%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>0,33</b>	<b>0,29</b>	<b>0,29</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>-15%</b>	<b>-17%</b>

Tabell 5.14 Historiska och prognostiserade utsläpp från avfallssektorn (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Koldioxid	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	25%	25%
Metan	3,2	1,5	1,1	0,8	0,7	0,6	-74%	-82%
Dikväveoxid	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-22%	-22%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>3,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>-69%</b>	<b>-77%</b>

Tabell 5.15 Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorn (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Metan	3,2	2,9	2,8	2,7	2,7	2,7	-15%	-15%
Dikväveoxid	5,8	4,9	4,7	4,6	4,6	4,5	-21%	-22%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>9,0</b>	<b>7,8</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>	<b>-19%</b>	<b>-20%</b>



Ett minskat antal mjölkkor och en fortsatt minskad areal spannmålsodling till år 2020 och 2030 är ett resultat av en ökad produktivitet, produktionsnivån ligger på samma nivå år 2030 som idag. I scenariot har även utvecklingen av jordbrukspriser samt en fortsatt anpassning till den senaste reformen av EU:s jordbrukspolitik från 2005 med frikoppling av stödet från produktionen vägts in.

### 5.3.10 Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk

Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) bidrog under perioden 1990-2011 till en årlig nettosänka i Sverige. Under perioden har sänkan varierat, men trenden pekar mot en något minskande sänka från sektorn.

Nettopptaget från LULUCF beror framför allt på upptaget av koldioxid i levande biomassa i skog som i sin tur påverkas av avverkning och tillväxt. Prognosen baseras på ett långsiktigt hållbart scenario där den årliga avverkningen är maximal i relation till årlig tillväxt, dvs ingen överavverkning sker. Dessutom bedöms uttaget av skogsrester ökas som en följd av ökad efterfrågan på bioenergi. Till följd av en antagen klimatförändring förhöjs den årliga tillväxten med 2 procent perioden 2010 till 2020 och med 4 procent perioden 2020 till 2030. Dessa förutsättningar för scenariot resulterar i att nettosänkan beräknas minska till 2025 men därefter öka till 2030, se Tabell 5.17.

### 5.3.11 Internationell bunkring

De totala utsläppen av växthusgaser från utrikes sjöfart och flyg, så kallad internationell bunkring, har ökat mellan 1990 och 2011 och bedöms fortsätta att öka till 2020, dock inte i samma takt som tidigare, se Tabell 5.18. Utsläppsökningen till 2020 beror främst på att utsläppen ökar från internationell sjöfart på grund av en ökad godsexport.

Även utsläppen av växthusgaser från internationellt flyg beräknas öka till 2020. Ökningen förklaras av att den privata konsumtionen förväntas öka vilket för med sig ett ökat resande.

## 5.4 Känslighetsanalys

Två känslighetsalternativ har tagits fram för energisektorn, ett alternativ med lägre utsläpp (högre fossilbränslepriser) och ett alternativ med högre utsläpp (högre ekonomisk tillväxt), se Tabell 5.19. I alternativet med lägre utsläpp är priserna för fossila bränslen cirka 30 procent högre än i huvudalternativet. Dessutom antas elpriset bli högre. I övrigt är förutsättningarna identiska med dem som gäller för referensscenariot, (se bilaga 5). I alternativet med högre utsläpp antas en högre BNP-utveckling och därmed även högre tillväxt i industrin och ökat transportarbete.

Resultatet visar att alternativet med högre fossilbränslepriser ger, som väntat, lägre utsläpp till 2030 än i referensscenariot. Med cirka 30 procent högre

Tabell 5.16 Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorn uppdelad på matsmältning, gödsel och mark (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020
Matsmältning	3,0	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4	-18%
Gödselhantering	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-27%
Mark	5,1	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	-18%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>9,0</b>	<b>7,8</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>	<b>-19%</b>

Tabell 5.17 Historiska och prognostiserade utsläpp och upptag från LULUCF (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Skogsmark	-40,5	-39,3	-29,5	-27,4	-26,3	-28,3	-32%	-30%
Åkermark	2,4	1,3	2,0	1,8	1,8	1,8	-28%	-28%
Betesmark	-0,3	0,001	-0,07	-0,06	-0,06	-0,06	-80%	-81%
Våtmark	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	37%	37%
Bebyggelse	1,2	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	122%	122%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>-37,2</b>	<b>-35,2</b>	<b>-24,9</b>	<b>-23,0</b>	<b>-21,9</b>	<b>-23,9</b>	<b>-38%</b>	<b>-36%</b>

Tabell 5.18 Historiska och prognostiserade utsläpp från internationell bunkring (miljoner ton koldioxidekvivalenter.)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Sjöfart	2,3	6,0	7,6	7,8	7,8	7,8	242%	245%
Flyg	1,4	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	76%	93%
<b>Totala utsläpp</b>	<b>3,6</b>	<b>8,3</b>	<b>9,9</b>	<b>10,1</b>	<b>10,3</b>	<b>10,4</b>	<b>180%</b>	<b>188%</b>

fossilbränslepriser bedöms utsläppen minska ytterligare till 58,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter till år 2020, vilket är cirka 19 procent lägre än 1990 års utsläpp. Till år 2030 minskar utsläppen till 22 procent lägre än 1990 års utsläpp. De högre fossilbränslepriserna ökar incitamenten att byta ut fossila bränslen och öka energieffektiviseringen. Investeringstakten för att fasa ut fossila bränslen inom industrin förväntas därför öka, liksom investeringar i energieffektivisering. I sektorn lokaler, hushåll och areella näringar bedöms alla bränslen minska utom biobränsle och fjärrvärme. Konverteringen från eldningsolja till andra uppvärmningssätt i lokaler, hushåll och areella näringar påskyndas. Ett högre oljepris bedöms ha en dämpande effekt på persontransporter och för godstransporterna ökar effektiviseringstakten genom både förbättrad teknik och effektivare logistik. De högre fossilbränslepriserna leder till högre elpriser vilket gynnar vindkraft i detta scenario.

Scenariot med högre ekonomisk tillväxt i energi- och transportsektorn ger högre utsläpp än i referensscenariot. Istället för en minskning med 19 procent som i referensscenariot ger det en minskning på 18 procent till år 2020. Till år 2030 bedöms utsläppen minska med 19 procent. En starkare ekonomisk tillväxt ger ökad produktion i industrin, vilket leder till ökad energianvändning och därmed högre utsläpp. Högre ekonomisk tillväxt ger även högre import och export och en ökad efterfrågan på såväl gods- som persontransporter.

## 5.5 Prognos med ytterligare åtgärder

Nationella åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser ses över kontinuerligt och uppdateras, alternativt att nya införs. En prognos med ytterligare åtgärder tas fram för att visa effekten av planerade styrmedel på växthusgasutsläppen. En fortsatt användning av biobränslen anses viktig för att upp-

fylla etappmålet om Begränsad klimatpåverkan till år 2020, men ses också som en viktig komponent i energi- och klimatpolitiken i ett längre perspektiv samt i regeringens prioritering om en fossiloberoende fordonsflotta.

För att främja förnybar energi i vägtransportsektorn befrias från och med den 1 februari 2013 upp till och med 5 volymprocent hållbara biodrivmedel i bensin och dieselbränsle från hela koldioxidskatten och större delen av energiskatten. E85 och andra hållbara höginblandade biodrivmedel och biodrivmedel utan fossilt innehåll befrias helt från koldioxidskatt och energiskatt för den biobaserade andelen. För hållbara hydrerade vegetabiliska och animaliska oljor och fetter, förkortas HVO, gäller befrielsen från koldioxidskatt och energiskatt upp till och med 15 volymprocent HVO i dieselbränsle sedan den 1 januari 2012. Från och med 1 maj avser regeringen att införa ett kvotpliktssystem för låginblandade biodrivmedel (Prop 2011/12:100).

Beräkningarna visar att kvotpliktssystemet resulterar i en sänkning av utsläppen med 0,4-0,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter till år 2020 och 2030, se Tabell 5.20.

## 5.6 Jämförelse med den femte nationalrapporten

I Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar, NC5, (Miljödepartementet, 2010) visade prognosen en minskning av de totala utsläppen av växthusgaser med 10 procent mellan 1990 och 2010 och en minskning med 12 procent mellan 1990 och 2020. Prognosen som redovisas här i Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar (NC6) bygger delvis på andra antaganden och bedömningar baserat på de senaste årens utveckling, se Tabell 5.21. Den nya prognosen visar en minskning av de totala utsläppen av växthusgaser med 19 procent mellan 1990 och 2020 och en minskning

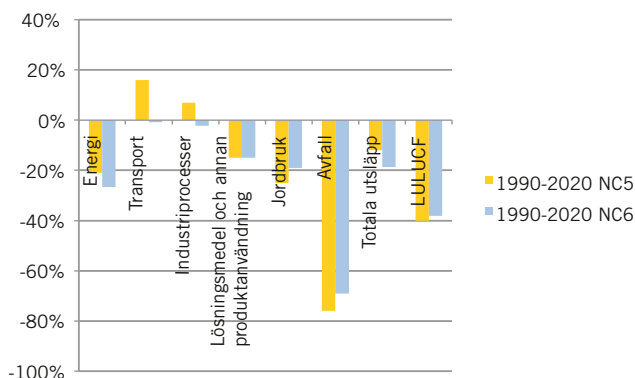
Tabell 5.19 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser för olika känslighetsalternativ exkl. LULUCF (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Referensscenario	72,8	61,4	60,3	59,2	58,2	57,3	-19%	-21%
Alternativ lägre utsläpp	72,8	61,4	60,1	58,7	57,7	56,8	-19%	-22%
Alternativ högre utsläpp	72,8	61,4	60,7	60,0	59,5	59,1	-18%	-19%

Tabell 5.20 Historiska och prognostiserade totala utsläpp av växthusgaser i referensscenariot samt med ytterligare styrmedel exkl. LULUCF (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Referensscenario	72,8	61,4	60,3	59,2	58,2	57,3	-19%	-21%
Med ytterligare styrmedel	72,8	61,4	60,1	58,7	57,8	57,0	-19%	-22%

med 21 procent mellan 1990 och 2030. För en jämförelse av den procentuella utsläpputvecklingen mellan 1990 och 2020 för de totala och sektorsvisa utsläppen visas i Figur 5.3.



Figur 5.3 Procentuell utsläpputveckling mellan 1990 och 2020 enligt prognoserna i NC5 och NC6, totalt och per sektor.

Prognosen för energisektorn exklusive transporter ger en större reduktion av utsläpp till 2020 jämfört med prognosen i NC5. Skillnaden beror framför allt på olika antaganden, till exempel om fossilbränslepriser och elcertifikat.

För transportsektorn visar den nya prognosen en liten sänkning i utsläpp till 2020, jämfört med den relativt stora ökningen i prognosen till NC5 visade. Skillnaden mellan de två prognosresultaten beror framförallt på antaganden om högre energieffektivisering men även högre fossilbränslepriser i NC6 än i NC5.

Tabell 5.21 Några antaganden för prognoser i femte nationalrapporten (NC5) och den sjätte nationalrapporten (NC6)

	NC5		NC6	
	2005-2010	2010-2020	2010-2020	2020-2030
BNP (årlig % förändring)	2,6	2,1	2,4	1,9
Råoljepris (USD/fat)	90	90	112	128
Kolpris (USD/ton)	96	96	104	110
Naturgaspris (USD/Mbtu)	9,2	9,2	10	12
Handel med utsläppsrätter (Euro/ton CO <sub>2</sub> )	30	30	16,5	36
Elcertifikat (ny förnybar el)	17 TWh år 2016		25 TWh år 2020	
Kärnkraft (ekonomisk livslängd)	60 år		60 år	

Prognosen för utsläpp från industriprocesser visar en sänkning av utsläppen till 2020 jämfört med den ökning som redovisades i NC5. Skillnaden beror på bland annat på att den nya prognosen bygger på andra antaganden och bedömningar baserat på de senaste årens utveckling.

Prognosen för jordbrukets utsläpp ger lägre reduktion av utsläppen till 2020. Skillnaden beror på att en ny prognos med nya antaganden om bland annat produktions- och produktivitetsutveckling har tagits fram som visar på lägre minskningar av utsläppen till 2020.

För avfallssektorn visar prognosen en något mindre minskning av utsläppen till 2020. Skillnaden beror på att en ny prognos med nya antaganden har tagits fram.

Utsläppen från användning av lösningsmedel och andra produkter minskar lika mycket i prognosen för NC6 som i NC5.

Prognosen för sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk visar på en något lägre nettosänka jämfört med NC5. Skillnaden beror bland annat på att tidsserien över utsläpp och upptag av växthusgaser har reviderats och att en ny prognos har tagits fram.

## 5.7 Utvärdering av de sammantagna effekterna av politik och åtgärder

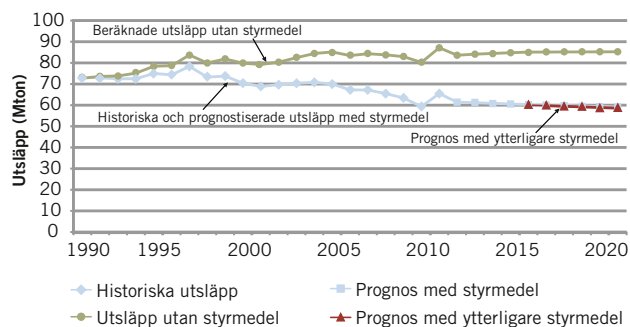
Detta avsnitt redovisar de samlade effekterna av de ekonomiska styrmedel som införts sedan 1990 och som är redovisade och kvantifierade i kapitel 4. Tabell 5.22 presenterar de sammantagna effekterna av de implementerade styrmedel som beräknats.

Tabell 5.22 Beräknade effekter av implementerade ekonomiska styrmedel uppdelat per sektor (miljoner ton koldioxid-ekvivalenter/år) (sammanfattning av redovisning i kap 4)

Sektor	2015	2020
El- och fjärrvärme	16	16
Bostäder och lokaler	0,3	0,5
Industrin	0	0,2
Transporter	4,6	5
Avfall	1,7	1,9
<b>Totalt</b>	<b>22,6</b>	<b>23,6</b>

I Figur 5.4 visas en beräknad utsläppsbana utan styrmedel tillsammans med en kurva med historiska och prognostiserade utsläpp i Sverige till år 2020. De historiska och prognostiserade utsläppen inkluderar effekterna av implementerade styrmedel sedan 1990 samt befintliga och planerade styrmedel från

år 2012. I beräkningen av utsläppen utan styrmedel ingår utöver effekten av de styrmedel som redovisats i kap 4 även effekten av de sektorsövergripande styrmedlen LIP och KLIMP, som har avslutats. Prognosen med styrmedel inkluderar styrmedel beslutade till år 2012 och kurvan med ytterligare styrmedel inkluderar planerade styrmedel som redovisats i avsnitt 5.5.



Figur 5.4 Beräknade utsläpp utan implementerade styrmedel och beräknade utsläpp med ytterligare planerade styrmedel jämfört med historiska utsläpp och prognostiserade utsläpp med införda styrmedel.

## 5.8 Måluppfyllelse gentemot Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollets första åtagandeperiod

Enligt Sveriges åtagande under Kyotoprotokollets första åtagandeperiod 2008-2012 och EU:s fördelning, får Sveriges utsläpp av växthusgaser exklusive LULUCF inte överstiga tilldelad mängd, vilket uppgick till 104 procent av basårsutsläppen i genomsnitt för åren 2008 till 2012, när tilldelningen av antal utsläppsrätter (AAU) gjordes. Basåret är 1990 för alla utsläpp utom för fluorerade växthusgaser som har 1995 som basår. Basårets utsläpp var när tilldelad mängd fastställdes 72,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Detta innebär att den tilldelade mängden utsläpp för Sverige fastställdes till 75 miljoner ton per år, i genomsnitt för åren 2008 till 2012, om flexibiliteter inte räknas in. Av detta har ungefär 22,4 miljoner ton allokaterats till EU:s system för handel med utsläppsrätter. Taket för utsläppen utanför handelssystemet uppgår till 52,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter som ett genomsnitt för 2008 till 2012.

Sveriges totala växthusgasutsläpp för 2008-2011 är rapporterade, dvs för de första fyra åren av den första åtagandeperioden under KP. För 2012 finns preliminära utsläpp som kan användas för att göra en preliminär beräkning av måluppfyllelse för första

åtagandeperioden. För utsläpp inom EU:s system för handel med utsläppsrätter finns rapporterade utsläpp för hela första åtagandeperioden. Genomsnittliga, preliminära, utsläpp utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter för perioden 2008 till 2012 blir 41,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter. En gapanalys till målet, 52,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter, görs för de utsläpp som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Den preliminära gapanalysen visar att utsläppen understiger målet med 11,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

Dessutom kan Sverige tillgodoräkna sig en kolsänka om 2,13 miljoner ton koldioxidekvivalenter enligt artikel 3.3 och 3.4 i Kyotoprotokollet. Detta innebär att Sveriges utsläpp maximalt får uppgå till 77,13 miljoner ton koldioxidekvivalenter i genomsnitt för år 2008 till 2012 om transaktioner av AAU, CER mm inte beaktas. De totala utsläppen uppgår preliminärt i genomsnitt till 61,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket innebär att utsläppen understiger målet med 13,3 miljoner ton i genomsnitt, inklusive effekten av EU:s system för handel med utsläppsrätter.

Tabell 5.23 Uppföljning av Kyotomålet

Basårsutsläpp Kyoto	72,2 Mt
Kyotomål, basår till första åtagandeperioden (2008-2012)	4 %
Kyotomål 2008-12 per år	75 Mt
Tilldelning EU ETS (2008-2012)	22,4 Mt
Preliminära utsläpp utanför EU ETS (2008-2012)	41,5 Mt
Tilldelning EU ETS + preliminära utsläpp utanför EU ETS per år	63,9 Mt
Kolsänka enligt artikel 3.3 och 3.4	2,13 Mt
Utsläpp 2008-12 per år inkl kolsänka	61,7 Mt
Genomsnittligt överskott av AAU per år	13,3 Mt
Utsläpp 2008-12 inkl kolsänka relativt basårsutsläpp	-18 %

LULUCF har under perioden 1990-2011 bidragit till en årlig nettosänka i Sverige. Under perioden har sänkan varierat mellan 27 och 38 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Det är endast en del av denna kolsänka som får bokföras mot Kyotoåtagandet. Artikel 3.3 i Kyotoprotokollet är obligatorisk att bokföra medan länder kan välja att bokföra aktiviteter i artikel 3.4. Sverige har valt att bokföra den del av artikel 3.4 som berör skogsbruk.

Kyotoprotokollets artikel 3.3 beräknas för åtagandeperioden ge ett nettoutsläpp för Sverige, eftersom utsläppen från avskogning är större än upptag i ny- och återbeskogade marker. En skattning visar att utsläppet skulle bli 0,6 miljoner ton per år,

men denna beräkning är mycket osäker. Sverige väntas totalt ha en nettosänka för artikel 3.4 från LULUCF, som är större än nettokällan i artikel 3.3. Det innebär att Sverige kan neutralisera utsläppen i artikel 3.3 och sedan tillgodogöra sig en kolsänka på maximalt 2,13 miljoner ton. Tabell 5.23 visar att Sveriges Kyotomålet kan nås med enbart nationella åtgärder, även utan att räkna med kolsänkan.

## 5.9 Måluppfyllelse EU:s klimat- och energipaket

Enligt EU:s klimat och energipaket ska växthusgasutsläppen från unionen minska fram till 2020 med 20 procent jämfört med 1990 års utsläpp. De utsläpp från anläggningar som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) minska med 21 procent mellan 2005 och 2020 för hela EU. För utsläpp som inte omfattas av EU ETS minska i enlighet med ansträngningsfördelningsbeslutet, Effort Sharing Decision (ESD), 406/2009/EG. Detta beslut innebär för Sverige att utsläppen ska minska med 17 procent mellan år 2005 och 2020 i enlighet med en fastställd utsläppsbana, se Tabell 5.24.

Utsläppen från de svenska anläggningarna som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter var 19,4 miljoner ton koldioxid år 2005. Om skattade utsläpp från de anläggningar som tillkommer under andra handelsperioden 2008-12 och utsläpp från inrikes flyg läggs till, beräknas utsläppen inom EU:s system för handel med utsläppsrätter till 21,8 miljoner ton år 2005. I prognosen har antagits ett pris på utsläppsrätter på 17 euro per ton till 2020 och 38 euro per ton år 2030 (2007 års fasta priser). Priset påverkar de sektorer som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter i de modeller som har använts, tillsammans med andra priser och styrmedel. I prognosen beräknas utsläppen bli 23,8 miljoner ton år 2020 och 23,7 miljoner ton år 2030 (omfattning för den tredje handelsperioden, inklusive utsläpp från flyg) från de anläggningar som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter med de antaganden som gjorts.

Tilldelningen för EU:s system för handel med utsläppsrätter i Sverige för perioden 2008-2012 är hittills 22,4 miljoner ton per år. Ytterligare 0,2 miljoner ton kan tilldelas för nya deltagare. Tilldelning för svenska anläggningar till 2020 är inte beslutad ännu. Eftersom utsläppsminskningar till följd av handelssystemet kan genomföras i Sverige eller i andra medlemsländer är det inte möjligt att beräkna effekten av handelssystemet på de svenska utsläppen.

Måluppfyllelse kan därför endast bedömas på EU-nivå.

Utsläppen från de icke handlande sektorerna (med omfattningen av EU ETS för den tredje handelsperioden) var 45,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2005, se Tabell 5.24. I prognosen med befintliga åtgärder beräknas dessa utsläpp minska till 35,4 miljoner ton år 2020. Enligt prognosen klarar Sverige sin ESD-målbana med marginal med ett överskott av utsläppsrättigheter motsvarande mellan en och tre miljoner ton koldioxidekvivalenter per år. I prognosen med ytterligare åtgärder ingår styrmedel inom transportsektorn som beräknas minska utsläppen ytterligare med 0,4 till 0,6 miljoner ton år 2020.

Sverige kan enligt EU-regelverket tillgodoräkna sig krediter från internationella projekt för att uppfylla sitt åtagande. Årligen är det möjligt att utnyttja krediter motsvarande 3 procent av 2005 års utsläpp (Naturvårdsverket, 2013b), samt ytterligare motsvarande 1 procent av 2005 års utsläpp för krediter som uppfyller särskilda villkor. Årligen motsvarar det möjliga utnyttjandet av krediter 1,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Dessutom finns möjlighet att föra över utsläppsutrymmen mellan medlemsländer med upp till 5 procent av det årliga utsläppsutrymmet. Utöver detta kan Sverige vid underskott låna utsläppsutrymme från kommande år med upp till 5 procent av det årliga utsläppsutrymmet. Vid överskott kan utsläppsutrymmet föras över till kommande år.

Enligt EU:s direktiv om energi från förnybara källor, ska andelen förnybar energi öka till 49 procent år 2020 i Sverige. I referensscenariot bedöms andelen förnybar energi uppgå till 50,6 procent. I scenariot med en högre ekonomisk tillväxt sjunker andelen till 50,1 procent vilket beror på att energianvändningen ökar. I scenariot med högre fossilbränslepris blir andelen samma som i referensscenariot. De höga fossila priserna gynnar användningen av förnybara energikällor och bidrar till energieffektivisering vilket gör att energianvändningen dämpas.

## 5.10 Måluppfyllelse för Sveriges etappmål för miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan

Det svenska etappmålet<sup>3</sup> för miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan innebär, enligt riksdagens klimatpolitiska beslut i juni 2009 (prop 2008/09:162), att utsläppen som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter ska minska med 40 procent eller cirka 20 miljoner ton

3 <http://www.miljomal.se/sv/Hur-nar-vi-malen/Begransad-klimatpaverkan/Utslapp-av-vaxthusgaser-till-ar-2020/>

mellan 1990 och 2020. En tredjedel, eller ungefär 6,7 miljoner ton, av denna minskning kan ske genom investeringar i utsläppsminskningar i andra länder.

Preliminära prognoser visar på att målet nås. En fördjupad utvärdering av måluppfyllelse sker i kontrollstation 2015.

## 5.11 Referenser till kapitel 5

Miljödepartementet, 2010. Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar – I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar, DS 2009:63

Miljödepartementet, 2013. Report for Sweden on assessment of projected progress, March 2013, In accordance with article 3.2 under Council Decision No 280/2004/EC on a Mechanism for Monitoring Community Greenhouse Gas Emissions and for Implementing the Kyoto Protocol

Naturvårdsverket, 2013. National Inventory Report, Sweden 2013.

**Tabell 5.24 Historiska och prognostiserade utsläpp från sektorer som inte ingår i EU ETS i Sverige samt ESD målbana 2013 till 2020 i miljoner ton koldioxidekvivalenter (baserat på Naturvårdsverket 2013 och EU ETS omfattning 2013-2020)**

	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Prognos för utsläpp som inte omfattas av EU ETS	45,5			37,2					35,4
ESD målbana (2013-2020)		40,8	40,2	39,6	38,9	38,3	37,7	37,1	36,4



# 6 Sårbarhetsanalys, klimateffekter och anpassningsåtgärder

## 6.1 Inledning

Förändringar i klimatet får effekter på stora delar av det svenska samhället. Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) utvärderade klimateffekter och anpassningsbehov för samhällets sektorer. Efter utredningen har klimatanpassningsarbetet i Sverige stärkts genom bl.a. uppdragen som aviserades i proposition En sammanhållen klimat- och energipolitik (Prop 2008/09:162) där regeringens övergripande politik för arbetet med klimatanpassning framgår.

Våren 2010 slutfördes en sammanställning av myndigheters uppdrag och aktiviteter inom klimatanpassning som presenterades i rapporten *Klimatanpassning i Sverige – en översikt* (Rydell, Bengt, Nilsson, Carin, Alfredsson Cecilia och Lind, Erika (2010)). Under hösten 2012 utfördes en uppföljning av sammanställningen. Uppdateringen presenterar vem som ansvarar för respektive aktivitet samt aktiviteternas status uppdelat i *pågående* och *avslutade* aktiviteter. Där så är möjligt presenteras aktiviteterna med tillhörande dokumentation (Klimatanpassningsportalen, Roller och ansvar 2013).

Ansvar för klimatanpassningsfrågan är uppdelat på flera myndigheter som genom sina respektive sektorsansvar har en viktig roll i klimatanpassningsarbetet. Ett 30-tal myndigheter arbetar med förebyggande åtgärder, ökad kompetens och kunskap samt verkar för bättre beredskap vid störningar i viktiga samhällsfunktioner.

År 2012 fick SMHI i uppdrag att bygga upp ett Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. Uppdraget var att; bilda ett kunskapscentrum för klimatanpassning som kan fungera som en nod där kunskapen samlas och utvecklas och förmedlas till olika delar av samhället. Centrumet ska framför allt samla in, sammanställa och tillgängliggöra kunskap som tas fram regionalt, nationellt och internatio-

nellt om klimatanpassning. Relevanta myndigheter kan bistå det föreslagna kunskapscentrumet, liksom länsstyrelserna som redan i dag har det regionala samordningsansvaret för klimatanpassningsfrågor (Prop 2011/12:1 Budgetpropositionen för 2012).

Länsstyrelserna har sedan 2009 regeringens uppdrag att samordna klimatanpassningsarbetet regionalt. De har hjälp i detta arbete av de nationella myndigheterna. Länsstyrelsernas verksamhetsområden omfattar bland annat naturvård och miljöskydd, social omvårdnad, kommunikationer, livsmedelskontroll, djurskydd och allmänna veterinära frågor, lantbruk, rennäring (i Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län), fiske, jämställdhet mellan kvinnor och män, kulturmiljö, regional utveckling, hållbar samhällsplanering och boende, civilt försvar, krishantering i fredstid och räddningstjänst. Inom samtliga av dessa områden kan det vara relevant att beakta klimatanpassningsbehovet.

Kommunernas roll omfattar ett flertal viktiga verksamheter där klimatanpassning lämpligen sker. Kommunerna ansvarar bland annat för att det finns fungerande vatten- och avloppsanläggningar, energi- och avfallsanläggningar, sjukhus och vårdanläggningar samt skolor och omsorg. Kommunen är också myndighetsutövare enligt olika lagstiftningar med ansvar för kontroll, tillsyn och lovgivning. Kommunen ansvarar exempelvis för miljöskydd och naturvård samt prövning och tillsyn enligt miljöbalken. Kommunernas krisberedskap och räddningstjänst är viktiga funktioner för framtagandet av risk- och sårbarhetsanalyser i klimatanpassningsarbetet. De kommunala ansvarsområdena omfattar sektoriserade verksamhetsplanering, men de har också det totala ansvaret för granskning och godkännande inom den fysiska planeringen: översiktsplanering, detaljplanering samt vid bygglov.



## 6.2 Sveriges klimat i förändring

För att kunna göra mer realistiska och omfattande sårbarhetsanalyser av klimatförändringar har en hel del nya studier av tänkbara regionala klimatförändringar bedrivits på Rosby Centre, SMHI de senaste åren, främst med hjälp av den regionala klimatmodellen RCA. I dag finns ett mer omfattande underlag jämfört med det som rapporterades i NC5. I de senaste regionala klimatscenerierna har data från nio olika globala klimatmodeller använts, dessa presenteras som en ensemble. En större regional klimatscenarioensemble underlättar kartläggningar av både osäkerheter och robusta drag i regionala klimatscenerier.

Den nya regionala klimatscenarioensemblen bygger på en ny version av den svenska regionala klimatmodellen som använder de nya scenarierna för strålningsdrivning; främst RCP4.5 och RCP8.5. Samtliga simuleringar har tagit indata från den senaste generationens globala klimatmodeller (CMIP5). Simuleringar med flera globala klimatmodeller har använts som randdata. Eftersom klimatets lokala och regionala variationer kan vara stora, innehåller den regionala klimatscenarioensemblen även beräkningar som utgår från olika simuleringar med ett och samma utsläppsscenario och global modell. En förteckning över dessa regionala klimatmodelleringar finns i Tabell 6.1.

I huvudsak bekräftar resultaten från den nya klimatscenarioensemblen resultaten från det regionala scenariounderlag som presenterades i NC5 samt i vetenskapliga artiklar baserat på det materialet (Kjellström et al., 2011; Nikulin et al., 2011). Resultaten visar framför allt en betydande uppvärmning och nederbördsförändring. Exempel på detta visas i Figur 6.1 och 6.2 som visar på ensemblestatistik från de nio RCP4.5-simuleringarna för slutet av seklet.

Temperaturförändringarna i Sverige är störst under vintermånaderna och då särskilt i landets nordligaste delar. Detta beror framförallt på att snötäcket minskar i omfattning vilket ger en förstärkt uppvärmning eftersom mindre mängd vit snö på marken som reflekterar solstrålning ut mot rymden leder till att mer energi tas upp i marken. Dessutom blir värmeledningen från ett snöfritt underlag större jämfört med om det ligger ett isolerande snötäcke på marken.

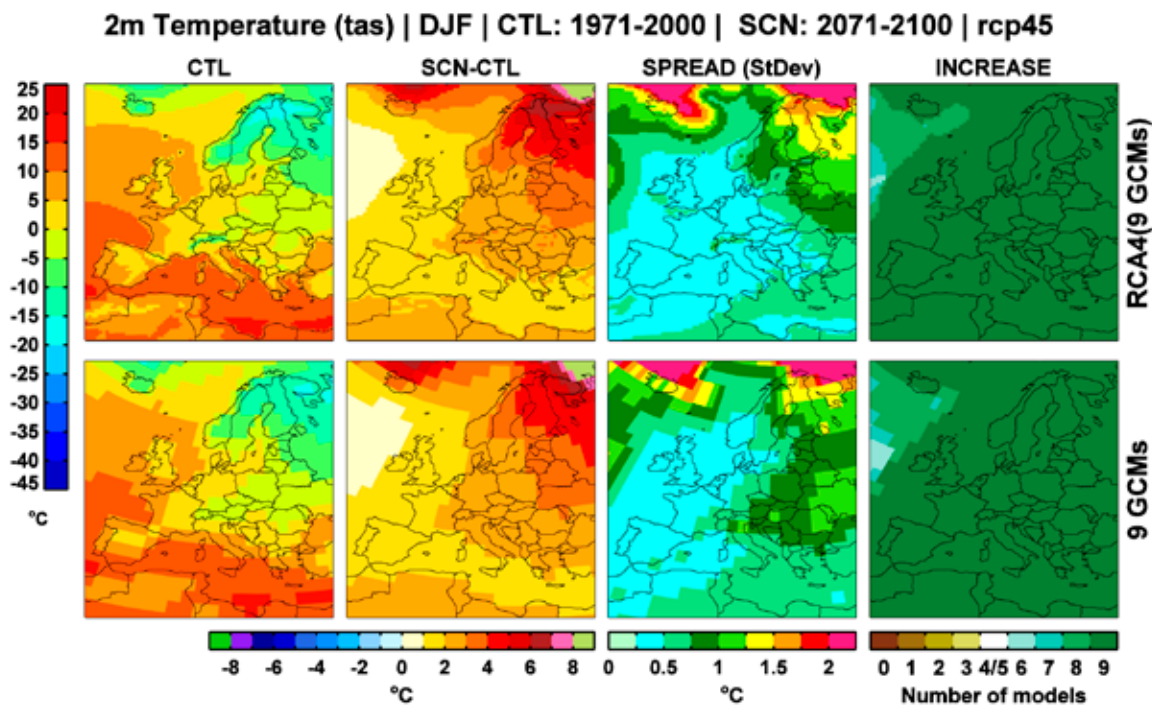
Motsvarande förändringar för sommarnederbörd visas i Figur 6.2. En tydlig skillnad mellan ökning i Nordeuropa och minskning i Sydeuropa syns. Skiljelinjen mellan ökning och minskning finns i närheten av Skandinavien under sommaren och flyttas i söderut

Tabell 6.1 Globala klimatmodeller från CMIP5 och scenarier för strålningsdrivning som alla använts för att ta fram randdata för regionala klimatscenerier med RCA4. De regionala scenarierna har körts med 50km horisontell upplösning. För scenarier markerade med \* finns ytterligare en simulering med 12,5 km upplösning.

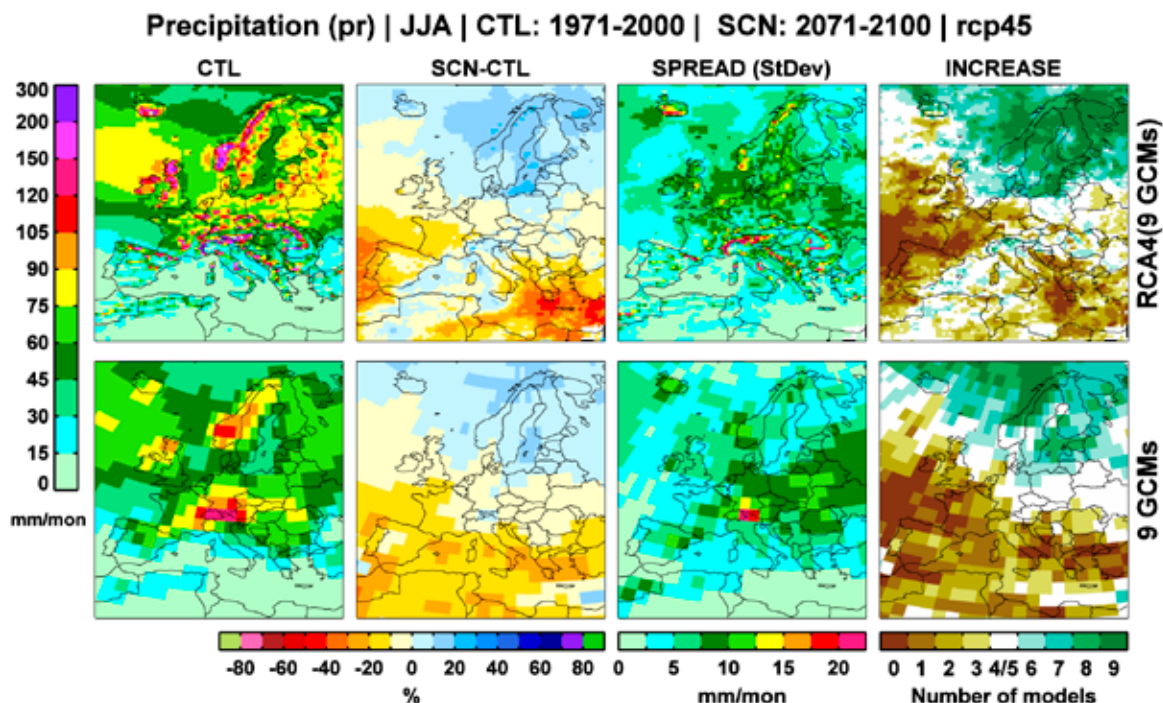
AOGCM	Modelleringscenter	Strålningsdrivning (RCP)
CanESM2	Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis	4.5, 8.5
CNRM-CM5	Centre National de Recherches Météorologiques / Centre Européen de Recherche et Formation Avancée en Calcul Scientifique	4.5, 8.5*
EC-EARTH	EC-EARTH consortium	2.6*, 4.5*, 8.5*
GFDL-ESM2M	NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	4.5, 8.5
HadGEM2-ES	Met Office Hadley Centre	4.5*, 8.5*
IPSL-CM5A-MR	Institut Pierre-Simon Laplace	4.5, 8.5*
MIROC5	Atmosphere and Ocean Research Institute (The University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies, and Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology	4.5, 8.5
MPI-ESM-LR	Max Planck Institute for Meteorology	4.5, 8.5*
NorESM1-M	Norwegian Climate Centre	4.5, 8.5

under resten av året. Alla scenarierna visar på ökad nederbörd i hela landet men i en del fall med minskningar längst i söder under sommaren. Som mest ökar nederbörden under vintern.

Figurerna 6.1 och 6.2 visar tydligt att RCA4 i stort följer de globala klimatmodellerna när det gäller den storskaliga klimatförändringen i Europa. Det finns också områden där resultaten skiljer sig åt. Exempelvis visar Figur 6.2 en tendens att RCA4 generellt ger mer ökning i nederbörden i Nordeuropa. De här skillnaderna beror på att processbeskrivningarna skiljer sig åt dels mellan de globala modellerna men också mellan RCA4 och de globala modellerna. På grund av detta ger RCA4 ibland en mer likartad klimatförändringssignal i de olika köringarna (se exempelvis nederbördsändringarna i delar av Östeuropa där spridningen är väsentligt mindre i RCA4-ensemblen jämfört med resultaten från de drivande GCMerna). Den regionala modellen har högre upplösning och ger en mer detaljerad beskrivning av klimatförändringssignalen vilket kan innebära att skillnaderna mellan olika köringar accentueras i vissa områden (se exempelvis nederbördsändringarna i Alperna, Skandinaviska fjällkedjan och över Island).



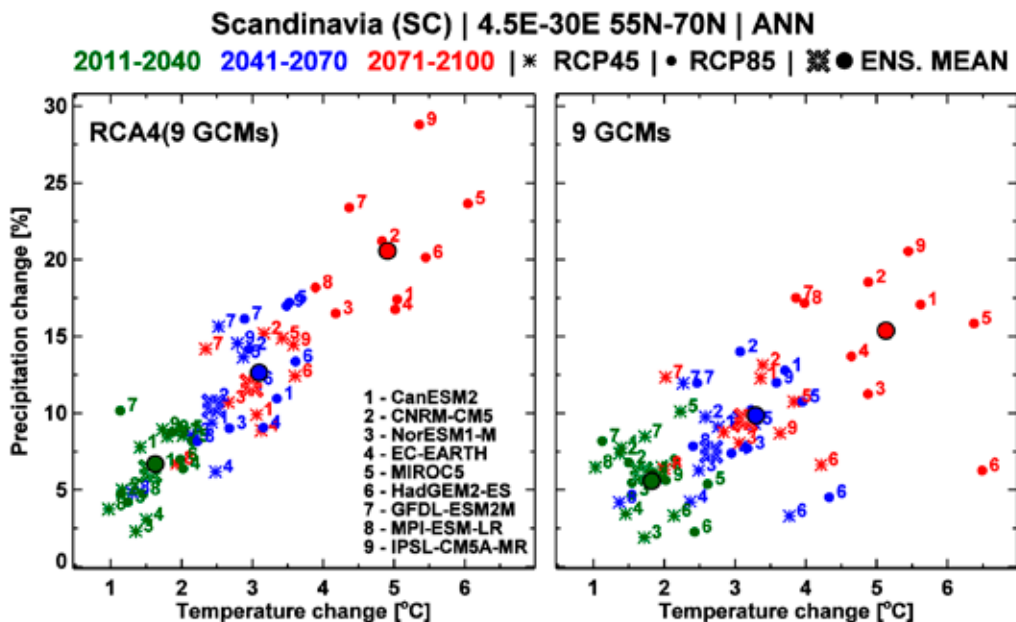
Figur 6.1 Beräknad vintertemperatur (°C) (december, januari och februari) från 1971-2000 (längst till vänster), klimattförändring från 1971-2000 till 2071-2100 (andra från vänster). De två bilderna längst till vänster motsvarar medelvärde i en ensemble med 9 simuleringar, den tredje bilden från vänster visar spridningen beräknad som en standardavvikelse mellan de nio simuleringarna och bilden längst till höger visar hur många modeller som visar på en ökad temperatur. De övre bilderna visar resultat från RCA4, de undre motsvarande resultat direkt från de drivande globala klimatmodellerna.



Figur 6.2. Beräknad sommarnederbörd (mm/mon) (juni, juli och augusti) från 1971-2000 (längst till vänster), klimattförändring (%) från 1971-2000 till 2071-2100 (andra från vänster). De två bilderna längst till vänster motsvarar medelvärde i en ensemble med 9 simuleringar, den tredje bilden från vänster visar spridningen beräknad som en standardavvikelse mellan de nio simuleringarna och bilden längst till höger visar hur många modeller som visar på en ökad nederbörd. De övre bilderna visar resultat från RCA4, de undre motsvarande resultat direkt från de drivande globala klimatmodellerna.

Det utökade underlaget belyser även hur valet av global modell påverkar inte minst storleken av förändringarna (Figur 6.3). Studier baserade på underlaget som presenterades i NC5 har tidigare illustrerat att den naturliga variabilitetens roll är betydande i

det kortare tidsperspektivet (Kjellström et al., 2011). I ett längre tidsperspektiv har valet av utsläpps-scenario dominerande inverkan på storleken av klimatförändringarna.



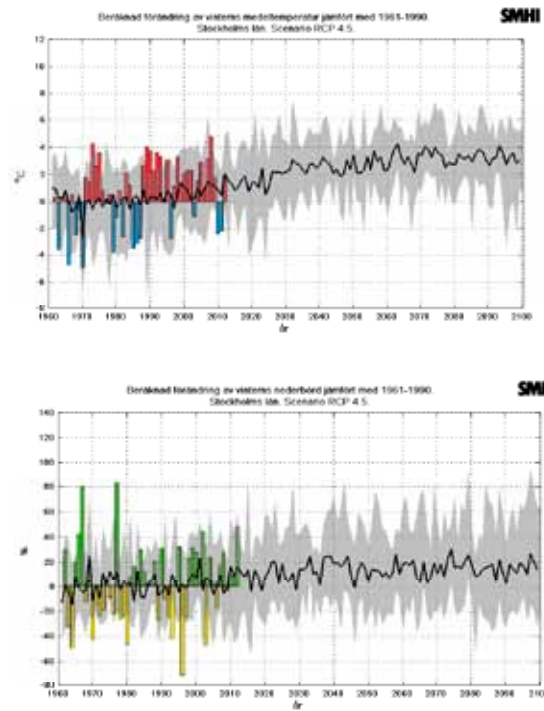
Figur 6.3 Beräknade förändringar i årsnederbörd (%) mot beräknade förändringar i årsmedeltemperatur (°C) från 1971-2000 till 2011-2040 (grön), 2041-2070 (blå) och 2071-2100 (röd) för ett område i Nordeuropa. Resultat som underbyggs av de två scenarierna RCP4.5 och 8.5 är representerade. Vänstra figuren visar RCA4-ensemblen och den högra figuren visar resultatet baserat på de nio GCMerna.

### 6.2.1 Uppmätta förändringar av temperatur och nederbörd

Konstaterade förändringar i temperatur och nederbörd under de senaste åren i Sverige ansluter väl till den observerade globala uppvärmningen och ligger i linje med beräknade förändringar på grund av mänsklig klimatpåverkan. Trots att vi på sistone haft två förhållandevis kalla vintrar 2009/10 och 2010/11 är den övergripande bilden att temperaturerna ligger fortsatt högre än under referensperioden 1961-90. Mest slående är kanske de fortsatt stora nederbördsöverskotten under året och då främst under sommaren. En illustrativ analys av hur klimatet kan utvecklas i Sveriges samtliga län under 2000-talet och hur det har utvecklats till och med 2012 har gjorts med hjälp av några scenarier och observationer. Ett exempel av detta visas i Figur 6.4.

De förändringar i temperatur och nederbörd som sker då klimatet förändras påverkar avrinningen till vattendragen. Det gäller både avseende totala mängden vatten men också hur den fördelas under året. I Figur 6.5 visas hur den totala vattentillgången förändras enligt några scenarier (SMHI, Förändrad vattentillgång).

För norra Sverige och de sydvästra delarna av landet ses en ökad tillgång på vatten. För Skåne och de sydöstra delarna av landet pekar klimatscenerierna på en minskad vattentillgång. Denna bild är samstämmig för de olika klimatscenerierna. Skillnaden mellan beräkningarna är främst kvantitativ det vill säga hur stor förändringen är.

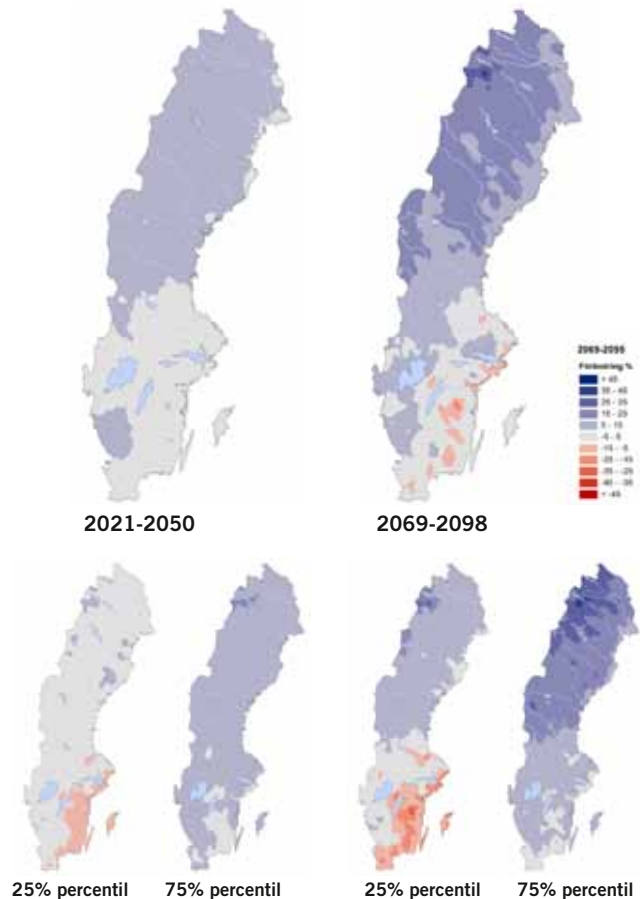


Figur 6.4 Exempel på klimatutveckling för Stockholms län. Beräknad förändring i vintertemperatur (övre diagrammet) och vinternederbörd (nedre diagrammet) för åren 1961-2100 jämfört med medelvärdet för 1961-1990. Staplarna visar historiska data som är framtagna från observationer, röda/gröna (blåa/gula) staplar visar värden över/ under medelvärdet för 1961-1990. Kurvorna är från nio RCA4 simuleringar av scenario RCP 4.5. Den tjocka svarta linjen är medelvärdet av alla nio simuleringarna och det grå fältet visar spridningen mellan de olika modellsimuleringarna taget som högsta respektive lägsta värde.

### 6.2.2 Vind

SMHIs klimatindikator ”geostrofisk vind” har för perioden 1951-2012 inte uppvisat några stora variationer. Framtida förändringar av vindförhållanden är mycket osäkra då globala modeller uppvisar stora skillnader i förändring av storskalig cirkulation över Nordatlanten/Europa. Ett gemensamt drag för de flesta scenarier är en minskning av vindhastigheten i Medelhavsområdet och en viss ökning i Nordsjö-

Figur 6.5 Kartorna visar den procentuella förändringen av hur mycket vatten som sammanlagt rinner till vattendragen under året. Till vänster visas förändringen i medeltal för perioden 2021-2050 jämfört med 1963-1992 och till höger motsvarande för perioden 2069-2098. De små kartorna illustrerar spridningen mellan klimatsimuleringarna (25 % och 75 % percentiler). Det kan betraktas som ett mått på analysens osäkerhet. Analysen baseras på observationer och beräkningar från SMHI samt en ensemble med 16 olika klimatscenarier (SRES) från den internationella forskningen. Den hydrologiska HBV-modellen, uppsatt för 1001 delområden, har använts för att beräkna de vattenföringar (flöden) som analysen baseras på.



området samt ökade vindhastigheter över de delar av Östersjön som blir isfria i ett framtida varmare klimat (Finska Viken, Bottenhavet och Bottenviken).

### 6.2.3 Variabilitet och extremer

Simulerade förändringar i extremer, till exempel förändringar i max- och minimitemperatur, är ofta mer uttalade än motsvarande förändringar i medelvärden.

Detta illustreras för minimitemperatur i Figur 6.6 där förändringen är nästan dubbelt så stor som motsvarande förändring av vintermedeltemperatur Figur 6.1.

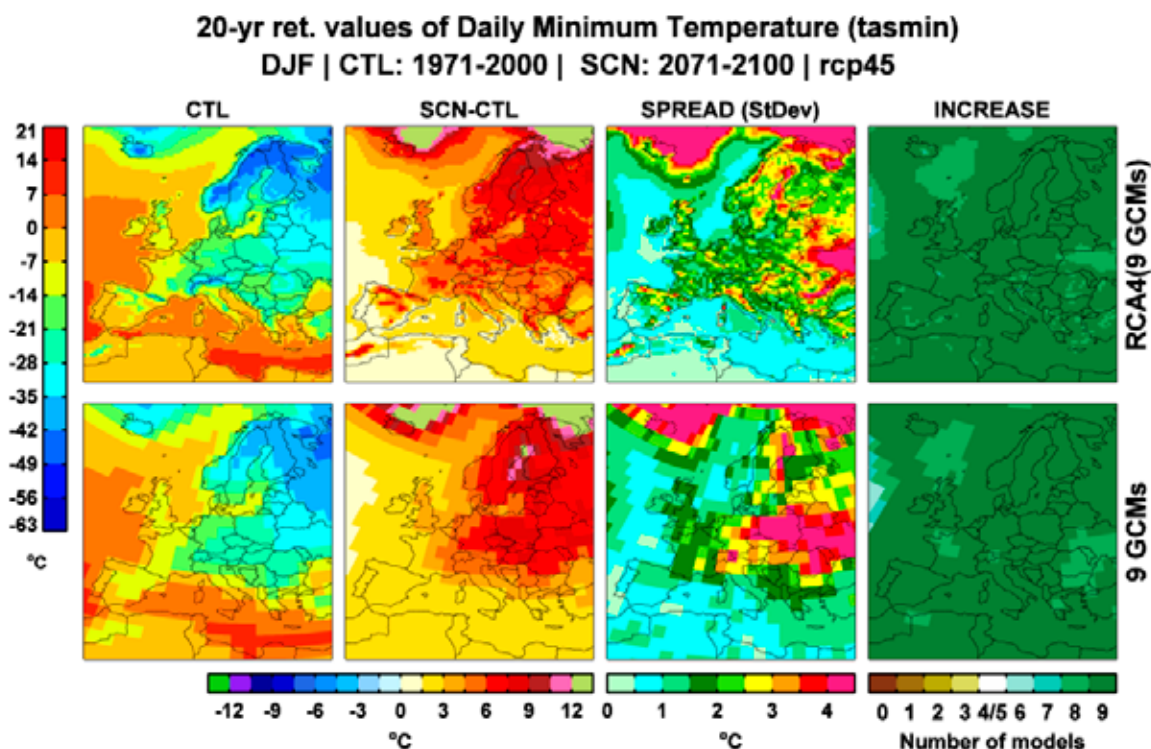
Beräknade förändringar av extrema regn uppvisar en relativt splittrad bild med stora skillnader mellan olika klimatscenarier. Den sammantagna bilden visar dock på ökad extremnederbörd i ett framtida varmare klimat. Detta medför en ökning av de översvämningensrisker som är kopplade till dagvattensystem och annan direkt avrinning av regnvatten i stort sett i hela landet.

## 6.3 Klimateffekter och sårbarhetsanalys

De flesta verksamheter i Sverige kommer att påverkas av ett förändrat klimat med stigande temperaturer och förändrade nederbördsmönster. Risken för översvämning, skogsbränder, värmeböljor, ras, skred och erosion bedöms öka på många håll i landet och det är därför viktigt att åtgärder vidtas redan nu, bl.a. för bebyggelse, vägar, järnvägar, el- och tele nät och VA-system. I den fysiska planeringen är det viktigt att ta hänsyn till klimatförändringarna för att inte ytterligare risker ska byggas in i samhället.

### 6.3.1 Infrastruktur

Den tekniska infrastrukturen som består av vägar, järnvägar, bebyggelse, bredband och VA-system påverkas av klimatet. Infrastruktur består ofta av system och anläggningar som ska finnas under lång tid, därför är det viktigt att klimatförändringarna tas med redan i planeringsfasen och att klimatanpassning ingår som en naturlig del i planering av infrastruktursatsningar.



Figur 6.6. Beräknad 20-års extrem minimitemperatur (°C) (december-januari-februari) från 1971-2000 (längst till vänster), scenarioreultat för klimatförändring (°C) från 1971-2000 till 2071-2100 (andra från vänster). De två bilderna längst till vänster motsvarar medelvärdet i en ensemble med nio simuleringar, den tredje bilden från vänster visar spridningen beräknat som en standardavvikelse mellan de nio simuleringarna och bilden längst till höger visar hur många modeller som visar på högre minimitemperaturer. De övre bilderna visar resultat från RCA4, de undre motsvarande resultat direkt från de drivande globala klimatmodellerna.

### 6.3.1.1 Kommunikationer

Den förväntade klimatförändringen kan medföra betydande konsekvenser för landets vägnät som ofta ligger nära vatten. Den förväntade ökningen av nederbörd och ökade flöden kommer att föra med sig översvämningar, bortspolning av vägar och vägbanor samt skadade broar. Höga flöden innebär ökad risk för ras och skred något som ökar risken för vägskador. Vägnäten påverkas även av den förväntade ökningen av temperatur och den minskning i tjäldjup som denna medför. Minskat tjäldjup medför en minskning av deformationer i vägöverbyggnad och vägbeläggning. Där tjälen utgör en grund till vägkonstruktionen kan dock ökat underhåll krävas. En högre temperatur och högre grundvattennivåer kan ge ökad spårbildning. Tillsammans ger dessa effekter att åtgärdsbehovet för vägnätet förskjuts från tjälrelaterade till att vara värme- och vattenbelastningsrelaterade.

Konsekvenserna kommer även att bli betydande för landets järnvägar. En ökad och mer intensiv nederbörd innebär förändringar i effekter som översvämningar, genomspolning av bankkonstruktioner med risk för åtföljande ras och skred. Den förväntade temperaturökningen under sommaren ger ökad risk för solkurvor. Kraftigare vindar, framförallt i södra Sverige, kan innebära ökad risk för stormfällning av skog och att kraftförsörjningen för järnvägsnätet drabbas.

Klimatförändringarna kommer sannolikt inte att påverka sjöfarten och luftfarten i någon större utsträckning. Ett högre vattenstånd kan dock påverka hamnverksamheten negativt framförallt i de sydligaste delarna av landet. En minskad förekomst av havsis innebär däremot att vintersjöfarten vid svenska hamnar underlättas, framförallt längs norrlandskusten.

Telekommunikationen med luftledningar och master kommer att påverkas av ett förändrat klimat. Det gäller framförallt ökad risk för stormfällning till följd av minskad tjälförekomst.

### 6.3.1.2 Bebyggelse

Bebyggelse har ofta placerats i områden vid sjöar och vattendrag men också nära kusten. Den strandnära bebyggelse som redan i dag ofta utsätts för översvämningar riskerar att vara speciellt utsatt vid en förändring av klimatet. På grund av ökad nederbörd förväntas översvämningar bli vanligare framförallt i landets västra och sydvästra delar. Problem med översvämningar orsakade av skyfall förväntas öka i hela landet (Olsson, Jonas, Foster, Kean, (2013)). Det innebär att områden som idag inte är utsatta

för översvämningsrisk kan komma att drabbas i framtiden. På lång sikt kan problem orsakade av stigande havsnivå drabba kuststäder i södra Sverige (Bergström, Sten (2012)). Ett varmare och fuktigare klimat ökar risk för fukt och mögel på byggnader. Kulturhistorisk bebyggelse kan vara särskilt sårbar eftersom den är äldre och ofta lokaliserad till kustnära områden. Stigande temperaturer kan påverka behovet av nerkylning av byggnader, vilket leder till ökad energiåtgång. I kombination med ökad fuktighet ställer detta krav på förnyad byggteknik, material och placering av bygganden.

### 6.3.1.3 Dricksvattenförsörjning och avloppsvattenhantering

Ett förändrat klimat kommer att påverka dricksvattenförsörjningen. Vattentillgångarna förväntas öka på många håll, utom i landets sydöstra delar där det istället finns risk för vattenbrist. I de delar av landet som förväntas få ökad nederbörd kan det leda till översvämningar som kan få konsekvenser för vattenförsörjningen. I samband med översvämningar uppströms vattentäkter kan föroreningar föras ut i sjöar och vattendrag, vilket ökar risken för spridning av vattenburen smitta och virus. Ökad risk för översvämningar, ras och skred kan innebära att föroreningar från förorenad mark och gamla deponier kan spridas. En ökad temperatur kommer att innebära en försämring av kvaliteten på råvattnet i vattentäkterna eftersom temperaturökning ger ökad utlakning av närsalter och humus. Detta leder i sin tur till brunfärgat vatten och ökad övergödning. Vattenledningar kan skadas i samband med skyfall som orsakar ras och skred. I Sveriges södra delar kan en höjning av havsnivån ge ökad risk för saltvatteninträngning i vattentäkter som ligger nära kusten.

Den förväntade ökningen av extrema regn ökar risken för att avloppsledningarna blir överbelastade vilket ökar risken för bakåttströmmande vatten och källaröversvämningar. Överbelastade avloppsledningar kan också leda till omfattande bräddningar av reningsverk och avloppsvatten och därmed ökade miljö- och hälsorisker.

### 6.3.1.4 Tillförsel och användning av energi

Ett klimat med mildare vintrar medför att värmebehovet i bostäder och lokaler kommer att minska, något som bidrar till minskat värmebehov samt minskar toppbelastningen på elproduktion och elnät. Under sommarmånaderna kommer ett ökat behov av kyla att uppstå när temperaturerna ökar. Sammantaget beräknas dock energibehovet minska vilket innebär kostnadsbesparingar.

Vattenkraftproduktionen kommer att gynnas genom ökad vattentillrinning och att en mer utjämnad årsrytm i vattenföringen förväntas. Vindkraftproduktionen kan gynnas genom att vindens energiinnehåll förväntas öka långsiktigt i Östersjöregionen. Allt för blåsiga förhållanden och isbeläggning kan dock ge problem för vindkraftproduktionen. Produktionen av bioenergi förväntas öka vid ett mildare klimat och längre växtsäsong.

Ändrade klimatförhållanden kan även få konsekvenser för säkerheten inom energiförsörjningssektorn. Inom vattenkraftsindustrin kan häftiga regn orsaka dammolyckor med omfattande konsekvenser för samhället.

### 6.3.2 Areella näringar och turism

De förväntade klimatförändringarna och den förväntade förlängningen av växtsäsong kan medföra produktionsfördelar för skogs- och jordbruket. Tillväxten i de svenska skogarna kommer troligen öka till följd av ett varmare klimat under kommande decennier, men ett varmare klimat ger även ökade risker för skador. Mildare vintrar kan ge hjortdjuren ökad överlevnad och därmed kan betestrycket på tall- och lövplantor öka. Många skadeinsekter och vissa skadesvampar kan få bättre förutsättningar.

En förlängd växtsäsong kan gynna rottröta eftersom den sprids bäst när avverkning sker under tillväxtsäsongen. Stormfällningarna kan öka på grund av höga vattenstånd under vintrarna och utebliven tjäle. Tillsammans med längre somrar kan problem med granbarkborren öka. Risken för skogsbränder och vårfrost förväntas öka. Behovet av skogsbilvägar som klarar milda vintrar ökar.

Det blir viktigare att försöka sprida riskerna på fler trädslag än tidigare och motverka "förgraning" som viltbetesproblemet redan idag bidrar till. Att skapa blandskogar kan ge ökad säkerhet eftersom de flesta skadeinsekter och flera skadesvampar är trädslagsspecifika. Det blir viktigt att öka hänsynen till miljön i skogen på olika sätt.

För jordbruket bedöms klimatförändringarnas positiva och negativa effekter i stort sett ta ut varandra. De högre koldioxidhalterna väntas höja avkastningen med cirka fem procent. Möjligheten att odla mer höstsådda grödor och till exempel att odla majs förväntas bli bättre. Samtidigt kan skördebetingelserna försämrats och risken för torka öka. Områden som är torra idag kan förväntas bli torrare och områden med hög nederbörd redan idag kan förväntas bli blötare.

Ett varmt klimat kan innebära stora förändringar för fisket eftersom vattentemperaturen är avgörande

för fiskarnas levnadsförhållanden. I Sverige finns både kallvattenarter och varmvattenarter.

Den förväntade uppvärmningen av Östersjön i kombination med en minskning av salthalten skulle kunna innebära att för fiskerinäringen viktiga fiskarter som exempelvis strömming, torsk och lax slås ut. Hur omfattande förändringarna blir beror på hur stora förändringarna blir. I sötvatten kommer förutsättningarna försämrats för kallvattenarter medan varmvattenarter kommer att gynnas. Konsekvenserna för fisket på västkusten är inte lika tydliga.

I områden med rennäring förväntas vegetationsperiodens längd och växtproduktionen under sommaren öka, den förväntade ökningen av temperatur och nederbörd kan dock förvärra insektsplågan för renarna. Vinterförhållandena blir mer instabila med isbildning och återkommande töperioder. Isbildning under snön gör det svårt för renarna att få föda och stödfodring måste ske. De minskade kalvfjällsområdena kan leda till ökade intressekonflikter mellan rennäringen och andra näringar. Om förutsättningarna för rennäringen försämrats så hotas också den samiska kulturen.

I ett förändrat klimat med varmare somrar förbättras villkoren för sommarturismen. Framförallt kan badturism och friluftsliv nära hav och sjöar gynnas. Klimatförändringarna kan leda till att turistströmmar under de varmaste sommarmånaderna minskar till Medelhavsområdet och ökar till Skandinavien. En viktig fråga för sommarturismens utveckling kommer att vara hur klimatförändringen påverkar vattenkvalitet och algblomning i Skandinaviens sjöar och hav. För vinterturismen kommer säsongen för många skidorter i Sverige att minska.

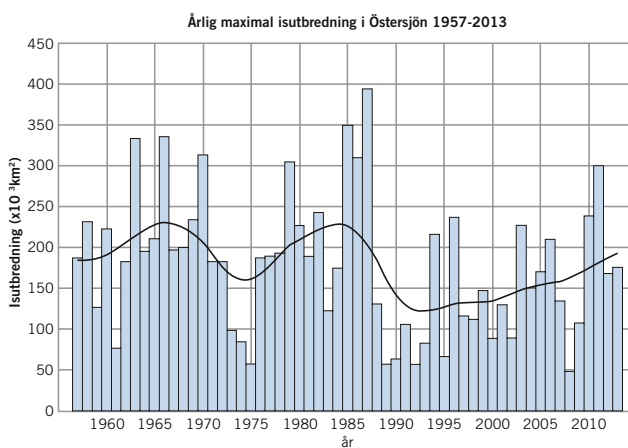
### 6.3.3 Naturmiljön och biodiversitet

Klimatförändringarna förväntas leda till förändringar för den biologiska mångfalden och ekosystemen och därmed ekosystemens förmåga att leverera varor och tjänster. Klimatförändringarna kommer att påverka biologisk mångfald både direkt genom förändrad temperatur och nederbörd samt indirekt genom förändrad markanvändning. Ekosystem med en rik biologisk mångfald har bättre förmåga att stå emot störningar, det vill säga de är mer resilianta. Det betyder att ekosystem med bevarad biologisk mångfald i sig klarar av störningar som uppkommer på grund av ett förändrat klimat bättre.

När klimatet blir varmare flyttar klimatzoner och vegetationszoner norrut. Påverkan sker på växter och djurs reproduktion, fördelning och storlek hos populationer samt förekomst av skadeorganismer. Ovanliga arter kan försvinna medan nya arter kan

etablera sig. Fjällområdena är särskilt känsliga för klimatförändringarna. Kalfjällsområdena i Sverige förväntas minska kraftigt när trädgränsen höjs. Under 1900-talet har trädgränsen höjts med cirka 100-150 m i de svenska fjällen. Fjällbjörkskogen kommer att minska i och med att snötäcket blir tunnare och mindre varaktigt. Däremot kommer trädarter som tall och gran att få en med dominerande ställning längs fjällsluttningarna.

Havsvattentemperaturen i Östersjön kommer att öka. Den maximala isutbredningen kommer att minska men kommer att variera mellan olika år. SMHI har sedan år 2012 en klimatindikator som visar årlig maximal isutbredning, se Figur 6.7. Klimatindikatorn för årlig maximal isutbredning baseras på SMHIs dagliga analyser av issituationen i Östersjön. Området berör hela Östersjön och inkluderar Kattegatt.



Figur 6.7 Årlig maximal isutbredning i Östersjön 1957-2012, där 2012 är preliminär. Den svarta kurvan visar ett utjämnat förlopp.

En global havsnivåhöjning medför en nivåhöjning även i Östersjön. På grund av landhöjning i Sverige kommer detta dock vara mest märkbart i södra Sverige. I Östersjön förväntas salthalten förändras på grund av ökad tillförsel av sötvatten från nederbörd och tillrinning från vattendrag samt till viss del ändrade förhållanden gällande vindriktning. Hur stor förändringen av salthalten kommer att bli är svårt att förutse eftersom osäkerheterna i vind- och nederbördsscenarioer är stora. Förändrade förhållanden i Östersjön kommer att medföra stora förändringar för den biologiska mångfalden.

### 6.3.4 Människors hälsa

Ett förändrat klimat med extremt höga temperaturer under sommarmånaderna kan få direkta konsekvenser för särskilt sårbara grupper. Det är framför-

allt äldre personer och personer med hjärt-, kärl och lungsjukdomar som kan drabbas i samband med värmeböljor. Svenskarna bedöms vara mer känsliga för värmeböljor än många andra européer då vi inte är lika vana vid extrem värme.

När det blir varmare förlängs växtsäsongen vilket påverkar pollensäsongens längd och intensitet samt en eventuell förändring av utbredningen av pollenproducerande arter, en utveckling som kan leda till ökade pollenallergier. En positiv effekt av ett mildare vinterklimat är att antalet köldrelaterade besvär kan antas minska.

Ökade temperaturer på somrarna kan även öka risken för infektioner som sprids med mat och vatten. Risken för översvämningar kan också få direkta konsekvenser för människors hälsa genom att dricksvatten snabbt förorenas när avlopp svämmar över eller när vatten från förorenad mark når vattentäcker.

En förändring av ekosystemen och arters utbredningsområden kan medföra att nya sjukdomar kommer in i landet, framförallt vektorburna sjukdomar. Ett exempel på detta är fästingarna som sprider sjukdomarna borrelia och TBE. Fästingarnas utbredningsområde täcker idag nästan hela Sverige.

## 6.4 Pågående och avslutade klimatanpassningsaktiviteter

Sedan år 2005 har arbetet med klimatanpassning på olika sätt förstärkts i Sverige. Regeringen presenterade i propositionen en sammanhållen klimat- och energipolitik (Prop 2008/09:162) övergripande förslag till hur arbetet med klimatanpassning ska bedrivas vidare. På nationell nivå arbetar centrala myndigheter inom sina respektive sektoransvar med att bygga upp en god beredskap för att möta de utmaningar som klimatförändringarna medför. Ett urval av aktiviteter hos dessa myndigheter listas nedan:

- Boverket har tagit fram en webbaserad vägledning för kommunikation och information om den nya lagen, PBL Kunskapsbanken. Innehållet i PBL Kunskapsbanken gäller i första hand översiktsplan, detaljplan, lov och byggande samt plangenomförande.
- SMHI samlar information om ett förändrat klimat på [www.smhi.se](http://www.smhi.se). Där återfinns bland annat klimatscenarier på nationell nivå samt med indelning i län, avrinningsområden och meteorologiska distrikt. Där finns också klimatindex och klimatindikatorer som uppdateras löpande, kunskapsbanksartiklar samt visualiseringar av klimatstatistik. Webbsidan tillhandahåller



även observationsdata för 150 meteorologiska stationer för perioden 1961-2011.

- Under 2012 lanserade SMHI ett nytt varnings-system för värmebölja.
- Statens veterinärmedicinska anstalt, Socialstyrelsen, Smittskyddsinstitutet, Jordbruksverket och Livsmedelsverket arbetar tillsammans för ökad kunskap, stärkt samverkan och organisation mellan myndigheterna inom området klimat och smittsamma sjukdomar. Målet är att upprätthålla och vidareutveckla beredskapen för klimatrelaterade smittspridningsrisker och klimat känsliga sjukdomar.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har uppdraget att stödja kommuner och länsstyrelser med översiktliga stabilitets- och översvämningskarteringar. Karteringarna är viktiga underlag för klimatanpassningsarbete, samhällsplanering och riskhantering.
- Översvämningsdirektivet genomförs i Sverige genom en förordning om översvämningsrisker (SFS 2009:956). MSB är ansvarig myndighet och genomför arbetet i nära samarbete med länsstyrelserna. I arbetet ska bedömningar göras på klimatförändringarnas påverkan på förekomsten av översvämningar.
- Inom energiområdet har energisektorns sårbarhet för extrema väderhändelser analyserats bl.a. med avseende på hur säkerheten för kraftverksdammar, gruvdammar och risken för översvämningar påverkas av klimatförändringarna. Efter stormarna 2005 och 2007 har arbetet med att ersätta luftledningar med nedgrävda kablar för eldistribution intensifierats.
- Väg- och järnvägsnätets risker för ras, skred, bortspolning och översvämning har kartlagts och vid behov åtgärdats. För järnvägsnätet pågår också ett omfattande trädsäkringsprojekt, där man avverkar träd för att öka säkerheten vid kraftig vind.
- Till skogsägare och jordbrukare förmedlas kunskaper om konsekvenser av klimatförändringarna och åtgärdsalternativ (se kap 9.4).
- Från 2012 drivs Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI, på uppdrag av regeringen. Det är en resurs för alla i Sverige som arbetar med att anpassa samhället till ett förändrat klimat. Centrumet sammanställer och sprider kunskap, beslutsunderlag och verktyg för klimatanpassningsarbetet och drivs i samverkan med andra myndigheter och aktörer. Centrumet driver bland annat portalen [www.klimatanpassning.se](http://www.klimatanpassning.se). Portalen samlar nyheter

om klimatanpassning, information om hur klimatet förändras och vilken effekt detta har och kan komma att få på olika delar av samhället.

- MSB har regeringens uppdrag att i samverkan med berörda myndigheter och organisationer driva en nationell plattform för arbete med naturolyckor. Syftet är att öka samhällets förmåga att förebygga och hantera negativa konsekvenser av naturhändelser i linje med Sveriges åtaganden enligt Hyogodeklarationen och Hyogo Framework for Action.
- Framtida klimatförändringar kan komma att medföra översvämningar kring Sveriges största sjö Vänern och längs Göta älv. Länsstyrelsen i Västra Götaland har kommit överens med Vattenfall om en ändring av tappningsstrategin för att förebygga risken för översvämningar kring Vänern och för ras och skred längs Göta älv. Med hjälp av en prognosmodell styrs tappningen av det aktuella vattenståndet och den beräknade tillrinningen.
- SGI har fått i uppdrag att ta fram ett förslag till hur genomförandet av klimatanpassningsinsatser som minskar skredriskerna i Göta älv-dalen ska samordnas. SGI skall även utreda hur samordningen med klimatanpassningsarbetet i Vänerregionen kan ske.

Klimatanpassningsproblematiken får allt större uppmärksamhet i samhällsplaneringen, till exempel i det pågående planeringsarbetet för att öka avtappningsförmågan från Mälaren i samband med ombyggnation av Slussen i Stockholm. Förväntade klimatförändringar kan här komma att innebära att stora områden runt Mälaren och delar av Stockholms innerstad översvämmas, och att behovet av att kunna reglera vattenflödet kommer att öka.

De flesta länsstyrelserna har arbetat fram rapporter, analyser och annat material kring klimatanpassning i sin region. Informationen finns samlad på respektive länsstyrelses webbplats och utgör en grund för kommunernas anpassningsarbete. För att stärka det lokala och regionala arbetet har regeringen gett länsstyrelserna i uppdrag att till halvårsskiftet 2014 utarbeta regionala handlingsplaner för klimatanpassning.

Ansvar för det praktiska klimatanpassningsarbetet ligger oftast lokalt, på kommunal nivå. Det är kommunerna som är ansvariga för samhällsplaneringen, beredskapsplanering och räddningstjänsten. Kommunerna är också huvudmän för den tekniska försörjningen. Många kommuner i Sverige arbetar

med åtgärder för att dels minska sin exponering inom rådande klimathållanden dels kommande klimathändelser. Från och med maj 2011 gäller den nya Plan- och Bygglagen. Den ersätter den förra Plan och Bygglagen (1987:10) och lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk (1994:847). I den nya lagen finns flera bestämmelser som har tillkommit som en följd av klimatproblematiken. Kommunens planering bör spela en viktig roll i klimatarbetet. Miljö- och klimataspekter ska beaktas i planering och annan prövning.

För bebyggda områden där risken för naturolyckor är särskilt stor finns möjlighet för kommuner att söka bidrag för förebyggande åtgärder från MSB. Detta för att kommunerna ska få ökade möjligheter att anpassa sig till de effekter som följer av ett förändrat klimat.

Konkreta anpassningsåtgärder har hittills framförallt påbörjats bland kommuner som drabbats av extrema väderhändelser. Arbetet har framförallt handlat om åtgärder inom fysisk planering och byggande. En del kommuner tar fram en klimat- och sårbarhetsanalys vid utarbetande av nya översiktsplaner. I en sådan analys identifieras samhällsviktiga anläggningar och funktioner, transportinfrastruktur, tekniska försörjningssystem, miljöfarlig verksamhet och förorenade markområden som kan vara i riskzonen för översvämning, skred, ras och erosion. Principförslag till åtgärder tas fram för utsatta områden. En del kommuner har även höjt miniminivån vid byggnation, genomfört invallningsåtgärder och investerat i pumpsystem mot översvämningar. Några kommuner har börjat arbeta med åtgärder inom VA-systemen för att undvika att bli drabbade av effekterna av intensiva regn.

Sveriges kommuner är skyldiga att genomföra risk- och sårbarhetsanalyser som ett underlag för att hantera extraordinära händelser och kriser enligt lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. I risk- och sårbarhetsanalyserna analyseras händelser som kommer att påverkas av ett förändrat klimat.

## 6.5 Internationellt arbete

- Under 2013 lade den Europeiska kommissionen fram ett förslag till en anpassningsstrategi för EU. Det är ännu inte klargjort hur arbetet ska bedrivas i Sverige
- Europeiska miljöbyrån (EEA) driver, tillsammans med Europeiska kommissionen, webbplatsen CLIMATE-ADAPT ([www.climate-adapt](http://www.climate-adapt)).

([eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)). Den syftar till att stötta Europa i arbetet med klimatanpassning och ger tillgång till data och information om förväntade klimathändelser i Europa, sårbarhet, strategier och aktiviteter, fallstudier och möjliga anpassningsåtgärder, samt verktyg för att förenkla planeringsarbetet

- Inom Norden bedrivs samarbete om de nationella webbportalerna för klimatanpassning samt utveckling av klimattjänster
- På FN-nivå bedrivs delar av klimatanpassningsarbetet inom UNISDR, FNs organ för katastrofhantering och klimatanpassningsfrågor behandlas även under klimatförhandlingarna inom FN:s ramkonvention om klimathändelser, UNFCCC
- Sverige är aktivt inom ramen för Hyogo Framework for Action som syftar till att reducera risker för och minska konsekvenserna av naturkatastrofer.
- SMHI och flera andra svenska myndigheter deltar i både forskningsarbeten och myndighets-samverkan i flera internationella projekt som framförallt syftar till att ta fram underlag för sårbarhetsanalyser som kan ligga till grund för anpassningsstrategier
- Rossby Centre är SMHIs klimatmodelleringsenhet och studerar klimatsystemets processer och beteende. Rossby Centre är aktiva inom ett antal internationella forskningsprojekt som finns listade på webbplatsen (SMHI, Forskning på Rossby Centre)
- Inom forskningsprojektet Baltadapt har en Makroregional anpassningsstrategi för Östersjöregionen tagits fram ([www.baltadapt.eu](http://www.baltadapt.eu))
- Europeiska nätverket CIRCLE-2 syftar till att dels identifiera vilken forskning som sker just nu inom klimatanpassning, klimathändelserns effekter och samhällets sårbarhet och dels peka på frågor där ytterligare forskning behövs. Det tredje syftet är att förbättra kunskaps-spridningen av de forskningsresultat som redan finns, vilket täcks in av delprojektet Share. ([www.circle-era.eu](http://www.circle-era.eu))
- Mistra-SWECIA är ett större svenskt miljöstrategiskt forskningsprogram som handlar om klimathändelser, ekonomi, klimateffekter och anpassning ([www.mistra-swecia.se](http://www.mistra-swecia.se)), med medverkande från SMHI, SEI, Stockholms universitet och Lunds universitet.

## 6.6 Referenser till kapitel 6

SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter (2007). Slutbetänkande av klimat- och sårbarhetsutredningen

Rydell, Bengt, Nilsson, Carin, Alfredsson Cecilia och Lind, Erika (2010). Klimatanpassning i Sverige – en översikt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Rapport MSB214 – augusti 2010. ISBN 978-91-7383-107-9

SMHI, Klimatanpassningsportalen, Roller och ansvar, hämtad från [www 2013-09-18, www.klimatanpassning.se/Roller-och-ansvar/myndigheters-aktiviteter-inom-klimatanpassning-roller-och-ansvar-1.25837](http://www.klimatanpassning.se/Roller-och-ansvar/myndigheters-aktiviteter-inom-klimatanpassning-roller-och-ansvar-1.25837)

Prop 2011/12:1 Budgetpropositionen för 2012

Olsson, Jonas, Foster, Kean, (2013) Norrköping: SMHI. Klimatologi, 6. ISSN1654-2258. Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige.

Bergström, Sten (2012) Norrköping: SMHI. Klimatologi, 5. ISSN1654-2258. Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv - kunskapssammanställning 2012

Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap

Kjellström, E., Nikulin, G., Hansson, U., Strandberg, G. and Ullerstig, A., 2011. 21st century changes in the European climate: uncertainties derived from an ensemble of regional climate model simulations. *Tellus*, 63A (1), 24-40. DOI: 10.1111/j.1600-0870.2010.00475.x

Nikulin, G., Kjellström, E., Hansson, U., Jones, C., Strandberg, G. and Ullerstig, A., 2011. Evaluation and Future Projections of Temperature, Precipitation and Wind Extremes over Europe in an Ensemble of Regional Climate Simulations. *Tellus*, 63A(1), 41-55. DOI: 10.1111/j.1600-0870.2010.00466.x

Baltadapt, Baltadapt Strategy for adaptation to climate change in the Baltic Sea Region, hämtad från [www 2013-09-19, www.baltadapt.eu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=93:strategy&catid=40&Itemid=224](http://www.baltadapt.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=93:strategy&catid=40&Itemid=224)

SMHI, Forskning på Rossby Centre, hämtad från [www 2013-09-19, www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/klimatforskning/forskningsprojektpa-rossby-centre-1.312](http://www 2013-09-19, www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/klimatforskning/forskningsprojektpa-rossby-centre-1.312)

Circle2, hämtad från [www 2013-09-19, http://www.circle-era.eu/np4/home.html](http://www 2013-09-19, http://www.circle-era.eu/np4/home.html)

SMHI, Förändrad vattentillgång, hämtad från [www 2013-09-19, http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarioer/klimatanalyser/forandrad-framtida-vattentillgang-1.22606](http://www 2013-09-19, http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarioer/klimatanalyser/forandrad-framtida-vattentillgang-1.22606)

# 7 Finansiering och tekniköverföring

## 7.1 Inledning

Klimatförändringarna är en angelägen global utmaning som kräver gemensamma insatser och ett brett program av åtgärder. Sverige har en lång historia av stöd till klimatarbete i utvecklingsländer inom en rad sektorer och med långsiktighet som grund. Ett stort antal svenska aktörer såsom departement, myndigheter, statligt ägda företag, enskilda organisationer, universitet och den privata sektorn bidrar till samverkande insatser och verksamheter som teknikutveckling, forskning och olika former av kunskapsutveckling. Det finns ett antal olika former av samverkan, styrmedel och stöd. Klimatfinansiering behöver komma från både offentliga och privata källor.

Att bekämpa klimatförändringarna i fattiga länder är nära kopplat till fattigdomsbekämpning och att uppnå utvecklingsmål såsom Milleniemålen. I detta sammanhang är det avgörande att främja synergier mellan åtgärderna för anpassning, utsläppsreduktion och fattigdomsbekämpning.

Klimatförändringarna har störst inverkan på människor som lever i fattigdom, de människor som har svagast motståndskraft mot ett förändrat klimat. Svenskt klimatbistånd vägleds av principer som ägarskap, harmonisering och anpassning till ländernas egna system och processer, och arbetar för att integrera hänsyn till klimatförändringarna brett, t.ex. inom sektorer såsom energi, vatten, jordbruk och skogsbruk, livsmedels-säkerhet, infrastruktur, hälsa och utbildning.

Det är viktigt att ytterligare utveckla och skala upp olika verktyg och finansiella instrument för att möta de negativa effekterna av klimatförändringarna och inte minst dess inverkan på låginkomstländer. Klimatfinansiering, från olika källor – offentliga och privata – är avgörande för att nå en utveckling som är koldioxidnål och motståndskraftig mot klimatförändringarna.

## 7.2 Politik och styrande principer

### 7.2.1 Sveriges politik för global utveckling

Politiken för en global utveckling (PGU) beslutades av Sveriges riksdag 2003. PGU föregicks av en parlamentarisk kommitté som hade ett brett mandat att utreda hur en svensk politik för global utveckling skulle utformas. Utredningen konstaterade att Sveriges bidrag till global utveckling och fattigdomsbekämpning inte kan begränsas till enbart utvecklingssamarbete. Det övergripande målet för PGU – att bidra till en rättvis och hållbar global utveckling – gäller därför för samtliga politikområden. Två perspektiv genomsyrar alla delar av politiken: rättighetsperspektivet och den fattiga människans perspektiv.

År 2008 överlämnades en ny regeringsskrivelse om Sveriges politik för global utveckling<sup>1</sup> till riksdagen. I skrivelsen pekar regeringen ut de största utmaningarna för att nå en rättvis och hållbar global utveckling, där Sverige har förutsättningar att bidra på ett effektivt sätt. Klimatförändringar och miljöpåverkan är en av de sex identifierade globala utmaningarna.

### 7.2.2 Policy för miljö- och klimatfrågor inom svenskt utvecklingssamarbetet

År 2010 antog regeringen en policy för miljö- och klimatfrågor inom svenskt utvecklingssamarbete 2010-2014<sup>2</sup>. Policyn fastställer grundläggande principer och anger på ett övergripande plan regeringens ställningsaganden inom utvecklingssamarbetet gällande miljö- och klimatfrågor. Det övergripande målen är: förbättrad miljö, hållbart nyttjande av naturresurser och stärkt motståndskraft mot miljöpåverkan och klimatförändringarna i utvecklingsländer, samt begränsad klimatpåverkan. Den anger

<sup>1</sup> Skr. 2007/08:89 <http://www.regeringen.se/sb/d/10423>

<sup>2</sup> UD Promemoria, 23 sept 2010 <http://www.regeringen.se/sb/d/5347/a/153708>

att Sverige särskilt ska inrikta verksamheten på följande områden:

- Förstärkt institutionell kapacitet inom offentlig förvaltning
- Förbättrad livsmedelstillgång och hållbart nyttjande av ekosystemtjänster
- Förbättrad vattenresurshantering, ökad tillgång till rent vatten och grundläggande sanitet
- Ökad tillgång till hållbara energialternativ
- Hållbar utveckling av städer

Policyn fastslår att miljö- och klimataspekter är en central utgångspunkt för allt utvecklingsarbete och att samarbetet ska utgå ifrån och stödja samarbetsländernas prioriteringar, planer och program.

### 7.2.3 Parisdeklarationen, Accraagendan och Busanpartnerskapet

Principerna i Parisdeklarationen från 2005, Accraagendan från 2007 och Busanpartnerskapet 2011 är av grundläggande betydelse för det svenska utvecklingsarbetet. Nationellt ägarskap är avgörande för att säkra en långsiktig hållbarhet för initiativ på klimatområdet. För att säkra transparens och gemensamt ansvarstagande är det viktigt med samordning mellan externa aktörer och att utgångspunkten är utvecklingsländers nationella system och processer.

### 7.2.4 Ny och additionell finansiering

Enligt FN:s klimatkonvention ska höginkomstländerna tillhandahålla ny och additionell finansiering för att möta den överenskomna, fulla kostnaden som åsamkas utvecklingsländerna för efterlevnad av sina åtaganden. "Ny och additionell finansiering" är ett begrepp som används i många multilaterala sammanhang. I dagsläget finns ingen internationell enighet om hur begreppet ny och additionell ska definieras. En vanligt förekommande definition som många länder förordar är att klimatfinansiering ska vara additionell till det internationella biståndsmålet om 0,7 procent av BNI. Eftersom Sveriges bistånd i många år har överstigit 0,7 procent målet (det har uppgått till 1 procent av BNI), kan all klimatfinansiering ses som ny och additionell. Det totala svenska biståndet visas i Tabell 7.1.

Tabell 7.1 Sveriges totala bistånd i miljoner SEK och USD, år 2009 till 2012

	2009	2010	2011	2012
Miljoner SEK	34 713	32 602	36 380	35 483
Miljoner USD	4 548	4 527	5 606	5 242

Alla växelkurser som används i denna rapport bygger på den årliga genomsnittliga dollarkursen för OECD DAC-medlemmar. För Sverige betyder det 1 USD = 7,6322 kronor (2009), 7,2022 kronor (2010), 6,4892 kronor (2011) och 6,7689 kronor (2012).

## 7.3 Regeringens särskilda klimatsatsning

År 2008 lanserade regeringen en särskild klimatsatsning för perioden 2009-2012 som uppgick till totalt 4 miljarder kronor och var inriktad på multilaterala och bilaterala klimatinitiativ inom ramen för biståndet.

Utrikesdepartementet fördelade ungefär två tredjedelar av medlen från klimatsatsningen, 2,9 miljarder kronor, via multilaterala organisationer. Dessa insatser riktades både mot anpassning och utsläppsminskningar och betalades ut till multilaterala klimatfonder och initiativ såsom Anpassningsfonden, Klimatkonventionens fond för de minst utvecklade länderna (LDCF) Klimatinvesteringsfonderna (CIF) och FN:s kontor för katastrofriskreducering (UNISDR).

Omkring en tredjedel av medlen, 1,15 miljarder kronor, kanaliserades via Styrelsen för internationellt utvecklingsarbete (Sida) till bilaterala och regionala initiativ. Insatserna fokuserade på anpassningsåtgärder i de befintliga samarbetsländerna Burkina Faso, Mali, Bangladesh, Kambodja och Bolivia. Dessa länder är utsatta för en hög klimatarisk i kombination med hög sårbarhet. Sida bidrog även med stöd till regionalt samarbete i Afrika och Asien. Det totala finansieringsutfallet för perioden 2009-2012 uppgick till 1,12 miljarder kronor, medan återstoden utbetalas under 2013.

Den särskilda klimatsatsningen utgjorde en del av Sveriges bidrag till s.k. fast start-finansiering, ett kollektivt åtagande som de utvecklade länderna gjorde vid COP 15 i Köpenhamn 2009. Sveriges totala bidrag under fast start-perioden uppgick till mer än 8 miljarder kronor för 2010-2012, vilket gör Sverige till en av de största per capita bidragsgivarna till snabbstartsinstitutet.

### Exempel på insatser inom den särskilda klimatsatsningen:

- Anpassningsfonden finansierar projekt och program för att hjälpa utvecklingsländer med anpassning till de negativa konsekvenserna av ett förändrat klimat. Sverige är en av de största bidragsgivarna och har som enda land årligen bidragit med 100 miljoner kronor sedan 2010 då fonden blev operativ.
- Fonden för de minst utvecklade länderna (LDCF) etablerades för att hantera de minst utvecklade ländernas särskilda behov av klimatanpassning genom att finansiera förberedelserna och genomförande av s.k. nationella anpassningsprogram (NAPAs). Sverige är en av de största givarländerna till fonden.
- Stöd till organisationen Mangroves for the Future i ett flertal länder i Sydostasien har bidragit till rehabiliteringen av stora områden mangroveskog. Det har även bidragit till att öka medvetenheten om vikten av mangroveskog och lett till bättre förvaltning av kustzoner där lokala fiskesamhällen är involverade.
- Stöd till vattenreservoarprogram i Burkina Faso har minskat sårbarheten i mindre dammar som påverkas av klimatförändringar. Programmet har bidragit till förbättrad livsmedels säkerhet för mer än 1000 personer som lever i fattigdom genom att säkra 24 miljoner kubikmeter färskvatten för livsmedelsproduktion. Konstbevattnade jordlotter har fördelats och grönsaksproduktion för lokala marknader har kommit igång. En handbok för integration av klimataspekter vid dammbyggen har tagits fram och medvetenheten bland olika aktörer har ökat.
- Stöd till Afrikanska unionen har bidragit till etableringen av "African Risk Capacity", en specialiserad myndighet för katastrofriskhantering. Det är ett första steg för att etablera en innovativ afrikansk försäkringslösning för naturkatastrofer och extrema väderhändelser, som syftar till att förbättra livsmedels säkerhet i Afrika och minska beroendet av internationellt humanitärt bistånd.

- Stöd till "Programa de Desarrollo AgropecuarioSustentable" i Bolivia har ökat böndernas motståndskraft till klimatförändringar genom markvård, effektivare vattenanvändning, tillgång till konstbevattning och nya grödor. Diversifiering av produktionen har dessutom ökat hushållens inkomster.
- I Mali har stöd till Internationella naturvårdsunionen (IUCN) stärkt återuppbyggnad och hållbar skötsel av naturresurser i nio kommuner i det inre delat av floden Niger. Projektet har ökat produktiva landområden, byggt upp en databas om det hydrologiska systemet, förbättrat kvinnors och samhällens förmåga att anpassa sig till klimatförändringar, inklusive genom ökad medvetenhet, trädplanering och diversifiering av inkomster.

## 7.4 Multilateralt finansieringsstöd

Närmare hälften av det svenska utvecklingsbiståndet fördelas till internationella multilaterala biståndsorganisationer och fonder.

Sverige bidrar med betydande belopp till finansiering i kärnstöd och har ett aktivt engagemang i ett antal multilaterala specialiserade organ, internationella och regionala organisationer, banker och institut för att påverka deras klimatarbete inom olika sektorer. Tabell 7.2 nedan visar exempel på svenska bidrag till multilaterala institutioner och program. Tabellen visar de totala bidragen varav en del avsätts till klimatarbete. Exempelvis inom världsbankens internationella utvecklingsfond (IDA)<sup>3</sup> används uppskattningsvis 16% av budgeten för projekt med minskad klimatpåverkan och klimatanpassning som sidoeffekt.

Tabell 7.2 Exempel på finansieringsbidrag till multilaterala institutioner och program <sup>(1)</sup>

	2009		2010		2011		2012	
	mSEK	mUSD	mSEK	mUSD	mSEK	mUSD	mSEK	mUSD
Världsbankens internationella utvecklingsfond – IDA <sup>(2)</sup>	2 389	313	2 014	280	2 306	355	2 368	350
Världsbankens återuppbyggnads- och utvecklingsbank – IBRD	80	11	1 079	150	1 057	156	1 104	163
International Finance Corporation (IFC)	94	12	110	15	40	6,3	47	7
Afrikanska utvecklingsbanken (AfDB) <sup>(2)</sup>	700	92	644	89	808	125	927	137
Asiatiska utvecklingsbanken (ADB)	136	18	148	20	125	19	150	22
Europeiska Utvecklings- och återuppbyggnads-banken (EBRD)	208	27	212	28	280	43	48	7
Interamerikanska utvecklingsbanken (IDB)	100	13	0	0	11	2	10	2
FN:s utvecklingsprogram (UNDP)	1 928	253	1 681	233	1 808	279	2 076	307
FN:s miljöprogram (UNEP)	113	15	81	11	83	13	99	15

<sup>(1)</sup> Observera att visa delar av de klimatrelaterade bidragen även rapporteras mer specifikt i den bilaterala rapporteringen.

<sup>(2)</sup> Inkluderar det multilaterala skuldavskrivningsinitiativet.

<sup>3</sup> World Bank's International Development Association (IDA)

Den globala miljöfonden (GEF) är den finansiella mekanismen för ett antal viktiga miljökonventioner, inklusive FN:s klimatkonvention. Sverige bidrar specifikt till den GEF samt till ett antal andra multilaterala organisationsationer.

Tabell 7.3 visar Sveriges bidrag till GEF Trust Fund för perioden 2009-2012. För den femte påfyllnaden i GEF (2010) bidrog Sverige med totalt 1 045 miljoner kronor. Ungefär 30 procent av GEFs finansiering avsätts till klimatprojekt.

**Tabell 7.3 Finansieringsbidrag till Globala miljöfonden (GEF)**

	2009	2010	2011	2012
Miljoner USD	30.6	47	39.3	30.2

Exempelvis bidrog Sverige med 400 miljoner kronor till fonden för de minst utvecklade länderna som fokuserar på klimatanpassning. Dessutom bidrar den svenska regeringen till ett antal specifika klimatprogram och -fonder som redovisas i Tabell 7.4. Flera av dessa ingick även i regeringens särskilda klimatsatsning 2009-2012. Under denna period kanaliseras ungefär tre miljarder kronor via multilaterala initiativ som utformats för att stödja klimatanpassning och utsläppsminskning i utvecklingsländer. Exempelvis bidrog Sverige med nästan 400 miljoner kronor i till fonden för de minst utvecklade länderna som fokuserar på klimatanpassning.

För Sverige är det viktigt att bistånd kommer de fattigaste länderna till del. Sverige anser att klimatrelaterat stöd till dessa länder särskilt bör fokusera på anpassning till klimatförändringar samt riskreducering och följaktligen att minska fattiga människors sårbarhet. Sverige var dessutom det enda landet som under perioden 2010-2012 bidrog till Anpassningsfonden med årliga bidrag på 100 miljoner kronor. Anpassningsfondens fokus på anpassningsåtgärder i kombination med utvecklingsländernas nationella ägarskap har varit starka argument för fortsatt svenskt stöd.

Vid klimatkonferensen i Köpenhamn 2009 enades länderna om att etablera en ny grön klimatfond. Den gröna klimatfonden, som ännu är under utveckling, väntas bli en central aktör i den framtida arkitekturen för klimatfinansiering. Sverige har varit och är fortsatt en aktiv medlem i den gröna klimatfondens styrelse och anser att det är centralt att fonden utformas på ett effektivt och ändamålsenligt sätt. År 2012 bidrog Sverige med 5 miljoner kronor till den gröna klimatfondens administrativa uppstartskostnader.

Dessutom bidrog Sverige med totalt 870 miljoner kronor till världsbankens klimatinvesteringsfonder

(CIF): 600 miljoner kronor till klimatteknikfonden (CTF), 170 miljoner kronor till programmet för småskalig, förnybar energi (SREP) samt 100 miljoner kronor till skogsinvesteringsprogrammet (FIP). CIF är utformade för att stödja pilotprojekt för utveckling med låga koldioxidutsläpp och klimatresiliens i utvecklingsländer, och är därmed inblandade i både utsläppsreduktions- och anpassningsprojekt.

Andra, icke konventionella kanaler som använts inom området utsläppsreduktioner (under 2012) har varit världsbankens program för market readiness som ger finansiering och tekniskt stöd till kapacitetsuppbyggnad och testande av marknadsbaserade instrument för utsläppsreduktion av växthusgas, liksom koalitionen för klimat och ren luft<sup>4</sup> (CCAC) samt dess program för kortlivade klimatpåverkande luftföroreningar. Dessa föroreningar, inklusive metan, är i jämförelse med koldioxid kortlivade i atmosfären men står ändå för en betydande andel av den pågående globala uppvärmningen.

Katastrofriskreducering är en nyckelkomponent för klimatanpassning och syftar till att minska de skador som orsakas av naturkatastrofer såsom översvämningar, torka och cykloner. Totalt har 195 miljoner kronor avsatts via kanaler med tyngdpunkt på katastrofriskhantering och resiliens såsom FN-sekretariatet för ISDR-resolutionen<sup>5</sup> (UNISDR) och Global facility for Disaster Reduction and Recovery (GDFRR).

Andra områden som är starkt kopplade till klimatanpassning är jordbruk och livsmedelssäkerhet. Sverige fäster därför stor vikt vid samverkan med internationella forskningsorgan såsom Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) som mottog 150 miljoner kronor. Stöd har även givits till Internationella jordbruksutvecklingsfondens (IFAD)<sup>6</sup> program för anpassning för småjordbruk (ASAP), ett program som stöder småjordbrukare att stärka deras motståndskraft.

Dessutom bidrar Sverige med kärnstöd till FN:s klimatkonvention i enlighet med en överenskommen FN-fördelningsnyckel samt en ytterligare avgift för Kyotoprotokollet. Frivilliga bidrag ges även till fonden för deltagande och fonden för stödjande verksamhet, båda under FN:s klimatkonvention.

4 Climate and Clear Air Coalition, CCAC

5 United Nations International Strategy for Disaster Reduction, UNISDR.

6 International Fund for Agricultural Development, IFAD.

Tabell 7.4 Finansieringsbidrag till multilaterala klimatfonder								
	2009		2010		2011		2012	
	mSEK	mUSD	mSEK	mUSD	mSEK	mUSD	mSEK	mUSD
FN:s klimatkonvention (UNFCCC) Trust Funds	8,7	1,0	4,5	0,6	5,6	0,9	2,8	0,4
Anpassningsfonden	0	0	100	13,9	100	15,4	100	14,8
Fonden för de minst utvecklade länderna (MUL)	65	8,5	15	2,1	200	30,8	115	17,0
Globala miljöfonden (GEF) <sup>7</sup>	70	9,2	197	27	76	11,7	61	9,1
GEF REDD+ <sup>8</sup>	0	0	100	13,9	0	0	0	0
Gröna klimatfonden (GCF)	0	0	0	0	0	0	5	0,7
Clean Technology Fund (CTF)	300	39,3	200	27,8	100	15,4	0	0
Forest Investment programme (FIP)	0	0	0	0	100	15,4	0	0
Scaling Up Renewable Energy Program (SREP)	0	0	0	0	0	0	170	25,1
IFAD-Anpassningsprogram för småskaliga jordbruk (ASAP)	0	0	0	0	0	0	30	4,4
Partnership for Market Readiness (PMR)	0	0	0	0	0	0	50	7,4
Världsbankens internationella utvecklingsfond – IDA	520	68,1	0	0	185	28,5	0	0
Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)	50	6,6	50	6,9	50	7,7	0	0
International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)	25	3,2	5	0,7	0	0	7,5	1,1
Global Facility for Disaster Risk Reduction (GFDRR)	0	0	35	5	40	6,2	0	0
FN:s livsmedelsprogram (WFP)	0	0	0	0	0	0	44	6,5
Sustainable Energy for all (SE4ALL)	0	0	0	0	0	0	20	3,0
UNDP- Bureau for Crisis Prevention and Recovery	15	2	0	0	0	0	23,5	3,5
UNEP – Climate and Clean Air Coalition	0	0	0	0	0	0	10	1,5
Nordiska utvecklingsfonden (NDF)	285	37	35	5	122	19	78	11
Övrigt klimatrelaterat stöd	5	0,7	5	0,7	6,1	0,9	1,8	0,3

## 7.5 Bilateral finansiering

Ungefär hälften av det svenska utvecklingssamarbetet kanaliseras som bilateralt bistånd via Sida till utvecklingsländer och övergångsekonomier. Inom klimatområdet stöder Sida både specifika klimatinsatser och integrering på sektornivå, tekniköverföring, kunskapsutveckling och forskningssamarbete, och samarbetar därigenom med många statliga institutioner i utvecklingsländer, enskilda organisationer, svenska myndigheter och kommuner, den privata sektorn, forskningsinstitutioner osv. Bistånd som kanaliseras via Sida (inklusive s.k. multi-bi stöd<sup>9</sup>) fördelas på nationell, regional och global nivå.

Insatserna inom det svenska bilateralt utvecklingssamarbetet bygger på en strategi som tar sin utgångspunkt i utvecklingslandets egna strategiska prioriteringar och strategier för fattigdomsbekämpning. Lokalt ägarskap är avgörande för att säkra hållbarheten i insatserna.

<sup>7</sup> Omfattar 30 procent av de ordinarie bidragen till GEF - vilket motsvarar andelen klimatinsatser inom ramen för GEFs budget - samt för 2010 ytterligare 135 mSEK inom ramen för klimatinsatserna.

<sup>8</sup> Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, REDD

Tabell 7.5 visar en sammanfattning av det svenska klimatbiståndet som kanaliseras via Sida under perioden 2009-2012. Spårning har skett genom uppföljning av det specifika budgetanslaget för den särskilda klimatsatsningen, samt genom att använda de s.k. Rio-markörerna för utsläppsminskningar och klimatanpassning. Dessa markörer har utvecklats och förfinats inom OECD biståndskommitté (DAC) (ny metod sedan den förra nationalrapporten), och används av många biståndsgivare för att spåra offentlig klimatfinansiering. Varje komponent markeras på en skala 0-2 av den handläggare som ansvarar för bidraget, där 2 motsvarar "huvudsyfte", 1 motsvarar "delsyfte" och 0 motsvarar "ej syfte". Vid en sammanställning av de siffror som återges i tabell 7.5 och bilaga 6 har Sverige tagit med 100% av finansieringen för bidrag inom den särskilda klimatsatsningen och för andra bidrag där utsläppsminskningar och anpassning är "huvudmål", men endast 50% av finan-

<sup>9</sup> Bilateralt stöd som hanteras av multilaterala organisationer



sieringen där utsläppsminskningar och/eller anpassning bara utgör ett "delsyfte". De redovisade beloppen motsvarar *givet* nettostöd, dvs *utbetalt* (dispersed) enligt OECD:s terminologi.

**Tabell 7.5 Sammanställning av bilateralt/regional/global klimatfinansiering som kanaliseras via SIDA till icke-Annexländer samt övergångsekonomier**

(miljoner USD)	Utsläppsminskningar	Anpassning	Både utsläppsminskningar och anpassning	Totalt
2009	34	67	114	215
2010	42	104	128	274
2011	51	104	168	324
2012	44	150	164	358

Bilaga 6 visar ytterligare detaljer per land/region/globalt av den bilaterala klimatfinansieringen under perioden 2009-2012. Endast länder/regioner där samarbete har skett har inkluderats och listan varierar därför från år till år. För att öka transparensen har även negativa siffror tagits med, eftersom de motsvarar återbetalning av icke använda medel, t ex. när oro i ett område har försenat/förhindrat implementeringen av ett projekt/program, eller när ett projekt/program har kunnat genomföras mer kostnads-effektivt än budgeterat. Sektorer redovisas i enlighet med klassificeringen som används inom OECD DAC Creditor Reporting System (CRS). Sektorer som är viktiga för utsläppsminskningar är t ex. energi och multi-sektor, såsom miljöpolitik och miljöförvaltning. Åtgärder som syftar till att förbättra klimatanpassning omfattar även en hel del kapacitetsutveckling avseende miljöpolicy och miljöförvaltning, men har också starkt fokus på sektorer såsom vatten och sanitet, samt jordbruk. Flertalet bidrag ger dock synergier och/eller har sektorövergripande fördelar för både utsläppsminskningar och klimatanpassning, särskilt inom jordbruk och multi-sektor – dessa redovisas därför separat i tabell 5 och bilaga 6. De enskilda länder som har fått den största andelen av det bilaterala klimatbiståndet är t.ex. Mocambique, Kenya, Mali, Bolivia och Tanzania, vilka är länder som stod i focus i regeringens särskilda klimatsatsning och/eller länder där Sverige sedan länge haft ett utvecklings-samarbete, särskilt i viktiga sektorer såsom energi och vatten/sanitet.

### 7.5.1 Stöd genom enskilda organisationer

Samarbete med det civila samhället är viktigt när det gäller klimatfrågan eftersom dessa aktörer ofta fokuserar på den lokala nivån och arbetar direkt med de människor som är mest sårbara och lider mest till följd av klimatförändringarnas effekter. Det civila samhällets organisationer spelar också en viktig roll

när det gäller ökad medvetenhet och påverkansarbete kring klimat. Finansiering från Sida kanaliseras genom ett antal svenska organisationer såsom Naturskyddsföreningen, PLAN Sverige, Forum Syd och Kooperation Utan Gränser/We Effect, liksom även direkt till organisationer i utvecklingsländer såsom Pan African Climate Justice Alliance och Asia Pacific Forum on Women, Law and Development.

Sida har givit stöd till "Joint Climate Initiative of Capacity Development" som Forum Syd och andra samarbetspartners genomför tillsammans med enskilda organisationer i Kambodja. Mer än 20 lokala enskilda organisationer har ökat sin kapacitet och kunskap om klimatförändring och katastrofriskreducering. Medvetenheten har ökat och klimataspekter har integrerats i de enskilda organisationernas strategiska planer och program. Kvinnor har varit nyckelaktörer inom många av pilotprojekten, t ex att i samarbete med lokala myndigheter utveckla katastrofhanteringsplaner, att integrera klimatanpassning i lokala anpassningsplaner, samt förbättrade försörjningsmöjligheter genom klimatanpassat fiske och grönsaksodling.

Sida har givit stöd till Asia Pacific Forum on Women, Law and Development, en medlemsbaserad organisation med inriktning på kvinnors rättigheter och jämställdhet. Inom sitt klimaträttviseprogram har de t.ex. genomfört forskningsprojekt som dokumenterar klimatförändringarnas effekter på landsbygdskvinnors rättigheter och försörjningsmöjligheter. Resultaten presenterades vid COP17 tillsammans med kvinnor från landsbygden och ursprungsbefolkningar från Stillehavsregionen som deltog som officiella delegater i gendergruppen. År 2012 fattades ett beslut under FN:s klimatkonvention UNFCCC att erkänna behovet av en förbättrad genusbalans och ökat kvinnligt deltagande.

Sida stöder även globala enskilda organisationer och tankesmedjor som är mycket viktiga aktörer både på global, regional och nationell/lokal nivå. Organisationer såsom Stockholm Environment Institute, International Institute for Environment and Development samt World Resources Institute erhåller alla budgetstöd från Sida och spelar en aktiv roll i det normativa arbetet, liksom i den globala policyforskningen gällande klimat.

Stockholm Environment Institute (SEI) är ett oberoende internationellt forskningsinstitut. Här bedrivs forskning, utvecklas verktyg och bygger kapacitet. Deras arbete om klimatförändringarna stödjer design, utveckling och genomförande av effektiva och rättvisa strategier för anpassning och utsläppsminskningar i utvecklingsländer och utvecklade länder. Det tar fram aktuella, trovärdiga och relevanta analyser som informerar politiker, förhandlare, finansiella institutioner, civila samhället, privata sektorn och andra parter som är inblandade i processen kring FN:s klimatkonvention. SEI undersöker både synergier och potentiell konkurrens mellan klimatpolitik och utveckling. Detta återspeglas i deras arbete om klimatstyrning och finansiering, klimatekonomi, koldioxidmarknader, klimaträttvisa, bioenergi, energieffektivitet samt sårbarhet och anpassning.

## 7.5.2 Stöd via svenska myndigheter till institutioner i utvecklingsländer

Sverige kanaliserar medel via flera svenska myndigheter och universitet för att de ska kunna genomföra program och projektverksamheter i utvecklingsländer med fokus på sina respektive expertområden. Viktiga myndigheter som är inblandade i kunskapsuppbyggnad rörande klimat är exempelvis Naturvårdsverket och SMHI.

---

Naturvårdsverket hanterar det svenska bidraget till det nordiska partnerskapet för ökade insatser för utsläppsminskningar "Nordic Partnership Initiative on Up-scaled Mitigation Action". Detta är ett initiativ som syftar till i) kapacitetsutveckling i Peru och Vietnam för att ge dem förutsättningar för att strukturera och genomföra nationella utsläppsminskningåtgärder s.k. "Nationally Appropriate Mitigation Actions" (NAMAs) inom avfalls- och cementsektorn ii) utveckla sätt att attrahera inhemsk och internationell klimatfinansiering; iii) bidra med lärdomar till de internationella klimatförhandlingarna samt; iv) uppmuntra andra parter att genomföra liknande åtgärder. Initiativet lanserades år 2011 och kommer att fortsätta till 2015.

SMHI har, tillsammans med andra samarbetsparter, genomfört ett internationellt träningsprogram med inriktning på utsläppsminskningar och klimatanpassning. Omkring 450 deltagare (36% kvinnor) från 53 länder har genomgått kurser och fått verktyg för att identifiera sårbara sektorer i sina respektive länder och för att utveckla projekt i sina egna länder med stöd från organisatörerna. Målgruppen var individer i ledande befattningar inom offentlig förvaltning, nationellt eller lokalt, enskilda organisationer, universitet eller företag. Utvärderingar visar att deltagarna uppskattar kurserna mycket och att träningen har ökat deras kunskap om klimatförändringen. En stor majoritet av deltagarna ansåg även att innehållet är av stor betydelse för deras fortsatta arbete och ett stort antal viktiga kontakter med olika experter har etablerats.

## 7.5.3 Samarbete med privata sektorn

De viktigaste globala kapitalflödena är privata, och för att kunna hantera klimatförändringen är det av yttersta vikt att dessa flöden bidrar till utsläppsminskningar och klimatanpassning.

Sida samverkar med näringslivet genom sitt program "Innovationer mot fattigdom"<sup>10</sup> som är utformat för företag som är baserade eller verkar i utvecklingsländer. Programmet fungerar som en risk-spridningsmekanism för hållbara affärssatningar (kommersiella företag eller marknadsorienterade organisationer) som har stor potential att minska fattigdomen. Många av projekten är inriktade på klimatsmarta lösningar.

I Indonesien, Indien, Kina, Vietnam, Namibia, Botswana and Sydafrika prioriterar Sida så kallade "partnerdrivet samarbete" vilket ofta sker i nära

samverkan med det privata näringslivet. Syftet är att utveckla hållbara relationer mellan svenska och utländska aktörer med gemensamma intressen. I praktiken innebär det att en aktör i Sverige och en aktör i partnerlandet inleder ett partnerskap som faller inom ramen för de strategiska mål som finns för det landet. Flera av dessa initiativ är inriktade på klimatfrågor.

Sedan 2009 har Sverige en förordning om finansiering av utvecklingslån och garantier för utvecklings-samarbete, och för perioden 2009-2013 har regeringen beslutat om en strategi med särskilt fokus på miljölån. I utvecklingslån tillhandahåller Sida gåvomedel som ett komplement till lånefinansiering. De marknadsfinansierade lånen struktureras och beviljas av banker eller multinationella finansinstitut. Miljölånen är i första hand inriktade på energi-effektivisering och förnybar energi; vatten-, avlopps- och avfallshantering, samt transporter – alla högst relevanta ur klimatperspektiv. Lånen kan vara fristående eller kombineras med någon form av lånegaranti för att kunna spela en katalytisk roll. Mer information om mobilisering av privat klimatfinansiering redovisas i Sveriges första Biennial Report.

Det mesta av samarbetet med privata näringslivet innehåller en komponent av tekniköverföring. Exempel ges i tabell 7.6.

## 7.6 Teknikutveckling och spridning

I september 2011 lanserade regeringen en nationell miljöteknikstrategi. Målet med strategin är att underlätta utvecklingen av nya, hållbara svenska lösningar för att möta utmaningar med klimatförändringarna och miljöförstöring, och samtidigt främja nya affärsmöjligheter och sysselsättning. Insatser som genomförs på kort och lång sikt - från forskning och innovation till export – och syftar till att göra Sverige till ett grönt föregångsland. Regeringen har beslutat att investera 400 miljoner kronor i miljöteknik under perioden 2011-2014.

Miljöteknikstrategin anger åtgärder för att främja den svenska miljötekniksektorn. Dessa inkluderar åtgärder för att intensifiera forskning och innovation, initiativ som syftar till att underlätta finansiering och affärsutveckling på ett tidigt kommersiellt skede, stöd och hjälp med marknadsanalys och nyetableringar på exportmarknader för små och medelstora företag, samt åtgärder för att förbättra samordningen mellan myndigheter och andra aktörer som är relevanta för utvecklingen på miljöteknikområdet.

<sup>10</sup> Innovations Against Poverty.

För att genomföra strategin har ett antal myndigheter utsetts som ska underlätta och ge bättre förutsättningar så att den svenska miljötekniksektorn ska kunna växa. Dessa myndigheter är bland andra Energimyndigheten, Tillväxtverket samt Business Sweden. Business Sweden arbetar för att underlätta export genom svenska företag inom områden såsom avfallshantering, återvinning, bioenergi, solkraft, vindkraft och energieffektivitet.

Regeringen har undertecknat ett samarbetsavtal avseende miljö- eller energiteknik med ett antal länder, såsom USA, Brasilien, Kina, Ryssland och Indien. 2011 utsåg regeringen en särskild samordnare om ansvarar för samordning och utveckling av det bilaterala samarbetet med Kina, Ryssland och Indien inom miljö- och energiteknik, inklusive hållbar stadsplanering. Exempelvis omfattar samarbetet mellan Sverige och Indien i energisektorn idag energieffektivitet och förnybar energi, huvudsakligen biogas. Ett bilateralt samarbete med Kina, med fokus på hållbar stadsutveckling, har pågått sedan april 2008.

År 2011 uppgick miljösektorns export av varor och tjänster till ett värde av 38,9 miljarder kronor vilket motsvarar 2,2 procent av Sveriges totala export, se tabell 7.6 nedan.

**Tabell 7.6 Miljösektorns export, 2009 till 2011, miljarder kronor**

	2009	2010	2011
Export (miljarder SEK)	39,6	36,8	38,9

Den största enskilda sektorn var avfallshantering och återvinning men många av de aktuella miljötekniklösningarna såsom fjärrvärme, biogas, underjordisk avfallstransport, geotermisk uppvärmning och kylning har använts i Sverige i stor skala sedan många år.

Sverige anser att näringslivet har en viktig roll ifråga om teknikutveckling och spridning. Men, i syfte att skapa nödvändiga förutsättningar för privata näringslivet att engagera sig i stöd till utvecklingsländer, är det ofta nödvändigt att minska risker, och lån och garantier eller riskkrediter kan användas för detta syfte (se avsnitt 7.5.3 samt nedan).

Genom Swedfund investerar Sverige i tillväxtföretag i utvecklingsländer. Swedfund mål är att bidra till internationellt utvecklingssamarbete genom att ge fattiga människor förutsättningar att förbättra sina liv och, samt att inom ramen för Sverige reformsamarbete i Östeuropa få till stånd stärkt demokrati, rättvis och hållbar utveckling och anpassning till EU och dess centrala värderingar.

Swedfund syftar att etablera hållbara och lönsamma företag på dessa marknader för att bidra

till fattigdomsbekämpning. En viktig del i arbetet är att säkra och bibehålla en framstående position avseende miljö och sociala hänsyn. Sedan 2009 har Swedfund administrerat Swedpartnership (tidigare StartSyd och StartÖst). Swedpartnership erbjuder små och mellanstora företag finansieringsstöd för investeringar inom kunskapsöverföring och utrustning vid etablering av nya företag i Afrika, Asien, Latinamerika och Östeuropa.

Från ett utvecklingsperspektiv handlar teknik om mer än den rent fysiska överföringen av hård- eller mjukvara; det handlar mer om att bygga upp kapacitet i utvecklingsländerna för att ta emot, använda och utveckla teknik. Utvecklingssamarbete spelar en viktig roll i sammanhanget, och Sverige arbetar med teknik- och forskningssamarbete med betydande inslag av kapacitetsuppbyggnad med ett antal partnerländer. En sådan integrerad ansats är nödvändig för att utvecklingsländerna ska dra nytta av, samt även själva kunna bidra till, utvecklingen av hållbar tekniska lösningar som passar deras specifika förutsättningar. Men det innebär också en utmaning i att spåra och urskilja specifika bidrag till tekniköverföring och/eller kapacitetsuppbyggnad

**Tabell 7.7 Exempel på stöd med inslag av tekniköverföring**

**Projekt/program:** Solar Home Systems (solenergisystem i hemmet)

**Syfte:** Elektrifiering på landsbygden med förnybar energi

Mottagarland:	Sektor:	Totalt stöd:	Period:
Bangladesh	Energi	65 miljoner SEK	2009-2018

**Beskrivning:**

Solar Home Systems är ett program för förnybar energi som ger landsbygdsbefolkningen i Bangladesh förnybar el från solpaneler. Programmet ska bygga upp ett kommersiellt hållbart system, men subventioner riktas till fattiga människor i syfte att möjliggöra den initiala investeringen. Minst 1,2 miljoner sådana solenergisystem har installerats vilket har förbättrat livskvaliteten för miljoner människor på landsbygden. Det har även förbättrat produktiviteten och lönsamheten för lokala företag. Programmet drivs av Världsbanken, men finansieras av ett flertal partnerorganisationer (inklusive lokala organisationer för mikrofinansiering) och genomförs av lokala företag i partnerskap med lokala enskilda organisationer och partnerorganisationer.

**Ange projektets framgångsfaktorer:**

Innovativ finansiering och lokala partnerskap

**Överförd teknik:**

Solpaneler

<b>Projekt/programtitel:</b> Innovations Against Poverty/Waste 2 Energy (Innovationer mot fattigdom/avfall till energi)			
<b>Syfte:</b> Biogas som tillverkas från avfall ger låginkomstsmhällen en alternativ, förnybar bränslekälla			
<b>Mottagarland:</b>	<b>Sektor:</b>	<b>Totalt stöd:</b>	<b>Period:</b>
Uganda	Energi	20 000 Euro	2012-2013
<b>Beskrivning:</b> Målet för företaget "Waste 2 Energy Ltd" är att utveckla kommersiell biogasproduktion från kommunalt avfall från en tätbefolkad del av Kampala. Biogasen kommer att renas på konventionellt sätt och komprimeras till en säker, billig och förnybar energikälla för låginkomsthushåll. Sorterat organiskt avfall konverteras och renas till biogas. Därefter marknadsförs biogasen och säljs till ett pris som ligger 20-30 procent lägre än jämförbara produkter. Biogasen kommer att nå potentiella kunder via ett distributionsnät.			
<b>Ange projektets framgångsfaktorer:</b> Innovativ finansiering och marknads efterfrågan			
<b>Överförd teknik: Biogasteknik</b>			
<b>Projekt/programtitel:</b> Comprehensive Disaster Management Programme (CDMP) (Omfattande riskhanteringsprogram)			
<b>Syfte:</b> Minska människors sårbarhet vid naturkatastrofer			
<b>Mottagarland:</b>	<b>Sektor:</b>	<b>Sidafinansiering:</b>	<b>Period:</b>
Bangladesh	Olika sektorer/ Kommunikation	50 miljoner SEK	2009-2014
CDMP har bidragit till att minska människors sårbarhet vid naturkatastrofer, inklusive de negativa effekterna av klimatförändringarna. Programmet har fungerat på flera olika plan för att stärka det rättsliga ramverket för katastrofhantering, kapacitetsuppbyggnad och stärka samordningen mellan olika departement och myndigheter. Det har även, bland annat, bidragit till ett förbättrat nationellt varningssystem ("early warning system") vid väderrelaterade katastrofer. Genom användning av mobiltelefoner och mobilisering av tiotusentals frivilliga kan numera 50 miljoner människor nås av detta varningssystem.			
<b>Ange projektets framgångsfaktorer:</b> Upplägg som program och lokalt ägarskap			
<b>Tekniköverföring:</b> Information och kommunikationsteknologi			

## 7.7 Kapacitetsuppbyggnad

Kapacitetsuppbyggnad är en avgörande faktor för att möjliggöra för utvecklingsländer att kunna hantera ett förändrat klimat. Sverige anser att kunskapsuppbyggnad är en sektorsövergripande fråga, eftersom det krävs kompetens i utvecklingsländerna för att kunna ta emot ekonomiskt och teknikrelaterat stöd för klimatanpassning och utsläppsminskningar, samt för att säkra att sådant stöd är hållbart över tid. Nationell expertis och kunskap om klimatförändringarna och dess konsekvenser är avgörande, liksom att stärka institutioner så att länder själva kommer att kunna integrera klimatfrågan i sin långsiktiga planering och genomföra sin egen nationella klimatpolitik. Sverige har erfarenhet att de bästa resultaten nås när kapacitetsuppbyggnaden utgår från landets egna behov och prioriteringar, om den ägs och drivs nationellt, samt sker i partnerskap i en gemensam lärandeprocess. Det är därför viktigt att stärka de nationella systemen istället för att skapa nya.

I Kambodja har Sida gått ihop med EU, Danida och UNDP i ett gemensamt givarinitiativ för att stödja Kambodjas klimatallians (Cambodia Climate Change Alliance), ett omfattande program för att systematiskt ta itu med de utmaningar som följer med klimatförändringarna. Det övergripande målet är att stärka den nationella klimatkommitteens (som på uppdrag av regeringen samordnar och ger policystöd för samtliga aspekter av klimatförändring) förmåga att fullfölja sitt uppdrag att motverka klimatförändringarna och att möjliggöra för departement och civila samhället att genomföra prioriterade klimatåtgärder. De huvudsakliga resultaten fram till idag är: utveckling av Kambodjas strategiska klimatplan (som lägger grunden för Kambodjas nationella anpassningsplan), förbättrad samordning mellan departementens sektoriella klimatplaner; 19 klimatprojekt av statliga aktörer och enskilda organisationer har godkänts, en fond har inrättats; Kambodjas förhandlingskapacitet i klimatfrågor av betydelse på nationell och internationell nivå har stärkts; en webbaserad plattform för kunskap och information har etablerats, och en granskning av de offentliga utgifterna och institutionerna för klimat har genomförts för att stärka styrningen och leveransen av klimatfinansiering i linje med krav på övervakning, granskning och verifiering.

Kapacitetsuppbyggnad är i första hand en integrerad del i de program och projekt som stöds av Sida. Den integrerande ansatsen är av avgörande betydelse eftersom kompetens inte kan utvecklas i ett vakuum och alltid är kopplad till den aktuella verksamheten. Det är viktigt att fråga: "kapacitet för vad?". Sverige anser att det är viktigt att ta ett bredare grepp ifråga om kapacitetsuppbyggnad när det gäller utbildning och forskning, men även att öka den institutionella kapaciteten genom olika former av samverkansstöd med nationella och lokala institutioner. Dessutom anser Sverige det avgörande att bidra till kapacitetsuppbyggnad bland utvecklingsländernas förhandlare i klimatförhandlingsprocessen, för att bidra till en mer rättvis förhandlingsituation och underlätta ömsesidig förståelse.

Sida stöder European Capacity Building Initiative (ecbi) för hållbar kapacitetsuppbyggnad för att främja de internationella klimatförhandlingarna. ecbi syftar bland annat till att främja en jämnare spelplan mellan olika delegationer som deltar i de internationella klimatförhandlingarna, samt att underlätta ömsesidig förståelse och skapa förtroende både mellan europeiska länder och utvecklingsländer. Genom utbildningsseminarier för att främja förtroende, regionala utbildningsmöten, policyrapporter, resestipendier för delegater från de minst utvecklade länderna i Afrika och Asien, en webb-sida för att höja medvetenheten, mentorskap och uppmuntran har ecbi skapat en miljö för förhandlarna som bäddar för ärliga och öppna diskussioner om klimatfrågor. Närmare 700 förhandlare har deltagit i dessa aktiviteter, vilket har gett ny kompetens, kunskap och förtroende att spela en mer effektiv roll i klimatförhandlingarna. Initiativet har direkt inverkan på förhandlingarna

Sidas forskningssamarbete syftar till att stärka partnerländerns forskningskapacitet och till att främja forskning med inriktning mot utveckling. Detta omfattar stöd till samarbetsländer att skapa goda forskarmiljöer och utbildning av forskare samt att utveckla metoder för att planera och prioritera forskning. Att främja utvecklingsinriktad forskning innebär både ekonomiskt och vetenskapligt stöd till partnerländernas förmåga att identifiera nya kunskapsområden som har betydelse för deras utveckling.

Samarbetet som bedrivs inom naturvetenskap och teknik, naturresurser och miljö är relevant ur klimatsynpunkt. Dessutom ges ett bidrag till kapacitetsuppbyggnad exempelvis genom stöd för uppbyggnad av universitet och forskningsråd i utvecklingsländer.

---

Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA) är en regional organisation som främjar utveckling inom utbildning, vetenskap och teknik inom alla delar av marina vetenskaper med inriktning på hållbar användning och skydd av marina miljöer. Sidas stöd till WIOMSA har lett till följande resultat: ökad kunskap om konsekvenser av klimatförändringar på korallrev och mangroveskogar; klimatförändringarna har blivit en prioriterad fråga på den regionala agendan när det gäller hållbar skötsel av naturresurser i marina- och kustområden i den Indiska oceanen; en dialog om marina miljöer och kustzoner har etablerats mellan forskare och beslutsfattare; ökad kapacitet bland forskare och beslutsfattare i östra och södra Afrika att med nya modeller förutse klimatförändringar i marina områden och kustzoner.

---

Sverige främjar ofta kunskapsuppbyggnad genom att samverka med lokala samarbetsparter i utvecklingsländer, men ibland används även kombinerade studier hemma och utomlands för nyckelgrupper såsom statstjänstemän, forskare, studenter, osv. Dessa tillvägagångssätt har visat sig framgångsrika genom att de ger kursdeltagare förutsättningar att stanna i sina respektive länder efter att studierna avslutats och på så sätt undvika att kunskapen förloras genom kompetensflykt, s.k. 'brain drain'.

---

## 7.8 Referenser till kapitel 7

Utrikesdepartementet, 2008. Skr. 2007/08:89 Sveriges politik för global utveckling

# 8 Forskning och systematisk övervakning

## 8.1 Politik för klimatforskning

Regeringens övergripande ambitioner för forskning och utveckling, som uttryckts i de senaste två forskningspolitiska propositionerna, är att långsiktigt stärka konkurrenskraften och bidra till en hållbar tillväxt. Klimatpåverkan ses som en av mänsklighetens stora utmaningar som inte kan hanteras framgångsrikt utan ny kunskap. Klimatfrågan tillhör tillsammans med bevarandet av biologisk mångfald, havsmiljö och giftfri miljö regeringens mest prioriterade miljöfrågor under perioden.

### 8.1.1 Nya stödformer

De av Regeringen 2004 inrättade nya stödformer till starka forskningsmiljöer vid universitet och högskolor (de så kallade Linnéstöden) förstärktes i den forskningspolitiska propositionen Ett lyft för forskning och innovation (Prop 2008/09:50) gällande NC 6 rapporteringsperiod 2009-2012. Förutom stöd till starka forskningsmiljöer pekade regeringen också ut 24 strategiska forskningsområden bl.a. Klimatmodeller, Effekter på naturresurser, ekosystemtjänster och biologisk mångfald och Havsmiljöforskning. Dessa ska ses tillsammans med tidigare utpekade teman för klimat och energi, förvaltning av naturresurser och miljö, stads- och landsbygdsutveckling, miljöteknik och nya material samt livskvalitet för människor och miljö, som alla är centrala för en hållbar utveckling. Markanvändning i ett nationellt och globalt perspektiv tillkom sent under perioden och nu finns en strategi för forsknings- och utvecklingsinsatser för en biobaserad samhällsekonomi. Syftet är bland annat att minska klimatpåverkan och användningen av fossila råvaror.

### 8.1.2 Kommande satsningar

Regeringens senaste proposition Forskning och innovation (Prop 2012/13:30) gällande 2013-2016 innehåller långsiktiga satsningar på spetsforskning, mer basresurser till universitet och högskolor och stora investeringar i life science, samt långsiktigt hållbara energisystem. Satsningar på forskning ska vara nyckeln till att Sverige ska vara framgångsrikt också i kommande generationer. Bland annat ska det ske genom ökad spridning av forskningsbaserad kunskap och open access<sup>1</sup>. Forskningsresultat ska leda till nya produkter och tjänster genom riktade satsningar inom några områden av särskild betydelse för näringslivet och samhället. Särskilt utpekade satsningarna: Forskning om skogsråvaror och biomassa – nya material och biobaserade produkter för en biobaserad samhällsekonomi samt Forskning om hållbart samhällsbyggande ut. Klimat är en viktig komponent i de utpekade områdena, vilka delvis bygger vidare på tidigare satsningar.

### 8.1.3 Forskningsinfrastruktur

En viktig del i att skapa förutsättningar för framstående forskning är forskningsinfrastruktur, t.ex. European Spallation Source (ESS), MAX-LAB och andra centrala eller distribuerade forskningsanläggningar, databaser, biobanker eller storskaliga beräknings-, analys- och modelleringsresurser som instrument för forskningen. Vetenskapsrådet har i uppdrag att finansiera nationell forskningsinfrastruktur (såsom Environment Climate Data Sweden, ECDS) och Sveriges medverkan i internationell infrastruktur. Universiteten och högskolorna har ett ansvar för lokal infrastruktur, t.ex. Life Watch, och utrustning. LifeWatch är ett EU-projekt som förväntas bidra med data om förändring av biodiversitet, vilket

<sup>1</sup> Open access är en modell för att publicera vetenskaplig information på internet utan kostnad för läsaren

bör kunna bidra till kunskapen om framförallt effekter av förändrat klimat. Artdatabanken vid Lantbruksuniversitetet är samordnande i Sverige. ICOS, Integrated Carbon Observation System, är en ny europeisk forskningsinfrastruktur för studier av växthusgaser i Europa och angränsande regioner. Svenska ICOS, som leds av Lunds universitet, syftar bland annat till att ta reda på hur Sveriges totala växthusgasbudget ser ut. Projektet kommer att stärka svensk växthusgasrelaterad forskning. I Sverige blir det sex mätstationer för att mäta utbytet mellan ekosystem och atmosfären, se Figur 8.1. Resultaten kommer att ligga till grund för miljö och klimatarbete på nationell och regional nivå.



Figur 8.1. Mätstationer inom Svenska ICOS finns i områden med permafrost (Stordalen), våtmark (Degerö), skog av olika åldrar och produktivitet (Flakaliden, Norunda och Perstorp) samt åkermark (Lanna). Tre av dessa blir också atmosfärstationer.

Redan sedan länge etablerade och fortsatt viktiga plattformar för klimatforskning är isbrytaren Oden, forskningsstationerna i Abisko (där den nordligaste mätstationen i ICOS finns), Tarfala (drivs av Stockholms universitet) och satelliten Odin (drivs av Rymdstyrelsen). Polarforskningssektariatet har under perioden fått nya och utvidgade uppgifter, bl.a. att ansvara för den vetenskapliga forskningsstationen i Abisko och ansvarar sedan tidigare för expeditioner

och forskningsverksamheten i Arktis och Antarktis.

Rosby Center vid SMHI levererar fortsatt klimat-scenarier till andra forskare och till samhället i stort, såväl nationellt som till EU och internationella organisationer som World Climate Research Programme (WCRP). Utredning görs nu om hur vi kan få tillgång till ett nytt havsgående forskningsfartyg för att kunna upprätthålla en forsknings- och undersökningsverksamhet av hög kvalitet på havsmiljöområdet och för att kunna klara de åtaganden som Sverige har gentemot EU och internationella konventioner. I forskning om havens försurning blir det ett viktigt instrument.

Exempel på myndighetsgemensam infrastruktur är ett gemensamt arkiv med satellitdata, där information om vegetation och markförhållanden lagras. Samordning av geodata, där en ny höjddatabas tillkommit, kan få stor betydelse i det kommande arbetet med Kyotoprotokollets andra åtagandefas där t.ex. återvätning av våtmarker diskuteras. Ett nytt Kunskapscentrum för klimatanpassning har etablerats vid SMHI som bland annat har i uppdrag att till 2015 omformulera forskningsresultat till beslutsunderlag.

## 8.2 Nordisk samverkan

Det av nordiska statsministrarna 2007 beslutade s.k. Toppforskningsinitiativet, med fokus på spetsforskning inom klimat, energi och miljö befinner sig nu i slutfasen. Sverige deltar i flera av projekten bland annat genom Linköpings universitet, Stockholm Environment Institute (SEI) och Chalmers i Nordstar (Nordic Centre of Excellence for Strategic Adaptation Research) och Nordclad-net (Nordic Climate Change Adaptation Research Network), samordnat av SEI som bl.a. anordnat konferensen Nordic Adaptation 2010 och 2012 som båda hade mer än 150 deltagare vardera.

Svenska forskare deltar i andra nordiska satsningar, bl.a. har Försvarets Forskningsinstitut (FOI) deltagit i projektet Civilclim, finansierat av norska Vestlandsforsk, som studerat krishanteringssystemet med avseende på graden av klimatanpassning i tre olika städer i Europa.

## 8.3 Europeisk samverkan

Sverige stödjer EU:s samarbete och deltar i många olika sammanhang med klimatanknytning, bl.a. med European Centre for Medium-Range Weather Forecasts och deras jordsystemmodell (EC-Earth), European Research Area-Networks (ERA-NET) och Joint Programming Initiative (JPI). Dessa syftar främst till

att utveckla det europeiska forskningssamarbetet, utbyta erfarenheter och ha gemensamma utlysningar av forskningsmedel. I EC-Earth konsortiet pågår ett nära samarbete mellan flera svenska universitet (Stockholm, Lund, Göteborg, Chalmers och Linköping). Jordmodellen kommer att utvecklas för att kunna utvärderas och jämföras med andra globala modeller inom ramen för CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project, fas 6) som preliminärt genomförs 2014-2018. EC-Earth, lett av Rossby Centre, har nyligen givit ett bidrag till det internationella CMIP5-projektet, som är det primära modellunderlaget för den femte IPCC-utvärderingen. Rossby Centre leder också ett europeiskt initiativ för framtida utveckling av högupplösta globala klimatmodeller inom EU:s sjunde ramprogram för utveckling inom forskning och teknik (FP7) is-ENES2 (Infrastructure for the European Network of Earth System Modelling).

Samarbete finns mellan Joint Research Centre (JRC) och forskare vid svenska myndigheter, organisationer, universitet och högskolor på en rad områden som berör klimat (t.ex. inom utsläpp, markanvändning, skogliga ekosystem i Europa, förnybar energi och teknik med låga koldioxidutsläpp).

Sverige deltar i forskning om Östersjön, inte minst genom BONUS Joint Baltic Sea Research and Development Programme som finansieras av länderna runt Östersjön tillsammans med EU. Programmet är inte direkt klimatinriktat men innehåller både effekter av ett förändrat klimat och åtgärder för minskade utsläpp, särskilt från sjöfarten. Stockholms universitet, SMHI och Rossby Centre deltar också i EU-projektet BALTEX som fokuserar på hydrologi, klimat och vattenförvaltning i Östersjöområdet tillrinningsområde.

## 8.4 Global samverkan

Sverige och svenska forskare deltar i flera globala vetenskaps- och forskningsaktiviteter med klimatperspektiv, t.ex. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), World Climate Research Programme (WCRP), International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP). Genom Sveriges deltagande i International Council for Science (ICSU) har vi drivit på arbetet att integrera "global change" programmen till det globala initiativet "Future Earth" som har ett fokus på integrering av samhällsvetenskaplig och naturvetenskaplig forskning som ett led i att brygga över gapet mellan policy och praktik.

Med avsikt att på ett mera strategiskt och kraftfullt sätt relatera svenska forskningsinsatser inom global

utveckling har ett samarbete Swedish Secretariat for Environmental Earth System Sciences, SSEESS, etablerats mellan forskningsfinansiärerna (Formas, VR, Forte och VINNOVA och från och med 2012 även Sida) och Kungliga Vetenskapsakademien (KVA). SSEESS ska arbeta för att öka det svenska engagemanget i internationell tvärvetenskaplig forskning inom globala miljö- och resursfrågor, och samtidigt vara en pålitlig informationskälla för svenska beslutsfattare.

Inom ramen för Arktiska Rådet och Sveriges ordförandeskap 2011-2013 finansierar Naturvårdsverket och Formas ett cirkumarktiskt projekt om tröskel-effekter, Arctic Resilience Report (ARR). Projektet är ett samarbete mellan de Arktiska staterna och leds av Stockholm Environment Institute (SEI).

## 8.5 Organisation

### 8.5.1 Forskningsfinansiärer

Staten och andra delar av den offentliga sektorn är de största finansiärerna av forskningen vid universitet och högskolor. De viktigaste offentliga forskningsfinansiärerna vid sidan av de direkta anslagen till universitet och högskolor från staten är forskningsråd och några andra forskningsfinansierande myndigheter. Även forskningsstiftelser och EU, kommuner och landsting finansierar forskning. Inkluderas även den privata sektorn, så är det näringslivet som är den största finansiären av forskning och utveckling.

### 8.5.2 Utförare

Nästan två tredjedelar av den offentligt finansierade forskningen i Sverige utförs vid universitet och högskolor. Bland övriga offentliga forskningsutförare finns industriforskningsinstitut och vissa sektorsmyndigheter.

Samtliga universitet och högskolor har egna forskningsresurser som förstärkts på senare tid (se sid 106). Förutom dessa finns några statliga institut samt industrinära branschinstitut som har offentligt finansierad forskning.

### 8.5.3 Finansiering

I takt med att forskningen ska bidra till hållbar utveckling krävs integrerade, tvärvetenskapliga ansatser. Det blir därför allt svårare att kategorisera satsningar under de rubriker som UNFCCC efterfrågar. Detta medför också att det är svårt att jämföra mellan olika års rapportering. Detta speglades inte minst i Riksrevisionens rapport (Riksrevisionen



2012) som kom fram till att minst 2 miljarder gått till klimatforskning år 2010, se Tabell 8.1, att jämföra med de 1,2 miljarder som angetts i Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar (NC5). En viktig skillnad, som också nämns, är dock att medel till fakulteter och statlig basfinansiering till universiteten inte ingick i Nationalrapporten, vilket de gjorde i Riksrevisionens undersökning. Cirka 25 procent av de statliga medlen till klimatforskning år 2010 var basanslag vid universitet och högskolor. Stödet till klimatforskning utgjorde 7 procent av statens samlade medel till forskning och utveckling under 2010 och om även medel från EU, kommuner och landsting samt privata aktörer räknas in, uppgick medlen till klimatforskning till minst 3,6 miljarder kronor år 2010, enligt Riksrevisionens rapport. En ytterligare osäkerhet när det gäller att bestämma klimatforskningens omfattning är att all klimatforskning inte är forskning eller utveckling enligt OECD:s definition. En del insatser som t.ex. Energimyndigheten finansierar från energiforskningsanslaget handlar i stället om informationsspridning, utvärdering och standardisering. Den största posten i statsbudgeten för forskning och utveckling är enligt Statistiska centralbyråns statsbudgetanalys 2012 de direkta anslagen för forskning och forskarutbildning till universitet och högskolor. Dessa uppgår 2012 till 14,5 miljarder kronor. Av övriga anslag till forskningsfinansiering är de största posterna grundforskning via Vetenskapsrådet med mer än 5,1 miljarder kronor (av vilket en delmängd är klimatrelaterat), energiforskning via Statens energimyndighet, 1,3 miljarder kronor, och för utvecklingsforskningen 926 miljoner kronor 2012 via Styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete (Sida). Eftersom Riksrevisionen nyligen granskat ungefär samma period som Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar (NC 6) omfattar, utgår vi här från deras siffror. Observera dock att siffrorna inte är jämförbara med NC 5.

**Tabell 8.1 Statligt stöd till klimatforskning år 2010 enligt Riksrevisionens enkät till universitet, högskolor och privata företag. Belopp i miljoner kronor**

Klimatforskning år 2010	Miljoner SEK	Varav basanslag
Klimatprocesser och klimatmodeller	286	119
Klimat effekter, anpassning och sårbarhet	272	85
Minskning av växthusgaser	1 393	296
<b>Totalt</b>	<b>1 951</b>	<b>500</b>

## 8.6 Systematisk observation

Klimatobservationer omfattar systematisk insamling av data om meteorologi, hydrologi och oceanografi. Dessutom ingår övervakning av källor och sänkor för växthusgaser, samt klimatrelaterade effekter på ekosystemen, exempelvis vegetations- och markförändringar.

Kraven ökar på mätningar som är relaterade till vegetation och markförhållanden, och några myndigheter har därför skapat ett gemensamt arkiv med satellitdata ([saccess.lantmateriet.se](http://saccess.lantmateriet.se)) (se avsnitt 8.1.3. Forskningsinfrastruktur). Årligen tillförs Sverige täckande multispektrala, optiska satellitdata till arkivet med 10-30 meters upplösning insamlade under vegetationsperioden. Arkivet hjälper användarna att studera förändringar i det svenska landskapet och miljön under de senaste dryga tre decennierna.

Sverige har ett väl utbyggt miljöövervakningssystem och de svenska mätseriernas längd är i många fall unika i världen.

### 8.6.1 Ansvariga organisationer

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), är förvaltningsmyndighet för meteorologiska, klimatologiska, hydrologiska och oceanografiska frågor. SMHI förser samhället med data, ansvarar för att förvalta och utveckla infrastrukturen och därigenom inhämta och förmedla kunskaper om landets meteorologiska, klimatologiska, hydrologiska och oceanografiska förhållanden. SMHI representerar, enligt sin instruktion, Sverige i World Meteorological Organisation (WMO), i European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF) samt i European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), där klimatövervakningen blivit en allt väsentligare del. SMHI samarbetar också med andra nordiska och europeiska vädertjänster i klimatrelaterade frågor.

SMHI är även Svensk representant i det av EU Kommissionen inrättade användarforumet för GMES (Global Monitoring for the Environment and Security) /Copernicus. År 2011 bildades dessutom en samverkansgrupp som SMHI koordinerar. Samverkansgruppen består av tolv myndigheter som använder data från jordobservationer. Gruppens främsta uppgift är att definiera slutanvändarnas behov och krav som grund för svenska ståndpunkter om prioriteringarna inom GMES/Copernicus gällande områdena: klimat, atmosfär, hav, land och katastrofer samt inom säkerhetsområdet.

Naturvårdsverket ansvarar för samordning av miljöövervakningen. Miljöövervakningen bidrar till att följa

effekter av klimatförändringen inom alla biogeokemiska system, men också långsiktigt genom att följa utvecklingen av åtgärdernas effekter på ekosystem och samhälle. Den statligt finansierade miljöövervakningen är indelad i tio olika programområden: luft, skog, jordbruksmark, fjäll, landskap, miljögiftssamordning och hälso-relaterad miljöövervakning. Den nya Havs- och Vattenmyndigheten har under perioden övertagit övervakningen om kust och hav, sötvatten och våtmark.

Naturvårdsverket representerar Sverige i EEA (som samordnar den Europeiska övervakningen) och FN:s miljöprogram.

Rymdstyrelsen representerar Sverige i det Europeiska rymdorganet European Space Agency (ESA), EU:s sjunde ramprogram för forskning (FP7) tema rymd och i GMES/Copernicus Committee (GC). Rymdstyrelsen arbetar dessutom med bilaterala och multilaterala satellitprojekt där satelliten ODIN med stratosfärisk ozonövervakning är ett exempel.

## 8.7 Program och finansiering av klimatrelaterad forskning inkl. internationellt samarbete

De största nya resurserna gick under perioden till energiforskning och utveckling av tekniker som minskar klimatpåverkan från energi- och transportsektorerna, såsom vindkraft, andra generationens biodrivmedel och hybridfordon. Starkt kopplat till energifrågor är hållbart nyttjande av naturresurser när energiråvaror måste öka från jord- och skogsbrukssektorerna. Nedan följer ett axplock av större eller mer strategiskt viktiga satsningar inom alla områden.

### 8.7.1 Klimatprocesser och klimatsystem, inklusive paleoklimatisk forskning

Viktiga projekt för klimatarbetet i denna kategori handlar om forskning och utveckling kring utbytet av växthusgaser på landskapsnivå, om sot och andra aerosoler - källor, processer, och effekter i klimatsystemet, från lokala till regionala och globala perspektiv. Forskning om klimatsystemet pågår på flera universitet. Nytt sedan NC 5 är Bolin Center vid Stockholms universitet, som bildades genom satsningen på starka forskningsmiljöer. Centret, som är ett nav för inter- och multidisciplinär forskning inom geovetenskaperna vid Stockholms universitet, är en av grupperna som bidrar till EC-EARTH CMIP5 (the 5th Coupled Model Intercomparison Project).

### 8.7.2 Modellering och scenarier (inklusive GCMs)

Rosby center utvecklar regionala klimatmodeller (RCM) och globala klimatmodeller (GCM). När det gäller global klimatmodellering är verksamheten helt inriktad mot EC-EARTH modellen. Rosby center leder nu utvecklingen av den senaste versionen av EC-EARTH och har även det övergripande ansvaret för den tekniska och vetenskapliga utvecklingen av denna version under de närmaste 3-5 åren. Genom de nya satsningarna på strategiska områden har Modelling the Regional and Global Earth system, MERGE, bildats. Det koordineras av Lunds Universitet och är ett samarbete mellan fem universitet och Rosby Center. Fokus för gruppen är kopplingen mellan vegetation och de landbaserade ekosystemens interaktion med klimatsystemet också inkluderande kortlivade klimatpåverkande föroreningar. Rosby Centre, forskningsprogrammet Mistra Swecia, meteorologiska institutionen vid Stockholms universitet (MISU) och Lunds universitet bidrar gemensamt till utveckling av den globala klimatmodellen EC-EARTH. Forskningsprogrammet Mistra-SWECIA arbetar bl.a. med regional klimatmodellering, såsom högupplösta klimatscenarier, klimateffekter och riskbedömningar samt klimatanpassning som en samhällsprocess, med ett fokus som bedöms ge ett viktigt underlag för beslut inom skogsbruket.

### 8.7.3 Effekter av klimatförändring

Forskning om effekter sker dels i in situ studier men bygger också till stor del på modeller. Forskning bedrivs inom flera områden, bl.a. om klimateffekter och luftkvalitet, påverkan på havet och hydrologiska risker och konsekvenser av framtida naturolyckor, som till exempel översvämning och torka. Forskningen handlar om kortlivade klimatpåverkande gaser och partiklar (SLCP) och klimatförändringens effekter på framtida luftföroreningshalter och den omvända kopplingen hur luftföroreningar påverkar klimatet. SMHI har sedan 2011 i uppdrag att arbeta med samordning av SLCP-arbetet i Sverige. Nationella aktörer ska involveras i arbetet, och arbetet med förbättrade utsläppsinventeringar vad gäller sot och organiskt kol ska initieras i samråd med berörda myndigheter. Klimatforskningen är också nära kopplad till miljö kvalitetsarbetet då t.ex. övergödningen i Östersjön är starkt kopplad till förändringar i klimatet. Inom de olika geografiska områdena är Arktis särskilt studerat på grund av dess känsliga miljö, framträdande roll i det globala klimatsystemet och den förstärkta klimatförändrings-

signalen. Tvärvetenskaplig forskning är av betydelse vid studier av ekologiska och ekonomiska konsekvenser av klimatförändringar. Klimatforskningen relaterar också till prognos och säkerhet då förekomst av extremhändelser, t ex i vattenstånd, kan komma att ändras i ett framtida klimat. Det är även ett ökat fokus på hydrologiska processer och s.k. tröskeleffekter (tipping points), men också storskalig modellering av lokala effekter, t.ex. urbana frågor kring ökad risk för intensiv nederbörd. Klimatrelaterad påverkan på vattenkvalitet för ekosystem och dricksvatten (t.ex. havsmiljö, övergödning, sjöar och vattendrag) modelleras.

Också inom effektforskningen finns satsningar på strategiska miljöer. En sådan är Biodiversity and Ecosystem Services in a Changing Climate, BECC. Forskningen är interdisciplinär och ser till kopplingen mellan olika skalor och kopplar ihop ekologisk modellering med empiriska studier med policy och styrningsmekanismer.

Forskningsprogrammet Mistra Future Forests utvärderar effekterna av klimatförändringarna på svenska skogar, baserat på nya klimatscenarier och modeller. Programmet analyserar också vilken strategi som är mest effektiv för att minska påverkan på klimatet: att lagra kolet i skogen och skogsmarken eller att använda produkter från skogen för att ersätta fossilbaserade produkter.

MSB finansierar forskning genom öppna utlysningar om vilka effekter naturhändelser har på samhällets säkerhet och beredskap, för att kunna stärka förmågan att förebygga och hantera negativa händelser. MSB fördelar årligen cirka 120 miljoner kronor på forskningsprojekt för ökat samhällsskydd och beredskap.

#### **8.7.4 Socioekonomiska analyser (inkl effekter av klimatförändringar, anpassningsbehov och skyddsåtgärdsalternativ)**

*Forskning till stöd för globala förhandlingar* sker bl.a. inom Forskningsprogrammet Internationell klimatpolitik, som stöds av Energimyndigheten. Stöd ges åt forskningsprojekt, syntesarbete, kvalificerade utredningsinsatser och omvärldsanalyser i syfte att ge underlag på det klimatpolitiska området. Under nuvarande programperiod (2011-2014) finansieras forskning som inriktar sig på bland annat områden som rör markanvändning; åtgärder för återbeskogning, bevarad och ökad kolsänka i skog och våtmarker och dess potential för minskade utsläpp av växthusgaser. Forskning bedrivs även kring utveckling av modeller för utsläppspreferensbanor, koldioxidkonvergens, utveckling av nya flexibla mekanismer, möjligheter

kring förbättrad mätning, verifiering och uppföljning av åtgärder som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser i utvecklingsländer, kartläggning av emissionsbanor för kortlivade klimatpåverkande ämnen (sot) etc. Forskningsprogrammet stödjer även forskning kring länders nationella utsläppsminsningsåtgärder (så kallade National Appropriate Mitigation Actions, NAMA). Exempel på forskningsprojekt "Orchestrating International Climate Policy", ska utforska UNFCCC:s möjligheter att ta en roll inom tre viktiga politiska områden: klimatfinansiering, REDD+<sup>2</sup>; och kortlivade gaser. Andra projekt rör energi och konsumtion med fokus på den klimatdrivna energiomställningen och energisäkerhet.

Flera program tar fram olika verktyg. Naturvårdsverkets forskningsprogram Climatools har avslutats under perioden och verktygen, som tagits fram i samarbete med brukare på kommunal och regional nivå finns nu tillgängliga på Klimatanpassningsportalen (se kap. 6) för användning för det lokala/regionala och sektoriella klimatanpassningsarbetet. I ett annat projekt, Mistra Indigo, utvecklas verktyg och styrmedel för ett effektivare klimatarbete i världen. Utgångspunkten är att detta snarast måste ske underifrån, dvs. oberoende av ett internationellt ramverk. Bland annat undersöks möjligheterna att knyta samman handelssystem för utsläpp av koldioxid i olika delar av världen. En annan frågeställning är de fördelningsmässiga konsekvenserna av koldioxidskatter och andra klimatstyrmedel. Industrins roll och agerande är ett tredje område som ingår i programmet.

Forskningsprogrammet Mistra Future Forests utvecklar ekonomiska modeller för riskbedömningar i skogsbruket. Frågeställningar som hur olika klimatvariabler ska hanteras i ett riskperspektiv och när är det värt att anpassa skogsbrukets strategier till ett framtida klimat ingår i programmet. I programmet görs även analyser av hur klimat- och skogspolitiska regelverk och strategier (såväl på nationell och internationell nivå som på EU-nivå) påverkar den svenska skogsbrukssektorn och hur olika aktörer positionerar sig. Även forskningen inom Mistra-SWECIA inriktas bl.a på att öka förståelsen av hur samhällets aktörer ser på de risker och möjligheter som ett förändrat klimat innebär, och hur beslut om anpassning till dessa förändringar kommer till, med särskild inriktning på svenskt skogsbruk och med fokus på de små skogsägarna. Markanvändningsscenarier och nya globala samt regionalt nedbrutna klimatekonomiska modeller utvecklas som kan användas för att visa konsekvenserna av olika policyalternativ.

Forskningsprogrammet Mistra Arctic Futures utvärderar hur olika typer av störningar (stormar,

2 Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD) är en satsning för att skapa finansiella värden för kolloagringen i skog. "REDD+" går bortom avskogning och inkluderar bevarande, hållbart nyttjande och ökning av kolinlagringen.

översvämningar, insektsangrepp i skogsbruket) kan påverka de norra (arktiska) delarna av Sverige. Projektet analyserar också hur politik och krisberedskap utvecklats som svar på händelser som redan ägt rum, både i Sverige och som jämförelse i andra arktiska länder, och hur beredskapen kan stärkas.

### 8.7.5 Åtgärder för utsläpps begränsning och anpassning till klimatförändringarna

Energimyndigheten stödjer forskning och innovation som bidrar till omställningen till ett långsiktigt hållbart energisystem inom ett antal Utvecklingsplattformar.

Forskningen inom transportsektorn handlar om introduktion av förnybara drivmedel och utvecklingen av energieffektivare energiomvandlingssystem och fordon, i första hand för vägtrafiken. Utveckling av bränslebaserade energisystem och effektiva kraftvärmetekniker baserade på biobränslen inriktas på utveckling av system med högre ångdata och material för att uppnå ett högre elutbyte och ökad bränsleflexibilitet. Verksamheten inom temaoområdet byggnaden som energisystem, syftar till att ta fram ny kunskap, produkter och tjänster som kan bidra till effektivare energianvändning och lägre energikostnader i bebyggelsen samt till ökad användning av uppvärmningssystem baserade på förnybar energi. Inom området energiintensiv industri bidrar den forskningsinriktade verksamheten till insatser för ökad energieffektivisering i industrins processer inom programmet Mekmassainitiativet där det primära målet är att bidra till att minska det totala behovet av elenergi vid framställningen av produkter med innehåll av mekanisk och/eller kemimekanisk massa. Energisystemstudier syftar till att öka kunskaper om energisystemets funktion och förutsättningarna för att bygga miljömässigt, ekonomiskt och socialt uthålliga energisystem. Analyser klarlägger hur olika delar av systemet påverkar varandra, där exempel på prioriterade områden/verksamhet är: analys av energi-, miljö och klimatpolitiska mål och styrmedel och deras konsekvenser och analys av energimarknadernas funktion och framtidsutmaningar. Arbetet sker främst inom programmet Allmänna energisystemstudier (AES) och Nordeuropeiska elperspektiv (NEPP) och det samfinansierade programmet LETS (Governing transitions toward Low-carbon Energy and Transport Systems). Vidare pågår beteendelaterad energiforskning och forskning om stadsutvecklingsfrågor. Prioriterade områden är vattenkraft, vindkraft, solenergi, havsenergi och utvecklingen av framtidens elnät som inkluderar smarta

nät. Den forskning och utveckling som bedrivs inom dessa fem utvecklingsområden är inriktade på att utveckla miljö- och kostnadseffektiv produktionsteknik som på ett fördelaktigt sätt kan integreras i kraftsystemet. Inom varje utvecklingsområde finns ett samarbete med näringslivet och med lärosäten vilket borgar för en behovsmotiverad forskning och utveckling. Detta bidrar i sin tur till att kompetensutvecklingen sker inom relevanta områden till gagn för näringslivet vilket skapar förutsättningar för att forskningsresultat omsätts och nyttiggörs i kommersiella produkter. Forskningsprogrammet el och bränsle från solen avser teknik för direkt omvandling av solenergi till el och bränsle.

Andra finansiärer bidrar till Forskning om Kollagring bl.a. projektet NORDICCS – The Nordic CCS Competence Centre, som utvärderar möjligheterna för storskalig kollagring, CCS, i Norden. Nätverket är brukarstyrt och ska se till hinder och möjligheter, inkluderande ökad kunskap och acceptans kring frågorna. Ett annat projekt, BASTOR 2 – Baltic Sea Storage of CO<sub>2</sub>, ska visa på möjligheter och förutsättningar för koldioxidlagring i Östersjön, bl.a. hur stora områden som omfattas, läckage, legala aspekter osv.

En kolneutral framtid studeras i projektet NORSTRAT (Nordic Energy Road Map 2050 - Strategic Choices towards Carbon Neutrality). Genom scenarioranalys av ett integrerat framtida Nordiskt kraftsystem till 2050, studeras dess effekter på el, transport/överföring och styrning för transformeringen. Projektet Combating Climate Change (3C) har fokuserat på privata sektorns möjligheter att bidra till klimatpolitikens genomförande. Försök gjordes att ta fram en metod för bättre förståelse av nationella förutsättningar för genomförandet av Köpenhamsöverenskommelsen, politiska, tekniska och ekonomiska aspekter som drivkrafter osv. för att ge vägledning i form av byggstenar för en bred internationell överenskommelse i projektet CompNat – Comparability of National Climate Policy Initiatives in a Fragmented International Climate Regime. Ett nytt viktigt initiativ har tagits inom projektet GOVREP, att i samarbete med bl.a. juridiska forskare se på styrning av energisystem. Denna konstellation av forskare är en ny värdefull ansats.

### 8.7.6 Stöd till klimatrelaterad forskning i utvecklingsländer

Sida har varit den huvudsakliga finansiären av forskningsprojekt som genomförts i utvecklingsländer. Sida finansierar huvudsakligen projekt till stöd för kapacitetsuppbyggnad i låginkomstländer. Under

2009 var det ett särskilt fokus på livsmedel. Klimatinitiativet The Climate Change Initiative (CCI) finansieras med 1,15 miljarder svenska kronor för perioden 2009 till 2012 gällande huvudsakligen bilaterala och regionala initiativ för anpassning. Övergripande är att stärka uppbyggnad av forskningskapacitet, ett regionalt kunskapsutbyte och se till att kunskap tas in på alla nivåer i samhället och även identifiera samarbetsmöjligheter. Sida bidrog med ca 1,4 miljarder kronor till UNFCCC-relaterade initiativ och kapacitetsbyggande program inom miljö- och klimatområdet.

Sida finansierar klimatrelaterad forskning i alla världsdelar och stödjer en mängd initiativ och nätverk. Stödet omfattar bl.a. forskning om skog- och jordbruk samt fiske, livsmedel, ekosystemresiliens, sårbarhet och anpassning. Exempelvis arbetar SMHI med modellering av vattentillgång under klimatförändring, bland annat för Arktis, Afrika, Sydamerika, Kina och Indien. Det gäller vattentillgång för livsmedelsproduktion men även för industri och energiframställning. Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) leder ett internationellt samarbetsprojekt om konflikter relaterade till naturtillgångar och klimatförändringar, med fokus på södra Afrika i området kring Zambezifloden. Målsättningen är att öka kunskapen kring vilka sårbarheter för klimatet och klimatförändringen som finns inom området samt stärka system för tidig förvarning och kapaciteten för att förhindra och lösa sådana konflikter. Ett internationellt samarbetsprojekt avseende Vietnam (WARECOD) pågår inom klimatanpassning. Projektet finansieras av Sida i Hanoi och där används Climatools verktyg (se 8.7.4) och utvecklas. Forskningsprogrammet Mistra Urban Futures bedriver forskning om hållbar stadsutveckling i samarbete med, av Sida finansierade plattformar i Manchester, Kisumu, Shanghai och Kapstaden.

## 8.8 Program och finansiering för systematisk övervakning inkl. internationellt samarbete

Den basala delen av systematisk observation omfattar mätningar inom meteorologi, hydrologi och oceanografi. I Sverige finns övervakningssystem som har stor potential att bidra till systematisk och sammanhängande insamling av information om förändringar i landbaserade system.

Finansiering sker genom anslag till myndigheter, som lägger ut uppdrag. SMHI och Sveriges Lant-

bruksuniversitet (SLU) är största utförare. Naturvårdsverket bidrar med ca 35 miljoner kronor och SMHI med storleksordningen 240 miljoner kronor fördelat på meteorologi (37 miljoner kronor), hydrologi (14 miljoner kronor) och oceanografi (186 miljoner kronor). Sverige bidrar dessutom med 60 miljoner kronor till European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EU-METSAT) och SMHI bidrar till Europiska observationer via EUMETNET<sup>3</sup>, såsom Aircraft Meteorological Data Relay (AMDAR), Advanced Satellite Aviation-weather Products (ASAP) och Surface Marine programme of the Network of European Meteorological Services (SURFMAR) med 0,9 miljoner kronor.

### 8.8.1 Nationella planer, program och stöd till mark- och rydbaserad klimatövervakning respektive deltagande i internationellt samarbete

Principerna för systematisk övervakning som fastställts inom Global Climate Observing System (GCOS) har påverkan på svenska systematiska observationer. Insatser har gjorts för att oavbrutna observationsserier av hög kvalitet bibehålls, genom att hantera automatisering med största noggrannhet när stationer omvandlas från bemannade till automatiska stationer.

I pågående utveckling av observationssystem i Sverige är en viktig aspekt att skapa synergi mellan meteorologi, hydrologi, oceanografi, klimat- och miljösystem. Betydelsen av äldre data för en djupare förståelse av klimatet och dess variationer har ökat som en följd av förbättrade metoder att utföra återanalyser av olika variabler. Ett kontinuerligt arbete med att digitalisera äldre data pågår, men p.g.a. av mängden data tar detta många år att slutföra (t.ex. för meteorologiska data mer än hundra år med dagens takt).

### 8.8.2 Övervakning av förändring i kolbalans, biomassa och markanvändning

Förändringar av kolbalansen i skog och mark följs genom Riksinventeringen för Skog (RIS) som omfattar Riksskogstaxeringen och Markinventeringen. Riksskogstaxeringen är en del av Sveriges officiella statistik och data finns från 1923. Inventeringen omfattar mer än 10 000 provytor som varje år inventeras under barmarksäsongen. Fjärranalys har på senare år påtagligt bidragit till bättre kvalitet.

En Nationell inventering av Landskapet i Sverige (NILS) är ett program inom Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning. NILS är kompletterande

<sup>3</sup> EUMETNET består av 29 Europeiska nationella meteorologiska institut

där RIS saknas, t.ex. startade 2009 ett projekt i syfte att följa effekter av klimatförändringar med fokus på fjällvärlden. Bl.a. följs förskjutning av träd- och skogsgränsen. Det primära syftet är att övervaka förutsättningarna för biologisk mångfald i ett landskapsperspektiv. Övervakningen sker genom flygbildstolkning och fältinventeringar, i ett nät av drygt 600 fasta provytor om 5x5 km<sup>2</sup> över alla slags marktyper.

### 8.8.3 Deltagande i internationellt samarbete för systematisk klimatövervakning inkl. GCOS

Sverige bidrar till GCOS via SMHI med långsiktiga observationer och mätningar av temperatur, nederbörd, våghöjd, isläggning, glaciärvariationer m.fl. "Väsentliga klimatvariabler" (Essential Climate Variables, ECV). För observationer med global, regional och nationell täckning krävs också mätning från satellitbaserade system. Sverige bidrar här i ett flertal internationella program, t.ex. ESA Climate Change Initiative (CCI) bl.a. för att målsättningarna skall uppfyllas i GCOS implementeringsplan "Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC".

### 8.8.4 Atmosfärisk övervakning

SMHI bidrar med atmosfäriska data till WMO's World Weather Watch (WWW) vilka rapporteras vidare till GCOS. Sverige bidrar även i samarbete med EUMETNET bland annat med data om vind och temperatur inhämtade på olika nivåer genom civilflyget och väderradar bidrar med vindinformation och nederbörd. I ett nordiskt samarbete och tillsammans med EUMETNET mäts också fuktighet i atmosfären från GPS mätningar, t.ex. Lantmäteriets SWEPOS-nät.

### 8.8.5 Övervakning av havet

SMHI är värd för det europeiska EuroGOOS<sup>4</sup>-sekretariatet, och deltar bl.a. på europeisk skala i EuroGOOS för att öka åtkomst av data och för förbättring av mätverksamhet t.ex. till European Marine Observation and Data Network (EMODNET), speciellt i kustzoner (SEPRISE). Liknande aktiviteter sker i Östersjön där bl.a. Baltic Operational Oceanographic System (BOOS) står för samordning och där bojar etablerats av bl.a. Sverige.

### 8.8.6 Övervakning av land

SMHI rapporterar vattenföringsdata till Global Terrestrial Observing System (GTOS)/ Global Runoff Data Center (GRDC). Inom ramen för Rymdstyrelsens nationella fjärranalysprogram stöds ett projekt

om satellitövervakning av skyddade tropiska skogar (World Heritage Tropical Forests) och kartering av olovlig avverkning.

### 8.8.7 Sveriges bidrag till satellitdata för klimatövervakning

Sverige bidrar, genom SMHI inom ramen för EU-METSAT:s program (SAF – Satellite Application Facility) med utveckling av nya satellitprodukter för klimatövervakning på olika skalor. Sverige medverkar vidare genom Jason-2 och Jason-3 (uppskjutning 2015) i övervakning av världshavens dynamik och för monitorering av havsyttenivåer. Förhandlingar beträffande den efterföljande satelliten Jason-CS (uppskjutning 2019) har inletts med finansiering från EUMETSAT, Europeiska rymdorganisationen (European Space Agency, ESA), EU-kommissionen och National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Rymdstyrelsen medverkar i det europeiska rymdsamarbetet ESA i utvecklingen av nya generationer av meteorologisatelliter och andra fjärranalysatelliter för studier av jorden och dess klimatsystem. Ett av de viktigaste forsknings- och utvecklingsbidragen från Sverige är förfinad kartering av moln och molnegenskaper (ECV) skapat ur data från kombinationen av operationella- och forskningssatelliter. Vidare bidrar Rymdstyrelsen tillsammans med ESA för att säkra den fortsatta driften av den svenskledda satelliten Odin. Forskningssatelliter, bl.a. miljösatelliten ENVISAT har sedan 2001 bidragit och kommer att bidra ytterligare till förståelsen av klimatet. Sverige deltar även i ESA och det europeiska sydobservatoriet European Southern Observatory (ESO) som bidrar till tillgången på klimatrelevant övervakningsdata. Sverige anslöt sig år 2008 till ett nytt ESA-program för Global Monitoring of Essential Climate variables – ESA CCI. Programmet syftar till att tillvarata gamla, befintliga data som kan användas för att förbättra tillförlitligheten i klimatmodeller, t.ex. genom återanalyser. Beslut har nu tagits om en andra fas av ESA CCI, fr.o.m 2014.

Sverige bidrar till utvecklingen av en ny infrastruktur för globala observationssystem och fjärranalysbaserade tjänster inom det europeiska programmet Global Monitoring for Environment and Security (GMES) eller Copernicus som det numera heter. GMES/Copernicus är EU:s bidrag till Global Earth Observation System of Systems (GEOSS). GMES/Copernicus är därmed ett program som omfattar målsättningar i såväl implementeringsplanen för GCOS som motsvarande plan för GEOSS. Sverige bidrar därmed även på detta sätt indirekt till det interna-

<sup>4</sup> European Global Ocean Observing System

tionella övervakningssystemet som efterfrågas i Klimatförhandlingarna.

## **8.9 Referenser till kapitel 8**

Riksrevisionens 2012. Svensk klimatforskning – vad kostar den och vad har den gett? RiR 2012:2

Prop 2004/05:80 Forskning för ett bättre liv.

Prop 2008/09:50 Ett lyft för forskning och innovation

Prop 2012/13:30 Forskning och innovation

# 9 Utbildning och information

## 9.1 Policy för utbildning och information till allmänheten

I Sverige är kommunikation om klimatets förändring och om klimatåtgärder en viktig del av arbetet för att minska de klimatpåverkande utsläppen.

Enligt gällande klimatpolitiska ställningstaganden, Prop2008/09:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik, bedöms klimatfrågan kräva människors delaktighet och engagemang. Därför uppmuntras information till allmänheten om klimatfrågan samt att det finns tydlig och lättillgänglig information om produkters miljöprestanda i form av märkning. Tanken med detta är att konsumenter ska få underlag för att kunna göra informativa och aktiva val.

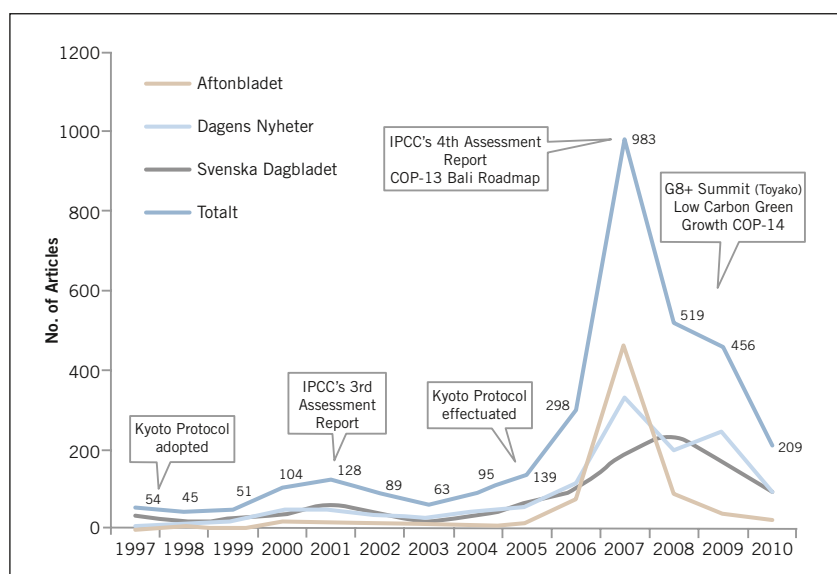
Svenska myndigheter som Naturvårdsverket, Energimyndigheten, SMHI och Trafikverket med flera, kommunicerar på regeringens uppdrag klimatfrågan inom sina respektive ansvarsområden. Samtliga

myndigheter har lång erfarenhet av att använda kunskapsöverföring och information som styrmedel.

Ideella organisationer och andra kunskapscentra, som exempelvis museer och folkbildningsförbund bidrar också till kunskapsuppbyggnad och dialog i fråga om klimatförändringens problem och lösningar. Klimatförändringen, dess orsaker och effekter är i dag välkända begrepp för allmänheten.

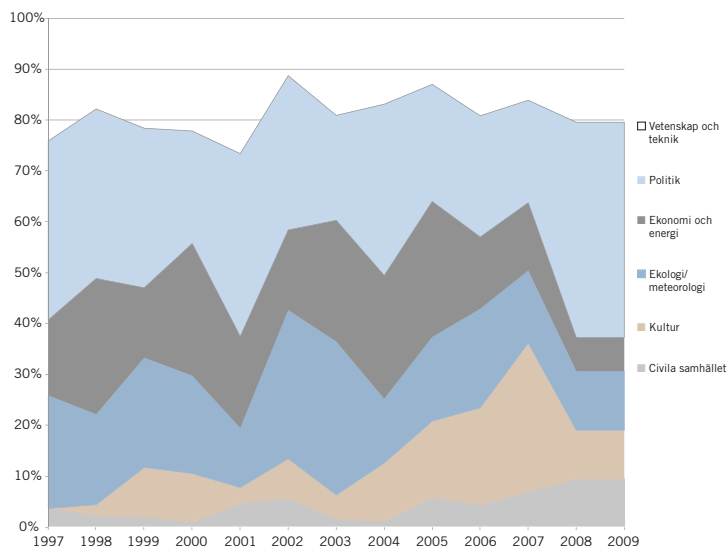
## 9.2 Massmedias rapportering om klimatfrågan

Mediernas nyhetsrapportering om klimatfrågan har minskat successivt under de senaste åren. Som Figur 9.1 nedan visar var 2007 ett rekordår i fråga om antalet artiklar och frågan hade stort genomslag i media ända fram till klimatförhandlingarna i Köpenhamn 2009. Efter det har medias intresse för klimatfrågan sjunkit.



Figur 9.1 Antal tidningsartiklar (Aftonbladet, DN, SvD) om klimatförändring.





Figur 9.2 Aggregerad distribution (spridning) av nyheter map ämnesområde.

Enligt en undersökning (Carson, 2012) genomförd av Stockholm Environment Institute är det sannolikt så att större vetenskapliga och/eller politiska händelser betraktas högt i nyhetsvärderingen och därmed drar till sig medias uppmärksamhet.

Undersökningen visar också att fokus på privata sektorn och energifrågor var större före 2007 (Figur 9.2). En förklaring till detta skulle kunna vara den stora konsensus kring klimatfrågan som uppstod 2006-2007 bland annat i samband med lanseringen av *Stern-rapporten – en genomgripande analys av klimatförändringens ekonomi* och uppmärksamheten kring Al Gores film *En obekvämlig sanning*. Att Sverige inte har någon nationell fossil bränsleutvinning att försvara och att de flesta större företag vid den här tiden redan erkänt klimatfrågan som en stor utmaning har inneburit att allmänhetens intresse gått från vad-frågor kring orsaker till klimatförändringar till hur-frågor om lösningar.

Ytterligare en slutsats kring medias rapportering om klimatfrågan är att mindre uppmärksamhet nu ges till synpunkter/åsikter som motsäger de slutsatser som presenterades i IPPCs 4:e utvärderingsrapport, Den naturvetenskapliga grunden.

### 9.3 Allmänhetens kunskap

Naturvårdsverket har regelbundet genomfört undersökningar om svenska folkets attityder och kunskap om klimatproblemet från 2002 till 2009. Syftet har bland annat varit att få en bild av svenska folkets beredskap och vilja till förändring för att minska utsläppen förknippade med den egna livsstilen och konsumtionen.

Enligt 2009 års undersökning är svenskarnas beredskap att minska sina egna utsläpp av växthusgaser på en fortsatt hög nivå, och man önskar

mer information om hur utsläppen kan reduceras. Man är också i allt större utsträckning beredd att gå från "ord till handling".

### 9.4 Kunskapscentra för klimatinformation

#### Naturvårdsverket

Naturvårdsverket arbetar på uppdrag av regeringen och är den myndighet i Sverige som har överblick över hur miljön mår och hur miljöarbetet går. Naturvårdsverket har också uppgiften att samordna, följa upp och utvärdera arbetet med Sveriges miljömål och ska framför allt stödja andra aktörer i deras miljöarbete genom att utveckla och förmedla kunskap, formulera krav och ambitionsnivåer samt följa upp och utvärdera. Myndigheten har sedan februari 2013 en ny webbplats [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se) med omfattande information om klimatfrågan.

Sedan 2001 har Naturvårdsverket arrangerat Klimatforum, ett seminarium med olika teman som belyser klimatfrågan. Seminariet är en mötesplats för myndigheter, organisationer, kommuner, näringsliv och politiker.

#### Energimyndigheten

Energimyndigheten är landets centrala myndighet för energifrågor och har som sådan ansvar för information och rådgivning för effektivare energianvändning riktad till såväl allmänhet som företag. På myndighetens webbplats [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se) finns omfattande information om hushållens användning och vad som kan göras för att minska den. Vid sidan av energispartips för allmänheten finns även information på en särskild webbplats för skolan, [www.energi.se](http://www.energi.se).

energikunskap.se, som vänder sig till både lärare och elever. Energimyndighetens Testlab testar olika produkters energianvändning och funktion. Resultaten publiceras på webbplatsen.

Energimyndigheten driver, finansierar och deltar i en rad aktiviteter som utgår från den lokala eller regionala nivån. Det är exempelvis utvecklingsprogram som *Uthållig kommun*, stöd för informations- och utbildningsprojekt, och stöd i olika former till kommunal energi- och klimatrådgivning och regionala energikontor. Energi- och klimatrådgivning finns i de flesta av landets kommuner och vänder sig till allmänheten, små och medelstora företag och organisationer.

### **Konsumentverket**

Konsumentverket (KOV) är Sveriges centrala förvaltningsmyndighet för konsumentfrågor, med huvudansvar att genomföra den statliga konsumentpolitiken. I verkets instruktion ingår ett samlat ansvar för konsumentrelaterade miljö- och hållbarhetsfrågor samt ett särskilt ansvar för miljömålsarbetet inom verksamhetsområdet. KOVs webbplats [www.konsumentverket.se](http://www.konsumentverket.se) fungerar som en portal till egen och andra myndigheters konsumentinformation. Bland klimatrelaterade informationsinsatser riktade mot allmänheten märks bland annat information om klimat- och miljömärkningar som Svanen, Bra Miljöval och EU Ecolabel.

Konsumentverket har även en översikt "*Bilsvår*" som redovisar bilars bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp samt ekonomi och säkerhet.

### **Skogsstyrelsen**

Skogsstyrelsen har under åren 2009-2012 fått speciella medel för att informera skogsägare och skogstjänstemän om klimatfrågan. Klimatinformation/rådgivning har förmedlats via särskilda seminarier eller informationsdagar ute i distrikten. Skogsstyrelsens webbplats [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se) och tidningen Skogseko har också varit viktiga kanaler.

### **Jordbruksverket**

Jordbruket påverkar miljön på många olika sätt. Jordbruksverket har en webbplats [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se) som redovisar både frågor som berör de globala aspekterna av klimatförändringar och frågor som berör den biologiska mångfalden och den enskilde jordbrukaren.

### **Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut**

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) utvecklar och sprider information om väder,

vatten och klimat i syfte att ge samhällets funktioner, näringsliv och allmänhet kunskap och kvalificerat beslutsunderlag.

På webbplatsen [www.smhi.se](http://www.smhi.se) finns en stor mängd material (bland annat kartor) över olika klimat-scenarier att ladda ner. Information om klimatförändringen finns samlat under temaside "Klimat i förändring" [www.smhi.se/tema/Klimat-i-forandring](http://www.smhi.se/tema/Klimat-i-forandring). SMHI driver också sedan 2012 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning* som samlar in, sammanställer och tillgängliggör kunskap om klimatanpassning. Centret bedrivs i bred samverkan med aktörer inom klimatanpassningsområdet.

*Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning* driver också *Klimatanpassningsportalen*, som är ett samarbete mellan tretton myndigheter. Webbplatsen [www.klimatanpassning.se](http://www.klimatanpassning.se) är ett stöd för de som arbetar med att anpassa samhället till klimatförändringar.

### **Trafikverket**

Trafikverket är en statlig myndighet med uppdrag att se till att vägtransportssystemet, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart har god standard, att det är samhällsekonomiskt effektivt och tillgängligt för alla människor.

Myndigheten ansvarar för miljöfrågor som är knutna till det statliga väg- och järnvägsystemet. Trafikverket arbetar för att minska de klimatpåverkande utsläppen genom att verka för attraktiva och tillgängliga städer med minskat bilberoende, energieffektiva och trafikslagsövergripande godstransportkedjor, energieffektivare väg- och järnvägsfordon med uthållig energiförsörjning samt energieffektiv infrastrukturhållning.

På webbplatsen [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se) finns bland annat övergripande information om väg- och järnvägstransporternas miljöpåverkan samt om hur enskilda trafikanter genom till exempel val av transportsätt, sparsam körning och val av bränslesnåla fordon kan minska utsläppen.

### **FOI**

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) är ett forskningsinstitut inom försvar och säkerhet som hjälper samhället att anpassa sig till ett föränderligt klimat genom att utveckla metoder och verktyg. Institutet bedriver också forskning med syfte att förstå anpassningens villkor både i Sverige och utomlands.

Inom forskningsprogrammet *Climatools* som finansierats av Naturvårdsverket har anpassningsverktyg tagits fram i samverkan med bl.a. några kommuner.

Verktygen ska underlätta för samhällsplanerare och beslutsfattare att anpassa samhället till konsekvenserna av klimatförändringen. Forskare från FOI, Kungliga tekniska högskolan, Konjunkturinstitutet och Umeå universitet har deltagit i de olika projekten runt verktygen. Verktygen finns på webbplatsen [www.climatools.se](http://www.climatools.se).

## 9.5 Kompletterande kunskapscentra

### **Naturhistoriska riksmuseet**

Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm är ett kunskapscentrum och mötesplats för allmänhet och experter med intresse för natur och miljö. Sedan 2004 visas här utställningen "Uppdrag: klimat" med syftet att ge grundläggande kunskap om klimatfrågor och om vad som kan göras för att bromsa klimatets förändring.

Fakta varvas med upplevelser och har hittills setts av cirka 1,2 miljoner besökare. Museet har också ett studiematerial och en lärarhandledning kopplat till utställningen som vänder sig till både grundskola och gymnasium.

Utställningens innehåll har tagits fram i samarbete med Stockholms Universitet, Naturvårdsverket, WWF och SMHI.

### **Folkbildningsförbund**

*Studieförbundet* erbjuder rikstäckande studiecirklar med målet att öka kunskapen om klimatproblemet och vad som kan göras för att vända utvecklingen åt rätt håll. Egna studiematerial om hållbar utveckling bildar grund för en serie studiecirklar om allt från bygge av solfångare till lokalt anpassade kurser om hållbar utveckling. Studieförbundet har också utbildat klimatambassadörer och klimathjältar som finns runt om i landet. De erbjuder sig att föreläsa eller hjälpa till att starta studiecirklar i t ex energi, konsumtion, levnadsstil, politik.

*Arbetarnas Bildningsförbund* (ABF) driver på flera håll i landet s.k. Klimatskola som tar upp klimatförändringarnas orsaker, dess effekter globalt och i Sverige. Deltagarna får lära sig mer om hur sambanden klimat – miljö- hälsa ser ut och får lära sig att göra medvetna val för att minska miljöpåverkan.

### **Intresseorganisationer**

Svenska intresseorganisationer tar aktiv del i samhällsdebatten om klimatfrågan genom att skapa arenor och mötesplatser för samtal, debatt och

handling. Internet är i detta sammanhang en viktig kanal för kunskapsöverföring och mobilisering av engagemang.

- Svenska naturskyddsföreningen (SNF) – [www.snf.se](http://www.snf.se)
- Håll Sverige Rent – [www.hsr.se](http://www.hsr.se)
- Gröna bilister – [www.gronabilister.se](http://www.gronabilister.se)
- WWF – [www.wwf.se](http://www.wwf.se)
- Greenpeace – [www.greenpeace.se](http://www.greenpeace.se)
- Miljöförbundet jordens vänner – [www.mjv.se](http://www.mjv.se)
- PUSH Sverige – [www.pushsverige.se](http://www.pushsverige.se)

## 9.6 Insatser och aktiviteter

### 9.6.1 Education/Utbildning – aktiviteter riktade till skolan

I Sverige har förskolor, skolor och vuxenutbildningen ett tydligt uppdrag att bidra till en socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbar utveckling. Uppdraget formuleras i nationella styrdokument som skollag, läroplaner och kursplaner. Statliga Skolverket ansvarar bl. a. för utmärkelsen *Skola för hållbar utveckling* (initierad 2005), en satsning som bidragit till ökad motivation och intresse för arbete med hållbar utveckling i grundskolan. Fördjupad undervisning om klimatfrågan är vanligt på gymnasienivå.

Flera universitet och högskolor erbjuder kurser om klimatets naturvetenskapliga grund och/eller klimatrelaterade ämnen som energikunskap och skogliga frågor. Olika nätverk och kompetenscentra förekommer, vid universitet i Karlstad finns till exempel CCS, ett kompetenscentrum inom klimat och säkerhet med målet att samla kunskap och erfarenhet kring risker till följd av klimatets förändring.

Flera myndigheter och kunskapscentra erbjuder klimatinformation på Internet med sikte på elever i olika åldrar. Organisationen Håll Sverige Rent bistår ett ökande antal svenska skolor med mål och struktur för miljöarbetet genom utmärkelsen *Grön Flagga*. Klimatproblemet, energieffektivisering och hushållning med resurser behandlas inom det övergripande målet om hållbar utveckling.

Frivilliga från Greenpeace, så kallade "Greenspeakers", föreläser efter förfrågan i skolor. Intresset för föredrag har ökat och klimatfrågan, som är en nyckelfråga för Greenpeace, har fått mycket utrymme.

Bland riktade informationsinsatser till skolan märks:

- Skolmaterialet *Energi runt Östersjön* gör kopplingar mellan energi, miljö och klimat. Materialet finns på svenska, engelska, estniska, lettiska, litauiska, polska och ryska. (Energimyndigheten)
- EU-projektet *Active Learning* riktades mot skolelever och lärare. Projektet syftade till att lära skolbarn på låg- och mellanstadiet att hushålla med energi på ett ansvarsfullt och hållbart sätt. Energimyndigheten och svenska skolor deltog i projektet 2007-2008.
- Projektet *Skogen i skolan* kopplar samman teori och praktik med syftet att öka kunskaperna om och intresset för skogen och alla dess värden, inklusive skogens betydelse för klimatet (Skogsstyrelsen tillsammans med Sveriges skogliga intressenter).
- KNUT är ett nationellt skolutvecklingsprojekt, på regional nivå, som syftar till att öka barns och ungdomars intresse, kunskap och engagemang för energi-, klimat- & resursfrågor. Projektet vill bidra till en hållbar samhällsomställning och öka intresset för naturvetenskapliga och tekniska studier, ([www.knutprojektet.se](http://www.knutprojektet.se)).

### 9.6.2 Training – utbildning, seminarier mm

Utbildning och kunskapsöverföring vid seminarier har en given plats i klimatarbetet vid såväl myndigheter som företag. Miljö- och klimatutbildning ingår ofta som en del i företagets arbete med miljöcertifiering enligt internationell standard (ISO och EMAS). Näringslivets engagemang i klimatfrågan märks inte minst genom ett ökat antal nätverk där företag går samman och arrangerar seminarier om klimat och miljö som drivkraft i affärsutvecklingen. Klimat- och energiexperter från myndigheter och organisationer finns ofta bland föredragshållarna.

Internet används ofta för kunskapsöverföring och erfarenhetsutbyte mellan och inom myndigheter och organisationer. Exempel är Klimatanpassningsportalen, med fakta och vägledning för anpassning till ett varmare klimat. Portalen administreras av *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning*, som är inrättat vid SMHI, på regeringens uppdrag.

Utbildningar om hur miljö- och klimatkrav kan ställas vid upphandling genomförs av en rad aktörer på nationell, regional och lokal nivå.

SMHI erbjuder föreläsningar och skraddarsydda utbildningar om klimatförändringen till företag, kommuner och myndigheter. Här förklaras vetenskapen bakom klimatförändringen, dess orsaker och effekter med fokus på åhörarnas verksamhet.

Flera stora konferenser med klimat- och energitema arrangeras varje år i Sverige. *Klimatforum*, som arrangeras av Naturvårdsverket varje år och *Energiutblick*, som arrangeras av Energimyndigheten. Tidningen *MiljöAktuellt* arrangerar också seminariet *Klimatanpassning Sverige* tillsammans med en rad myndigheter. Konferenserna lockar tusentals åhörare och är populära mötesplatser för myndigheter, organisationer, näringslivet och politiker.

### 9.6.3 Public awareness och aktiviteter riktade mot allmänheten

Flera myndigheter har målmedvetet byggt upp webbinformation för hushållen om klimatets förändring och vad som kan göras. En märkbar trend är att man diskuterar hållbarhet i större utsträckning och att konsumtion i allt högre grad kopplas till klimatproblemet. Livsmedlens klimatpåverkan har exempelvis fått ökat genomslag men också varor och tjänster. En ökad mängd rapporter och informationsmaterial har tillgängliggjorts som erbjuder råd och guider för hur de personliga utsläppen kan minska.

#### 9.6.3.1 ORSAKER/EFFEKTER/ANPASSNING

Klimatförändringarna kommer att påverka hela samhället och få effekter för olika ekosystem och samhällssektorer. Fästingen sprider sig norrut i landet, skidorter söker lösningar för att säkra tillgången till snö och kommuner planerar för att möta risker för översvämningar, ras och skred. SMHI:s webbplats tillhandahåller dels allmän information om klimatets förändring, dels analyser om klimatets effekter regionalt och lokalt. Det finns även möjlighet att ladda ner ett urval av scenariedata eller ta del av en uppsättning av klimatindikatorer (temperatur, nederbörd, extrem nederbörd, havsvattenstånd).

#### 9.6.3.2 TRANSPORTER

Utsläppskontroller är Bilprovningens viktigaste bidrag för att minska miljöpåverkan från fordonstrafiken på våra vägar. Företaget arbetar också med att sprida goda miljöråd till fordonsägare. Ungefär en tredjedel av utsläppen i Sverige kommer från transporter via vägnätet och den största delen från personbilar. Vid besiktningen utför Bilprovningen flera viktiga miljökontroller som avslöjar miljörelaterade fel hos närmare 5 procent av alla personbilar.

Konsumentverket producerar varje år broschyren *Bilar, bränsleförbrukning och vår miljö* som innehåller tips om nya bilars bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp samt tips på hur bränsleförbrukningen och annan miljöpåverkan från bilen kan minska.

Gröna bilister (Swedish Association of Green Motorists) driver på utvecklingen för miljöanpassade vägtransporter bland annat genom granskning av förekomsten av miljöbilar i kommuner. Organisationen bistår också med råd och stöd vid inköp av miljöbilar, publicerar årligen en lista över miljöbästa bilar och uppmärksammar på olika sätt klimatinitiativ inom vägtransportsektorn.

### 9.6.3.3 UPPVÄRMNING/ENERGIANVÄNDNING

Den fleråriga kampanjen *Bli energismart* avslutades 2009. I kampanjen ingick utställningen "Det energismarta huset" som besökt flera orter i Sverige. Allmänheten fick råd och tips på hur de kan spara energi hemma, och informationsmaterialet innehöll bland annat en energikalkyl som beräknar kostnader för investeringar som minskar energibehoven i småhus. Kampanjen genomfördes i samarbete mellan Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Konsumentverket och Boverket.

De *kommunala energi- och klimatrådgivarna* är en viktig kanal till allmänheten. Här kan hushåll och företag få råd och stöd inför allt från byte av uppvärmningssystem, isolering och andra typer av energieffektivisering. Rådgivningsverksamheten finns i merparten av alla svenska kommuner och stöts finansierat av staten via Energimyndigheten.

Sverige deltar också, via WWF, i kampanjen Earth Hour. Som ett led i kampanjen har WWF bjudit in städer i utvalda länder att presentera inspirerande och trovärdiga planer för att kraftigt öka andelen förnybar energi inom de närmsta decennierna. 12 svenska städer anmälde sig till utmaningen för att visa hur man planerar för att gynna klimatsmarta lösningar för bland annat boende, transporter och mat.

### 9.6.3.4 KONSUMTION/KLIMATMÄRKNING

Det internetbaserade verktyget *Miljömätaren* visar på ett lättfattligt sätt en persons miljöpåverkan. Här kan man också uppskatta vad ett förändrat beteende betyder för energianvändningen.

Information om mat som ger lägre klimatpåverkan samt enkla sätt att snåla med el i köket sprids av en rad aktörer. Arbetet med att ta fram en klimatmärkning för livsmedel pågår i samarbete mellan staten och olika branschorgan.

IVL Svenska Miljöinstitutet har tagit fram ett webbaserat verktyg, Klimatkontot, där man kan mäta sina utsläpp. Genom att ge information och möjlighet att beräkna utsläpp av växthusgaser fungerar Klimatkontot som ett verktyg i arbetet med att minska klimatpåverkan från individens konsumtion. Här finns också mer grundlig information om hur

man kan minska sina utsläpp och vilken påverkan styrmedel har på samhällets utsläpp av växthusgaser.

Miljöstyrningsrådet erbjuder en metod för klimatdeklarering av produkter enligt det internationella EPD-systemet ([www.klimatdeklaration.se](http://www.klimatdeklaration.se), mer om internationell EPD; [www.environdec.com](http://www.environdec.com)). Klimatdeklarationen tar ett helhetsgrepp på produkters klimatpåverkan och kan användas av tillverkande företag, men också av upphandlare och konsumenter som vill göra klimatanpassade inköp.

### 9.6.4 Public participation and public access to information – strategier och exempel på allmänhetens möjlighet till delaktighet

I Sverige finns goda möjligheter att genom remissförfaranden och öppna möten/hearings, seminarier ställa frågor och lämna synpunkter på ett kunskapsområde eller politiskt förslag. Det vidtas även särskilda initiativ för att göra allmänheten mer delaktig i klimatarbetet. Aktiviteterna sträcker sig från internetbaserade frågelådor till öppna samråd. Ideella organisationer etablerar ofta internetbaserade forum eller upprop där allmänheten uppmanas tycka till.

Landets kommunala energi- och klimatrådgivare svarar kostnadsfritt på frågor om uppvärmning, energikostnader, energieffektivisering, transporter, klimatet, statliga bidrag på energiområdet och mycket annat. Energi- och klimatrådgivningen vänder sig till allmänheten, små och medelstora företag och organisationer.

Även myndigheter och organisationer på nationell nivå svarar löpande på muntliga och skriftliga frågor från allmänheten.

### 9.6.5 International cooperation – insatser för att sprida svenska resultat utomlands

Mellan år 2007-2012 genomförde SMHI i samarbete med bland annat SWECO och Stockholm Environment Institute informationsinsatser inom ramen för *the International Training Programme Climate Change – Mitigation and Adaptation*. Utbildningen finansieras av Sida och hade som övergripande syfte att öka kunskapen om orsaker och effekter av klimatets förändring i utvecklingsländer. Målgruppen var personer med ledande positioner inom förvaltning, nationell eller lokal, enskilda organisationer, universitet eller företag. Under perioden deltog cirka 440 deltagare från ett femtiotal länder i projektet som nu befinner sig i en avslutnings- och utvärderingsfas.

SMHI deltar också i *UN ESCWA RICCAR*-projektet (Regional initiative for the assessment of the

impact of climate change on water resources and socio-economic vulnerability in the Arab region) som finansieras av Sida mellan 2011-2013. Projektet identifierar både den socioekonomiska och miljömässiga sårbarheten orsakad av klimatförändringens inverkan på vattentillgången i regionen. Det svenska bidraget inkluderar regional klimatmodellering samt simulering av hydrologiska effekter.

Skogsstyrelsen inledde 2007 ett samarbete med skogsmyndigheter i amerikanska delstater i mellanvästern. Samarbetet omfattar aktiviteter inriktade på erfarenhets- och kunskapsutbyte kring möjligheter och problem när det gäller skogens roll i klimatarbetet. Sedan maj 2008 leder Sverige via Skogsstyrelsen också en utvecklingsprocess om bioenergi och klimat inom det pan-europeiska samarbetsorganet kring skogspolicyutveckling MCPFE (Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe).

#### 9.6.6 Networking – nätverk som används för att sprida information och kommunicera klimatfrågan – i Sverige och utomlands

En rad nätverk med olika inriktning fokuserar klimatfrågan i Sverige.

*Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning* driver Klimatanpassningsportalen. Portalen är ett stöd för de som arbetar med att anpassa samhället till klimatförändringar samt övriga intresserade.

På lokal nivå är nätverksarbete inom program eller projekt en vanlig samarbetsform. Ett exempel är Energimyndighetens program *Uthållig kommun* som omfattar 37 utvalda kommuner i Sverige. Kommunerna ska genom samverkan skapa, utveckla och sprida spjutspets exempel med energifokus inom områdena fysisk planering och näringspolitik. De ska även utveckla sitt generella energi- och klimatarbete och därigenom vara föredömen för andra kommuner. Programmet är inne på sin tredje etapp. De *kommunala klimat- och energirådgivarna* bildar även de ett nätverk och erbjuder regelbundet utbildning och information via Energimyndigheten.

Nätverket *Klimatneutrala godstransporter* är ett samarbetsprojekt mellan Göteborgs miljövetenskapliga centrum vid Chalmers och Göteborgs universitet, Preem AB, Schenker AB, Volvo Lastvagnar AB och Trafikverket. Arbetet syftar till att minska utsläppen av koldioxid med målet att halvera klimatpåverkan från godstransporter på väg till år 2020.

För livsmedelsproducenter finns nätverket *Mat och miljö*, ett nätverk med syftet att få ökad kunskap och

förståelse för produkternas klimatpåverkan och stärka sina positioner på marknaden. Deltagarna träffas regelbundet och drar nytta av varandras erfarenheter (*SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB*).

*Hagainitiativet* är ett företagsnätverk som arbetar för att minska näringslivets utsläpp och lyfta klimatfrågan genom att visa att ambitiösa klimatstrategier ger affärsmässiga fördelar och ökad lönsamhet. I Hagainitiativet ingår: Axfood, Coca-Cola Enterprises Sverige, Fortum Värme, JM, Lantmännen, Löfbergs, McDonald's, Procter & Gamble Sverige, HKScan Sweden, Stena Recycling, Statoil Fuel & Retail Sverige samt Vasakronan.

### 9.7 Referenser till kapitel 9

Carson (2012) "*All together now? Climate change in the Swedish mainstream Press*" (under review)



# Bilaga 1:

## Akronymer och förkortningar

%	Procent	CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
°C	Grader Celsius	CH <sub>4</sub>	Metan
3C	Combating Climate Change	CIF	Climate Investment Funds
AAU	Assigned Amount Units	CMIP5	Coupled Model Intercomparison Project, fas 5
ABF	Arbetarnas Bildningsförbund	CMIP6	Coupled Model Intercomparison Project, fas 6
ADB	Asian Development Bank	CO <sub>2</sub> -ekv	Koldioxidekvivalenter
AES	Allmänna energisystemstudier	CompNat	Comparability of National Climate Policy Initiatives in a Fragmented International Climate Regime
AfDB	African Development Bank	COP	Conference of the Parties
AMDAR	Aircraft Meteorological Data Relay	CPF	Carbon Partnership Facility
AOGCM	Atmosphere-Ocean General Circulation Model	CRF	Common Reporting Format
ARR	Arctic Resilience Report	CRS	Creditor Reporting System
ASAP	The Adaptation for Smallholder Agriculture Programme (kap 7)	CTF	Clean Technology Fund
ASAP	Advanced Satellite Aviation-weather Products (kap 8)	E85	Bränsleblandning med ca 85 % och 15 % etanol
BASTOR 2	Baltic Sea Storage of CO <sub>2</sub>	EBRD	The European Bank for Reconstruction and Development
BAU	Business as Usual	ECDS	Environment Climate Data Sweden
BBR	Boverkets byggregler	EC-Earth	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
BECC	Biodiversity and Ecosystem Services in a Changing Climate	ECMWF	European Centre for Medium Range Weather Forecast
BNI	Bruttonationalinkomst	ECV	Essential Climate Variables
BNP	Bruttonationalprodukt	EEA	Europeiska miljöbyrån
BOOS	Baltic Operational Oceanographic System	EEDI	Energy Efficiency Design Index
C	Tillverkning (SNI 2007)	EEOI	Energy Efficiency Operational Indicator
CAEP	Committee on Aviation Environmental Protection	EMAS	Eco Management and Audit Scheme
CCAC	Climate and Clean Air Coalition	EMODNET	European Marine Observation and Data Network
CCI	The Climate Change Initiative	ENVISAT	Environmental Satellite
CCS	Carbon Capture and Storage	EPD-systemet	Systemet för miljövarudeklarationer
CCS	Kompetenscentrum inom klimat och säkerhet vid Karlstad Universitet	ERA-NET	European Research Area-Networks
CDM	Clean Development Mechanism	ESA	European Space Agency
CER	Certified Emission Reductions		



ESD	Effort Sharing Decision	IMO	International Maritime Organization
ESO	European Southern Observatory	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
EU ETS	EU:s system för handel med utsläppsrätter	ISDR	International Strategy for Disaster Reduction
EU-METSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites	is-ENES2	Infrastructure for the European Network of Earth System Modelling
EuroGOOS	European Global Ocean Observing System	ISO	International Organization for Standardization
F	Byggverksamhet (SNI 2007)	IUCN	International Union for Conservation of Nature
FAA	Federal Aviation Administration	IVL	Svenska Miljöinstitutet
FAME	Fatty Acid Methyl Ester	JI	Joint Implementation
f-gaser	Fluorerade växthusgaser	JPI	Joint Programming Initiative
FIP	Forest Investment Program	JRC	Joint Research Centre
FN	Förenta Nationerna	KLIMP	Klimatinvesteringsprogrammet
FN/ECE	Economic Commission for Europe	km <sup>2</sup>	Kvadratkilometer
FOI	Försvarets Forskningsinstitut	KOV	Konsumentverket
FoU	Forskning och Utveckling	KP	Kyoto Protocol
Forte	Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd	KVA	Kungliga Vetenskapsakademin
FP7	EU:s sjunde ramprogram för utveckling inom forskning och teknik	kWh	Kilowattimme
FSC	Forest Stewardship Council	LETS	Governing transitions toward Low-carbon Energy and Transport Systems
GC	GMES/Copernicus Committee	LIP	Lokala investeringsprogrammen
GCF	Green Climate Fund	LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry
GCM	Global Climate Model	m <sup>2</sup>	Kvadratmeter
GCOS	Global Climate Observing System	m <sup>3</sup>	Kubikmeter
GEF	Global Environment Facility	m <sup>3</sup> sk	Skogskubikmeter
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems	MB	Miljöbalken
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery	MCPFE	Ministeriell Conference on the Protection of Forests in Europe
GMES	Global Monitoring for Environment and Security	MERGE	Modelling the Regional and Global Earth system
GOVREP	Governance for renewable electricity production	MISU	Meteorologiska institutionen vid Stockholms Universitet
GPS	Global Positioning System	MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
GRDC	Global Runoff Data Center	mm	Millimeter
GTOS	Global Terrestrial Observing System	MSB	Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap
GWh	Gigawattimme	MSEK	Miljoner svenska kronor
ha	Hektar	MTR	Mid Term review
HVO	Hydrogenated vegetable oils	MUL	Minst utvecklade länder
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	möh	Meter över havet
ICAO	International Civil Aviation Organization	N <sub>2</sub> O	Dikväveoxid, lustgas
ICOS	Integrated Carbon Observation System	NAMAs	Nationally Appropriate Mitigation Actions
ICSU	International Council for Science	NAPAs	National Adaptation Programmes of Action
IDA	International Development Association	NC5	Femte nationalrapporten om klimatförändringar
IDB	Inter-American Development Bank	NC6	Sjätte nationalrapporten om klimatförändringar
IFAD	International Fund for Agricultural Development	NDF	Nordic Development Fund
IFC	International Finance Corporation	NEPP	North European Power Perspectives
IGBP	International Geosphere-Biosphere Programme	NILS	Nationell inventering av Landskapet i Sverige

NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	TPES	Total Primary Energy Supply
Nordclad-net	Nordic Climate Change Adaptation Research Network	TWh	Terawattimme
NORDICCS	The Nordic CCS Competence Centre	UCF T2	Umbrella Carbon Facility Tranche 2
Nord-star	Nordic Centre of Excellence for Strategic Adaptation Research	UN ESCWA RICCAR	Regional Initiative for the Assessment of the Impact of Climate Change on Water Resources and Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region
NORSTRAT	Nordic Energy Road Map 2050 – Strategic Choices towards Carbon Neutrality	UNDP	United Nations Development Programme
OECD DAC	OECD:s biståndskommitté	UNEP	United Nations Environment Programme
PBL	Plan- och bygglagen	UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification	UNISDR	The United Nations Office for Disaster Risk Reduction
PFE	Programmet för energieffektivisering i energi-intensiv industri	USD	US dollar
PGU	Sveriges Politik för global utveckling	VA	Vatten och avlopp
PMR	Partnership for Market Readiness	WARECOD	The Center for Water Resources Conservation and Development
ppm	Miljondel	WCRP	World Climate Research Programme
RCA	Regional klimatmodell	WFP	World Food Programme
RCM	Regional Climate Modelling	WMO	World Meteorological Organisation
RCP	Representative Concentration Pathways	WWF	Världsnaturfonden
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation	WWW	World Weather Watch
RIS	Riksinventeringen för Skog		
RME	Rapsmetylester		
SAF	Satellite Application Facility		
SE4ALL	Sustainable Energy for all		
SEEMP	Ship Energy Efficiency Management Plan		
SEI	Stockholm Environment Institute		
SEPRISE	Sustained, Efficient Production of Required information Services		
SF6	Svavelhexafluorid		
Sida	Styrelsen för internationellt utvecklings-samarbete		
SIDS	Små önationer stadda i utveckling		
SIG	Statens Geotekniska Institut		
SIK	Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB		
SLCP	Short-Lived Climate Pollutants		
SMHI	Statens Meteorologiska och Hydrologiska Institut		
SNF	Svenska Naturskyddsföreningen		
SNI	Svensk näringsgrensindelning		
SREP	Scaling Up Renewable Energy Program		
SSEESS	Swedish Secretariat for Environmental Earth System Sciences		
SURFMAR	Network of European Meteorological Services		
TBE	Tick Borne Encephalitis		



# Bilaga 2: Sammanfattande utsläppstabeller

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1990  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>19 688,47</b>	<b>6 939,96</b>	<b>8 449,04</b>	<b>4,15</b>	<b>376,82</b>	<b>107,49</b>	<b>35 565,93</b>
<b>1. Energy</b>	<b>51 741,66</b>	<b>574,45</b>	<b>1 353,51</b>				<b>53 669,62</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 432,72	499,29	1 352,12				53 284,13
1. Energy Industries	9 794,67	22,13	328,05				10 144,84
2. Manufacturing Industries and Construction	11 510,76	45,85	502,72				12 059,32
3. Transport	18 896,17	187,27	217,63				19 301,08
4. Other Sectors	10 385,02	243,19	287,49				10 915,69
5. Other	846,10	0,85	16,24				863,19
B. Fugitive Emissions from Fuels	308,94	75,15	1,39				385,49
1. Solid Fuels	5,18	0,00	0,07				5,25
2. Oil and Natural Gas	303,76	75,15	1,32				380,23
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 926,27</b>	<b>13,53</b>	<b>901,53</b>	<b>4,15</b>	<b>376,82</b>	<b>107,49</b>	<b>6 329,78</b>
A. Mineral Products	1 721,76	NA	NA				1 721,76
B. Chemical Industry	126,05	7,66	835,30	NA	NA	NA	969,01
C. Metal Production	3 078,46	0,76	NA	NA	376,82	23,90	3 479,93
D. Other Production	NE	5,11	66,24				71,35
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				4,15	NA,NE,NO	83,59	87,74
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>242,27</b>		<b>90,22</b>				<b>332,49</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 184,42</b>	<b>5 812,80</b>				<b>8 997,22</b>
A. Enteric Fermentation		2 950,61					2 950,61
B. Manure Management		233,82	732,88				966,70
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	5 079,92				5 079,92
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-37 265,58</b>	<b>1,72</b>	<b>79,39</b>				<b>-37 184,46</b>
A. Forest Land	-40 592,75	1,50	57,58				-40 533,67
B. Cropland	2 407,55	IE,NO	21,79				2 429,34
C. Grassland	-301,91	0,22	0,02				-301,67
D. Wetlands	39,60	NA	NA				39,60
E. Settlements	1 181,94	IE,NE	IE,NE				1 181,94
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>43,85</b>	<b>3 165,83</b>	<b>211,58</b>				<b>3 421,27</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 874,22					2 874,22
B. Waste-water Handling		291,60	210,56				502,16
C. Waste Incineration	43,85	0,00	1,03				44,89
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	3 562,81	0,51	53,51				3 616,83
Aviation	1 334,94	0,20	16,93				1 352,07
Marine	2 227,87	0,31	36,57				2 264,75
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,05</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>11 436,56</b>						<b>11 436,56</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 750,39
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							35 565,93

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1991  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>19 032,17</b>	<b>6 927,66</b>	<b>8 335,61</b>	<b>8,45</b>	<b>380,25</b>	<b>108,51</b>	<b>34 792,65</b>
<b>1. Energy</b>	<b>52 240,14</b>	<b>593,59</b>	<b>1 391,23</b>				<b>54 224,97</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 984,21	518,98	1 390,16				53 893,36
1. Energy Industries	10 761,58	25,75	354,84				11 142,17
2. Manufacturing Industries and Construction	11 541,83	45,08	517,76				12 104,68
3. Transport	18 449,23	195,08	213,18				18 857,49
4. Other Sectors	10 163,39	252,15	284,81				10 700,35
5. Other	1 068,18	0,92	19,57				1 088,67
B. Fugitive Emissions from Fuels	255,93	74,61	1,07				331,61
1. Solid Fuels	5,03	0,00	0,07				5,10
2. Oil and Natural Gas	250,90	74,61	1,00				326,51
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 703,45</b>	<b>12,46</b>	<b>949,04</b>	<b>8,45</b>	<b>380,25</b>	<b>108,51</b>	<b>6 162,15</b>
A. Mineral Products	1 588,44	NA	NA				1 588,44
B. Chemical Industry	129,05	6,28	878,24	NA	NA	NA	1 013,56
C. Metal Production	2 985,96	0,75	NA,NO	NA,NO	379,44	23,90	3 390,04
D. Other Production	NE	5,44	70,80				76,24
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				8,45	0,81	84,61	93,87
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>231,12</b>		<b>89,06</b>				<b>320,18</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 110,38</b>	<b>5 640,59</b>				<b>8 750,97</b>
A. Enteric Fermentation		2 879,34					2 879,34
B. Manure Management		231,04	712,61				943,65
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 927,98				4 927,98
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-38 194,75</b>	<b>1,61</b>	<b>60,89</b>				<b>-38 132,25</b>
A. Forest Land	-41 697,05	1,38	33,60				-41 662,07
B. Cropland	2 264,45	IE,NO	27,27				2 291,72
C. Grassland	-83,76	0,22	0,02				-83,51
D. Wetlands	36,60	NA	NA				36,60
E. Settlements	1 285,01	IE,NE	IE,NE				1 285,01
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>52,20</b>	<b>3 209,62</b>	<b>204,81</b>				<b>3 466,64</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 918,01					2 918,01
B. Waste-water Handling		291,60	203,62				495,22
C. Waste Incineration	52,20	0,01	1,20				53,41
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	3 727,65	0,53	57,35				3 785,53
Aviation	1 087,92	0,16	14,46				1 102,54
Marine	2 639,73	0,37	42,88				2 682,99
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,05</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>12 152,54</b>						<b>12 152,54</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							<b>72 924,91</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							<b>34 792,65</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1992  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>21 015,95</b>	<b>7 001,20</b>	<b>8 186,00</b>	<b>10,70</b>	<b>252,42</b>	<b>108,40</b>	<b>36 574,68</b>
<b>1. Energy</b>	<b>52 333,37</b>	<b>591,28</b>	<b>1 382,01</b>				<b>54 306,66</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	52 039,53	515,99	1 380,76				53 936,28
1. Energy Industries	11 362,93	22,68	363,30				11 748,90
2. Manufacturing Industries and Construction	10 531,08	52,18	496,14				11 079,40
3. Transport	19 578,73	184,04	228,69				19 991,47
4. Other Sectors	9 446,53	256,26	272,86				9 975,65
5. Other	1 120,26	0,84	19,77				1 140,86
B. Fugitive Emissions from Fuels	293,84	75,29	1,25				370,38
1. Solid Fuels	4,43	0,00	0,06				4,49
2. Oil and Natural Gas	289,41	75,28	1,19				365,89
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 402,57</b>	<b>12,45</b>	<b>916,24</b>	<b>10,70</b>	<b>252,42</b>	<b>108,40</b>	<b>5 702,78</b>
A. Mineral Products	1 510,62	NA	NA				1 510,62
B. Chemical Industry	114,77	6,42	845,72	NA	NA	NA	966,91
C. Metal Production	2 777,18	0,62	NA,NO	NA,NO	251,61	23,90	3 053,31
D. Other Production	NE	5,42	70,51				75,93
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				10,70	0,81	84,50	96,01
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>218,72</b>		<b>107,57</b>				<b>326,29</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 185,36</b>	<b>5 530,06</b>				<b>8 715,42</b>
A. Enteric Fermentation		2 945,57					2 945,57
B. Manure Management		239,78	728,62				968,41
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 801,44				4 801,44
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-35 997,02</b>	<b>1,62</b>	<b>52,25</b>				<b>-35 943,15</b>
A. Forest Land	-39 486,23	1,40	23,67				-39 461,16
B. Cropland	2 076,13	IE,NO	28,55				2 104,68
C. Grassland	-69,98	0,22	0,02				-69,73
D. Wetlands	39,60	NA	NA				39,60
E. Settlements	1 443,46	IE,NE	IE,NE				1 443,46
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>58,33</b>	<b>3 210,49</b>	<b>197,88</b>				<b>3 466,69</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 918,88					2 918,88
B. Waste-water Handling		291,60	196,68				488,28
C. Waste Incineration	58,33	0,01	1,20				59,53
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	3 908,69	0,55	62,14				3 971,38
Aviation	899,49	0,13	13,14				912,76
Marine	3 009,20	0,43	49,00				3 058,63
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,05</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>13 066,66</b>						<b>13 066,66</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 517,83
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							36 574,68

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 1993  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>24 694,99</b>	<b>6 995,62</b>	<b>8 249,38</b>	<b>33,86</b>	<b>290,97</b>	<b>96,66</b>	<b>40 361,48</b>
<b>1. Energy</b>	<b>52 139,56</b>	<b>582,26</b>	<b>1 402,46</b>				<b>54 124,28</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 823,00	507,36	1 401,17				53 731,53
1. Energy Industries	11 501,10	29,31	357,27				11 887,68
2. Manufacturing Industries and Construction	11 358,94	52,14	516,38				11 927,46
3. Transport	18 678,00	163,24	240,87				19 082,11
4. Other Sectors	9 406,96	262,01	273,25				9 942,23
5. Other	877,99	0,66	13,40				892,05
B. Fugitive Emissions from Fuels	316,56	74,90	1,30				392,76
1. Solid Fuels	4,58	0,00	0,06				4,65
2. Oil and Natural Gas	311,97	74,90	1,23				388,11
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 509,09</b>	<b>13,65</b>	<b>894,68</b>	<b>33,86</b>	<b>290,97</b>	<b>96,66</b>	<b>5 838,91</b>
A. Mineral Products	1 521,89	NA	NA				1 521,89
B. Chemical Industry	118,82	7,37	822,19	NA	NA	NA	948,37
C. Metal Production	2 868,38	0,70	NA,NO	NA,NO	288,41	23,90	3 181,40
D. Other Production	NE	5,57	72,50				78,07
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				33,86	2,56	72,76	109,18
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>207,88</b>		<b>107,26</b>				<b>315,14</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 285,82</b>	<b>5 592,46</b>				<b>8 878,28</b>
A. Enteric Fermentation		3 030,60					3 030,60
B. Manure Management		255,22	664,14				919,36
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 928,31				4 928,31
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-32 209,55</b>	<b>1,67</b>	<b>54,69</b>				<b>-32 153,19</b>
A. Forest Land	-36 024,11	1,45	21,02				-36 001,63
B. Cropland	2 222,55	IE,NO	33,64				2 256,19
C. Grassland	-116,06	0,22	0,02				-115,81
D. Wetlands	38,40	NA	NA				38,40
E. Settlements	1 669,66	IE,NE	IE,NE				1 669,66
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>48,02</b>	<b>3 112,22</b>	<b>197,83</b>				<b>3 358,07</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 820,61					2 820,61
B. Waste-water Handling		291,60	196,76				488,36
C. Waste Incineration	48,02	0,01	1,07				49,09
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	4 252,15	0,59	65,36				4 318,11
Aviation	1 229,76	0,17	16,23				1 246,16
Marine	3 022,39	0,43	49,13				3 071,95
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>14 206,28</b>						<b>14 206,28</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 514,67
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							40 361,48

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.



**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 1994  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>27 144,26</b>	<b>6 917,88</b>	<b>8 296,18</b>	<b>76,97</b>	<b>311,73</b>	<b>100,20</b>	<b>42 847,22</b>
<b>1. Energy</b>	<b>54 196,28</b>	<b>589,64</b>	<b>1 448,35</b>				<b>56 234,27</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	53 933,22	514,65	1 447,28				55 895,15
1. Energy Industries	11 983,75	34,45	374,26				12 392,46
2. Manufacturing Industries and Construction	12 434,29	58,28	552,89				13 045,45
3. Transport	19 311,24	168,52	239,97				19 719,73
4. Other Sectors	9 429,31	252,78	269,08				9 951,18
5. Other	774,63	0,62	11,07				786,32
B. Fugitive Emissions from Fuels	263,06	74,99	1,07				339,12
1. Solid Fuels	5,42	0,00	0,08				5,50
2. Oil and Natural Gas	257,64	74,99	1,00				333,62
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 914,93</b>	<b>14,56</b>	<b>867,34</b>	<b>76,97</b>	<b>311,73</b>	<b>100,20</b>	<b>6 285,73</b>
A. Mineral Products	1 604,10	NA	NA				1 604,10
B. Chemical Industry	117,60	8,29	795,49	NA	NA	NA	921,37
C. Metal Production	3 193,23	0,75	NA,NO	NA,NO	308,05	26,29	3 528,32
D. Other Production	NE	5,53	71,85				77,38
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				76,97	3,68	73,91	154,56
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>197,12</b>		<b>95,79</b>				<b>292,91</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 316,51</b>	<b>5 631,16</b>				<b>8 947,67</b>
A. Enteric Fermentation		3 058,04					3 058,04
B. Manure Management		258,47	673,62				932,09
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 957,55				4 957,55
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-32 213,14</b>	<b>1,60</b>	<b>55,55</b>				<b>-32 155,99</b>
A. Forest Land	-35 772,67	1,38	18,52				-35 752,76
B. Cropland	2 035,91	IE,NO	37,00				2 072,91
C. Grassland	-269,73	0,22	0,02				-269,49
D. Wetlands	42,00	NA	NA				42,00
E. Settlements	1 751,35	IE,NE	IE,NE				1 751,35
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>49,08</b>	<b>2 995,57</b>	<b>197,98</b>				<b>3 242,64</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 703,96					2 703,96
B. Waste-water Handling		291,60	196,83				488,44
C. Waste Incineration	49,08	0,01	1,15				50,24
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	4 910,27	0,68	75,18				4 986,14
Aviation	1 350,46	0,18	17,47				1 368,10
Marine	3 559,82	0,51	57,71				3 618,03
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>15 697,66</b>						<b>15 697,66</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							75 003,22
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							42 847,22

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1995  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>27 232,31</b>	<b>6 829,07</b>	<b>8 131,58</b>	<b>132,12</b>	<b>343,43</b>	<b>126,68</b>	<b>42 795,20</b>
<b>1. Energy</b>	<b>53 419,71</b>	<b>590,51</b>	<b>1 453,30</b>				<b>55 463,51</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	53 115,13	515,70	1 452,04				55 082,87
1. Energy Industries	11 155,44	37,90	350,07				11 543,40
2. Manufacturing Industries and Construction	13 011,47	56,76	568,17				13 636,39
3. Transport	19 220,22	155,90	258,06				19 634,18
4. Other Sectors	9 024,60	264,57	265,65				9 554,82
5. Other	703,40	0,59	10,10				714,09
B. Fugitive Emissions from Fuels	304,58	74,81	1,25				380,64
1. Solid Fuels	5,99	0,00	0,08				6,08
2. Oil and Natural Gas	298,59	74,80	1,17				374,57
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 224,54</b>	<b>14,93</b>	<b>802,45</b>	<b>132,12</b>	<b>343,43</b>	<b>126,68</b>	<b>6 644,15</b>
A. Mineral Products	1 762,59	NA	NA				1 762,59
B. Chemical Industry	110,36	8,50	730,14	NA	NA	NA	849,01
C. Metal Production	3 351,59	0,86	NA,NO	NA,NO	334,65	26,29	3 713,38
D. Other Production	NE	5,57	72,31				77,87
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				132,12	8,78	100,39	241,29
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>184,86</b>		<b>123,69</b>				<b>308,55</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 233,50</b>	<b>5 488,12</b>				<b>8 721,62</b>
A. Enteric Fermentation		2 973,58					2 973,58
B. Manure Management		259,92	639,75				899,68
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 848,37				4 848,37
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-31 639,54</b>	<b>1,61</b>	<b>61,81</b>				<b>-31 576,11</b>
A. Forest Land	-35 555,85	1,39	21,43				-35 533,03
B. Cropland	2 077,79	IE,NO	40,36				2 118,15
C. Grassland	-183,53	0,22	0,02				-183,28
D. Wetlands	46,20	NA	NA				46,20
E. Settlements	1 975,85	IE,NE	IE,NE				1 975,85
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>42,74</b>	<b>2 988,52</b>	<b>202,22</b>				<b>3 233,47</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 696,91					2 696,91
B. Waste-water Handling		291,60	201,10				492,70
C. Waste Incineration	42,74	0,01	1,12				43,87
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	4 937,26	0,77	75,16				5 013,19
Aviation	1 436,78	0,27	18,58				1 455,63
Marine	<b>3 500,49</b>	<b>0,50</b>	<b>56,58</b>				<b>3 557,57</b>
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>16 495,00</b>						<b>16 495,00</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							74 371,31
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							42 795,20

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 1996  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>29 643,55</b>	<b>6 793,30</b>	<b>8 241,19</b>	<b>210,53</b>	<b>302,91</b>	<b>108,40</b>	<b>45 299,87</b>
<b>1. Energy</b>	<b>57 494,62</b>	<b>607,69</b>	<b>1 619,48</b>				<b>59 721,79</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	57 204,62	530,89	1 618,54				59 354,05
1. Energy Industries	15 488,74	52,39	529,25				16 070,38
2. Manufacturing Industries and Construction	12 994,23	54,98	555,30				13 604,51
3. Transport	18 966,13	151,42	255,25				19 372,80
4. Other Sectors	9 109,84	271,61	269,33				9 650,79
5. Other	645,68	0,48	9,40				655,57
B. Fugitive Emissions from Fuels	290,00	76,80	0,94				367,74
1. Solid Fuels	5,90	0,00	0,08				5,98
2. Oil and Natural Gas	284,10	76,80	0,86				361,76
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 024,80</b>	<b>15,44</b>	<b>773,03</b>	<b>210,53</b>	<b>302,91</b>	<b>108,40</b>	<b>6 435,11</b>
A. Mineral Products	1 693,82	NA	NA				1 693,82
B. Chemical Industry	116,68	9,12	701,82	NA	NA	NA	827,63
C. Metal Production	3 214,29	0,83	NA,NO	NA,NO	289,65	31,07	3 535,85
D. Other Production	NE	5,48	71,21				76,69
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				210,53	13,26	77,33	301,12
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>174,48</b>		<b>137,33</b>				<b>311,81</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 203,08</b>	<b>5 455,48</b>				<b>8 658,57</b>
A. Enteric Fermentation		2 938,59					2 938,59
B. Manure Management		264,50	638,28				902,77
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 817,21				4 817,21
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-33 099,48</b>	<b>1,72</b>	<b>62,16</b>				<b>-33 035,59</b>
A. Forest Land	-37 645,50	1,50	19,43				-37 624,58
B. Cropland	2 401,37	IE,NO	42,71				2 444,08
C. Grassland	-73,57	0,22	0,02				-73,32
D. Wetlands	40,80	NA	NA				40,80
E. Settlements	2 177,42	IE,NE	IE,NE				2 177,42
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>49,12</b>	<b>2 965,37</b>	<b>193,70</b>				<b>3 208,18</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 673,76					2 673,76
B. Waste-water Handling		291,60	192,86				484,46
C. Waste Incineration	49,12	0,00	0,84				49,97
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	5 183,43	0,74	79,60				5 263,77
Aviation	<b>1 475,28</b>	<b>0,21</b>	<b>19,38</b>				<b>1 494,87</b>
Marine	3 708,15	0,53	60,22				3 768,90
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18 057,66</b>						<b>18 057,66</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							78 335,46
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							45 299,87

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 1997  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>22 148,07</b>	<b>6 750,21</b>	<b>8 181,34</b>	<b>318,46</b>	<b>279,69</b>	<b>153,10</b>	<b>37 830,87</b>
<b>1. Energy</b>	<b>52 548,93</b>	<b>574,15</b>	<b>1 457,40</b>				<b>54 580,48</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	52 262,97	493,84	1 456,33				54 213,14
1. Energy Industries	10 791,22	43,73	363,79				11 198,74
2. Manufacturing Industries and Construction	13 307,98	53,37	555,84				13 917,20
3. Transport	19 218,34	138,04	265,78				19 622,15
4. Other Sectors	8 359,98	258,20	262,49				8 880,67
5. Other	585,46	0,50	8,42				594,39
B. Fugitive Emissions from Fuels	285,96	80,32	1,07				367,34
1. Solid Fuels	5,72	0,00	0,08				5,79
2. Oil and Natural Gas	280,24	80,31	0,99				361,55
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 873,83</b>	<b>16,53</b>	<b>769,88</b>	<b>318,46</b>	<b>279,69</b>	<b>153,10</b>	<b>6 411,50</b>
A. Mineral Products	1 621,90	NA	NA				1 621,90
B. Chemical Industry	104,36	9,81	693,68	NA	NA	NA	807,85
C. Metal Production	3 147,57	0,86	NA,NO	NA,NO	265,09	40,63	3 454,15
D. Other Production	NE	5,87	76,20				82,06
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				318,46	14,61	112,47	445,53
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>179,20</b>		<b>141,67</b>				<b>320,87</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 211,53</b>	<b>5 563,98</b>				<b>8 775,51</b>
A. Enteric Fermentation		2 948,03					2 948,03
B. Manure Management		263,51	665,51				929,01
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 898,47				4 898,47
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-35 504,49</b>	<b>8,79</b>	<b>62,83</b>				<b>-35 432,88</b>
A. Forest Land	-39 288,77	8,43	16,04				-39 264,30
B. Cropland	1 927,71	IE,NO	46,75				1 974,46
C. Grassland	-148,88	0,36	0,04				-148,48
D. Wetlands	48,60	NA	NA				48,60
E. Settlements	1 956,84	IE,NE	IE,NE				1 956,84
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>50,60</b>	<b>2 939,20</b>	<b>185,59</b>				<b>3 175,39</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 647,59					2 647,59
B. Waste-water Handling		291,60	184,61				476,22
C. Waste Incineration	50,60	0,00	0,98				51,58
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	5 908,50	0,82	91,22				6 000,54
Aviation	1 560,09	0,21	20,58				1 580,87
Marine	4 348,41	0,62	70,64				4 419,67
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>16 811,49</b>						<b>16 811,49</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							73 263,75
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							37 830,87

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1998  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>23 673,47</b>	<b>6 580,07</b>	<b>8 202,72</b>	<b>391,76</b>	<b>271,86</b>	<b>99,38</b>	<b>39 219,26</b>
<b>1. Energy</b>	<b>53 077,64</b>	<b>546,44</b>	<b>1 436,42</b>				<b>55 060,50</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	52 773,07	463,69	1 435,15				54 671,90
1. Energy Industries	11 852,23	46,29	380,63				12 279,15
2. Manufacturing Industries and Construction	12 634,04	53,20	541,20				13 228,44
3. Transport	19 519,72	129,41	249,92				19 899,04
4. Other Sectors	8 295,01	234,42	256,70				8 786,12
5. Other	472,07	0,38	6,69				479,14
B. Fugitive Emissions from Fuels	304,58	82,75	1,28				388,60
1. Solid Fuels	5,55	0,00	0,07				5,63
2. Oil and Natural Gas	299,03	82,75	1,20				382,97
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 965,78</b>	<b>16,53</b>	<b>853,12</b>	<b>391,76</b>	<b>271,86</b>	<b>99,38</b>	<b>6 598,43</b>
A. Mineral Products	1 740,50	NA	NA				1 740,50
B. Chemical Industry	107,53	9,97	778,36	NA	NA	NA	895,87
C. Metal Production	3 117,76	0,80	NA,NO	NA,NO	258,15	38,24	3 414,95
D. Other Production	NE	5,76	74,76				80,52
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				391,76	13,71	61,14	466,61
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>173,52</b>		<b>144,15</b>				<b>317,67</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 120,60</b>	<b>5 527,91</b>				<b>8 648,51</b>
A. Enteric Fermentation		2 862,50					2 862,50
B. Manure Management		258,10	651,90				910,00
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 876,01				4 876,01
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-34 592,64</b>	<b>0,46</b>	<b>63,38</b>				<b>-34 528,81</b>
A. Forest Land	-39 070,02	0,41	15,43				-39 054,18
B. Cropland	2 556,16	IE,NO	47,94				2 604,10
C. Grassland	-344,97	0,05	0,01				-344,92
D. Wetlands	40,20	NA	NA				40,20
E. Settlements	2 225,98	IE,NE	IE,NE				2 225,98
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>49,16</b>	<b>2 896,04</b>	<b>177,75</b>				<b>3 122,95</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 604,43					2 604,43
B. Waste-water Handling		291,60	176,76				468,36
C. Waste Incineration	49,16	0,00	0,99				50,16
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	6 690,20	0,95	103,65				6 794,80
Aviation	1 672,90	0,24	22,15				1 695,29
Marine	5 017,30	0,71	81,50				5 099,51
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>16 882,22</b>						<b>16 882,22</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							73 748,07
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							39 219,26

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1999  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>21 239,72</b>	<b>6 429,20</b>	<b>7 837,32</b>	<b>494,55</b>	<b>291,29</b>	<b>101,65</b>	<b>36 393,74</b>
<b>1. Energy</b>	<b>50 167,05</b>	<b>536,71</b>	<b>1 368,51</b>				<b>52 072,27</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	49 862,08	451,15	1 367,32				51 680,55
1. Energy Industries	10 116,71	47,56	346,08				10 510,35
2. Manufacturing Industries and Construction	11 657,19	50,31	499,46				12 206,96
3. Transport	19 819,29	120,36	258,76				20 198,41
4. Other Sectors	7 859,00	232,61	257,28				8 348,89
5. Other	409,89	0,32	5,74				415,95
B. Fugitive Emissions from Fuels	304,96	85,57	1,19				391,72
1. Solid Fuels	5,62	0,00	0,08				5,70
2. Oil and Natural Gas	299,34	85,56	1,11				386,01
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>4 945,51</b>	<b>15,08</b>	<b>766,32</b>	<b>494,55</b>	<b>291,29</b>	<b>101,65</b>	<b>6 614,39</b>
A. Mineral Products	1 732,87	NA	NA				1 732,87
B. Chemical Industry	107,43	8,41	690,52	NA	NA	NA	806,36
C. Metal Production	3 105,20	0,83	NA,NO	NA,NO	282,97	38,24	3 427,24
D. Other Production	NE	5,84	75,80				81,64
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				494,55	8,32	63,41	566,28
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>164,38</b>		<b>134,54</b>				<b>298,92</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 089,92</b>	<b>5 329,29</b>				<b>8 419,21</b>
A. Enteric Fermentation		2 838,80					2 838,80
B. Manure Management		251,12	610,57				861,68
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 718,72				4 718,72
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-34 085,41</b>	<b>2,96</b>	<b>68,31</b>				<b>-34 014,14</b>
A. Forest Land	-38 923,36	2,91	20,37				-38 900,08
B. Cropland	2 619,65	IE,NO	47,94				2 667,59
C. Grassland	-380,93	0,05	0,01				-380,87
D. Wetlands	58,20	NA	NA				58,20
E. Settlements	2 541,02	IE,NE	IE,NE				2 541,02
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>48,20</b>	<b>2 784,53</b>	<b>170,36</b>				<b>3 003,09</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 492,93					2 492,93
B. Waste-water Handling		291,60	169,36				460,97
C. Waste Incineration	48,20	0,00	0,99				49,20
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	6 788,09	0,95	103,49				6 892,52
Aviation	1 879,19	0,24	24,66				1 904,08
Marine	4 908,90	0,71	78,83				4 988,44
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>17 153,73</b>						<b>17 153,73</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							70 407,88
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							36 393,74

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2000  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>18 528,71</b>	<b>6 254,99</b>	<b>7 674,59</b>	<b>567,89</b>	<b>240,52</b>	<b>93,59</b>	<b>33 360,28</b>
<b>1. Energy</b>	<b>48 794,40</b>	<b>522,38</b>	<b>1 266,78</b>				<b>50 583,57</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	48 438,71	431,19	1 264,95				50 134,86
1. Energy Industries	8 619,65	46,00	309,29				8 974,94
2. Manufacturing Industries and Construction	12 082,75	42,20	496,40				12 621,35
3. Transport	19 571,67	109,20	193,84				19 874,71
4. Other Sectors	7 770,47	233,59	259,75				8 263,81
5. Other	394,18	0,20	5,67				400,05
B. Fugitive Emissions from Fuels	355,69	91,19	1,83				448,71
1. Solid Fuels	5,53	0,00	0,07				5,61
2. Oil and Natural Gas	350,15	91,19	1,76				443,10
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 151,13</b>	<b>17,16</b>	<b>741,55</b>	<b>567,89</b>	<b>240,52</b>	<b>93,59</b>	<b>6 811,84</b>
A. Mineral Products	1 879,13	NA	NA				1 879,13
B. Chemical Industry	114,11	9,89	657,16	NA	NA	NA	781,16
C. Metal Production	3 157,89	0,76	NA,NO	NA,NO	232,70	52,58	3 443,93
D. Other Production	NE	6,51	84,39				90,90
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				567,89	7,82	41,01	616,72
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>155,40</b>		<b>122,14</b>				<b>277,54</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 006,43</b>	<b>5 306,67</b>				<b>8 313,10</b>
A. Enteric Fermentation		2 763,80					2 763,80
B. Manure Management		242,63	598,05				840,68
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 708,62				4 708,62
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-35 616,66</b>	<b>2,95</b>	<b>72,27</b>				<b>-35 541,44</b>
A. Forest Land	-39 422,26	2,84	20,00				-39 399,41
B. Cropland	1 560,99	IE,NO	52,26				1 613,25
C. Grassland	-190,67	0,10	0,01				-190,55
D. Wetlands	62,40	NA	NA				62,40
E. Settlements	2 372,88	IE,NE	IE,NE				2 372,88
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>44,44</b>	<b>2 706,06</b>	<b>165,19</b>				<b>2 915,69</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 414,46					2 414,46
B. Waste-water Handling		291,60	164,23				455,83
C. Waste Incineration	44,44	0,00	0,96				45,40
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	6 696,74	0,90	101,39				6 799,03
Aviation	1 926,23	0,21	25,31				1 951,74
Marine	4 770,51	0,70	76,09				4 847,29
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,32</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>15 728,13</b>						<b>15 728,13</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							68 901,73
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							33 360,28

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2001  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>19 332,06</b>	<b>6 213,54</b>	<b>7 493,28</b>	<b>614,70</b>	<b>235,61</b>	<b>111,49</b>	<b>34 000,67</b>
<b>1. Energy</b>	<b>49 629,39</b>	<b>524,13</b>	<b>1 306,90</b>				<b>51 460,43</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	49 305,13	432,41	1 305,44				51 042,97
1. Energy Industries	10 139,13	56,23	353,47				10 548,84
2. Manufacturing Industries and Construction	12 150,83	54,39	518,97				12 724,18
3. Transport	19 786,74	99,37	180,00				20 066,12
4. Other Sectors	6 957,63	222,28	249,14				7 429,06
5. Other	270,80	0,13	3,85				274,77
B. Fugitive Emissions from Fuels	324,26	91,73	1,46				417,45
1. Solid Fuels	5,93	0,00	0,08				6,01
2. Oil and Natural Gas	318,34	91,73	1,38				411,45
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 250,87</b>	<b>17,38</b>	<b>579,59</b>	<b>614,70</b>	<b>235,61</b>	<b>111,49</b>	<b>6 809,64</b>
A. Mineral Products	1 908,58	NA	NA				1 908,58
B. Chemical Industry	114,77	10,11	496,28	NA	NA	NA	621,16
C. Metal Production	3 227,52	0,84	NA,NO	NA,NO	227,18	55,50	3 511,02
D. Other Production	NE	6,43	83,32				89,75
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				614,70	8,43	55,99	679,12
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>150,13</b>		<b>118,42</b>				<b>268,55</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>3 006,80</b>	<b>5 253,28</b>				<b>8 260,08</b>
A. Enteric Fermentation		2 734,78					2 734,78
B. Manure Management		272,02	554,74				826,76
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 698,55				4 698,55
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-35 745,80</b>	<b>3,01</b>	<b>73,44</b>				<b>-35 669,35</b>
A. Forest Land	-40 639,34	2,88	16,97				-40 619,48
B. Cropland	2 648,12	IE,NO	56,45				2 704,57
C. Grassland	-338,40	0,13	0,01				-338,26
D. Wetlands	63,00	NA	NA				63,00
E. Settlements	2 520,82	IE,NE	IE,NE				2 520,82
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>47,47</b>	<b>2 662,22</b>	<b>161,65</b>				<b>2 871,33</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 370,61					2 370,61
B. Waste-water Handling		291,60	160,58				452,19
C. Waste Incineration	47,47	0,01	1,06				48,54
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	6 525,44	0,86	98,43				6 624,74
Aviation	1 870,75	0,18	24,53				1 895,46
Marine	4 654,69	0,68	73,90				4 729,28
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,76</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>				<b>0,77</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18 861,35</b>						<b>18 861,35</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							69 670,03
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							34 000,67

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.



# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2002  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>20 246,99</b>	<b>6 033,13</b>	<b>7 384,88</b>	<b>665,82</b>	<b>260,91</b>	<b>103,85</b>	<b>34 695,59</b>
<b>1. Energy</b>	<b>50 419,68</b>	<b>520,59</b>	<b>1 302,16</b>				<b>52 242,43</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 115,52	426,79	1 300,64				51 842,96
1. Energy Industries	11 056,05	59,20	381,00				11 496,25
2. Manufacturing Industries and Construction	11 949,01	47,65	497,92				12 494,59
3. Transport	20 361,38	91,11	170,19				20 622,68
4. Other Sectors	6 429,73	228,69	247,05				6 905,47
5. Other	319,35	0,14	4,48				323,96
B. Fugitive Emissions from Fuels	304,16	93,79	1,52				399,47
1. Solid Fuels	6,12	0,00	0,08				6,20
2. Oil and Natural Gas	298,04	93,79	1,43				393,26
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 363,99</b>	<b>16,49</b>	<b>539,73</b>	<b>665,82</b>	<b>260,91</b>	<b>103,85</b>	<b>6 950,80</b>
A. Mineral Products	1 910,71	NA	NA				1 910,71
B. Chemical Industry	116,05	9,26	457,38	NA	NA	NA	582,69
C. Metal Production	3 337,23	0,85	NA,NO	NA,NO	247,69	65,87	3 651,65
D. Other Production	NE	6,38	82,35				88,73
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				665,82	13,22	37,98	717,02
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>148,45</b>		<b>127,14</b>				<b>275,59</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 985,56</b>	<b>5 185,28</b>				<b>8 170,84</b>
A. Enteric Fermentation		2 716,21					2 716,21
B. Manure Management		269,35	554,28				823,63
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 631,00				4 631,00
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-35 745,85</b>	<b>4,86</b>	<b>70,67</b>				<b>-35 670,33</b>
A. Forest Land	-40 565,11	4,54	11,97				-40 548,60
B. Cropland	2 149,17	IE,NO	58,67				2 207,84
C. Grassland	-30,63	0,32	0,03				-30,28
D. Wetlands	61,20	NA	NA				61,20
E. Settlements	2 639,52	IE,NE	IE,NE				2 639,52
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>60,73</b>	<b>2 505,62</b>	<b>159,92</b>				<b>2 726,27</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 214,01					2 214,01
B. Waste-water Handling		291,60	158,80				450,40
C. Waste Incineration	60,73	0,01	1,12				61,85
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	5 715,21	0,74	86,76				5 802,71
Aviation	1 611,26	0,14	21,36				1 632,76
Marine	4 103,95	0,60	65,40				4 169,95
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,84</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>				<b>0,85</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18 373,57</b>						<b>18 373,57</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							70 365,92
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							34 695,59

(1) For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

(2) Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

(3) Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

(4) See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2003  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>23 937,66</b>	<b>5 888,34</b>	<b>7 346,89</b>	<b>709,89</b>	<b>258,30</b>	<b>68,88</b>	<b>38 209,95</b>
<b>1. Energy</b>	<b>51 315,59</b>	<b>532,63</b>	<b>1 331,21</b>				<b>53 179,43</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 994,62	435,84	1 329,78				52 760,24
1. Energy Industries	12 176,63	63,67	431,81				12 672,11
2. Manufacturing Industries and Construction	11 702,68	44,24	472,17				12 219,09
3. Transport	20 671,07	83,75	165,51				20 920,33
4. Other Sectors	6 144,28	244,06	256,18				6 644,52
5. Other	299,96	0,12	4,12				304,19
B. Fugitive Emissions from Fuels	320,97	96,80	1,42				419,19
1. Solid Fuels	5,00	0,00	0,07				5,07
2. Oil and Natural Gas	315,97	96,80	1,36				414,13
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 091,23</b>	<b>17,34</b>	<b>533,13</b>	<b>709,89</b>	<b>258,30</b>	<b>68,88</b>	<b>6 678,76</b>
A. Mineral Products	1 829,46	NA	NA				1 829,46
B. Chemical Industry	115,74	9,86	445,73	NA	NA	NA	571,34
C. Metal Production	3 146,02	0,70	NA,NO	NA,NO	248,60	35,06	3 430,38
D. Other Production	NE	6,78	87,40				94,17
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				709,89	9,70	33,82	753,41
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>156,03</b>		<b>136,38</b>				<b>292,41</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 952,93</b>	<b>5 107,41</b>				<b>8 060,33</b>
A. Enteric Fermentation		2 666,39					2 666,39
B. Manure Management		286,53	523,82				810,35
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 583,59				4 583,59
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-32 669,93</b>	<b>6,05</b>	<b>76,75</b>				<b>-32 587,13</b>
A. Forest Land	-37 839,39	5,65	14,22				-37 819,52
B. Cropland	2 160,30	IE,NO	62,49				2 222,79
C. Grassland	289,62	0,40	0,04				290,07
D. Wetlands	56,40	NA	NA				56,40
E. Settlements	2 663,14	IE,NE	IE,NE				2 663,14
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>44,75</b>	<b>2 379,39</b>	<b>162,01</b>				<b>2 586,15</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 087,77					2 087,77
B. Waste-water Handling		291,60	158,34				449,94
C. Waste Incineration	44,75	0,02	3,67				48,44
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	7 086,85	0,95	108,28				7 196,07
Aviation	1 566,46	0,13	20,73				1 587,31
Marine	5 520,40	0,81	87,55				5 608,76
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,76</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>				<b>0,77</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>19 099,58</b>						<b>19 099,58</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							70 797,08
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							38 209,95

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 2004  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>26 272,99</b>	<b>5 909,56</b>	<b>7 313,86</b>	<b>768,99</b>	<b>253,98</b>	<b>81,21</b>	<b>40 600,60</b>
<b>1. Energy</b>	<b>50 132,25</b>	<b>533,11</b>	<b>1 295,11</b>				<b>51 960,47</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	49 822,46	433,01	1 293,76				51 549,24
1. Energy Industries	11 263,73	65,18	408,74				11 737,66
2. Manufacturing Industries and Construction	11 377,10	44,11	468,32				11 889,53
3. Transport	21 019,95	77,38	158,93				21 256,26
4. Other Sectors	5 882,88	246,24	254,06				6 383,18
5. Other	278,79	0,10	3,71				282,61
B. Fugitive Emissions from Fuels	309,79	100,10	1,35				411,23
1. Solid Fuels	7,30	0,00	0,10				7,41
2. Oil and Natural Gas	302,48	100,09	1,25				403,83
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 419,41</b>	<b>17,40</b>	<b>530,08</b>	<b>768,99</b>	<b>253,98</b>	<b>81,21</b>	<b>7 071,08</b>
A. Mineral Products	1 918,26	NA	NA				1 918,26
B. Chemical Industry	123,04	9,98	444,30	NA	NA	NA	577,32
C. Metal Production	3 378,11	0,77	NA,NO	NA,NO	248,94	40,44	3 668,26
D. Other Production	NE	6,66	85,78				92,44
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				768,99	5,05	40,77	814,81
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>164,85</b>		<b>146,18</b>				<b>311,03</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 995,06</b>	<b>5 099,41</b>				<b>8 094,47</b>
A. Enteric Fermentation		2 706,52					2 706,52
B. Manure Management		288,55	530,17				818,71
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 569,24				4 569,24
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-29 495,43</b>	<b>5,39</b>	<b>81,78</b>				<b>-29 408,26</b>
A. Forest Land	-34 230,93	5,29	17,61				-34 208,03
B. Cropland	2 096,30	IE,NO	64,16				2 160,46
C. Grassland	-71,11	0,11	0,01				-70,99
D. Wetlands	48,00	NA	NA				48,00
E. Settlements	2 662,30	IE,NE	IE,NE				2 662,30
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>51,91</b>	<b>2 358,59</b>	<b>161,30</b>				<b>2 571,80</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	2 066,97					2 066,97
B. Waste-water Handling		291,60	157,20				448,80
C. Waste Incineration	51,91	0,02	4,10				56,03
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	8 274,56	1,12	125,38				8 401,06
Aviation	1 771,55	0,15	23,08				1 794,78
Marine	6 503,01	0,97	102,30				6 606,28
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0,76</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>				<b>0,77</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>19 233,49</b>						<b>19 233,49</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							70 008,86
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							40 600,60

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2005  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>26 043,73</b>	<b>5 780,16</b>	<b>7 164,67</b>	<b>789,50</b>	<b>257,15</b>	<b>142,48</b>	<b>40 177,67</b>
<b>1. Energy</b>	<b>47 776,39</b>	<b>549,05</b>	<b>1 278,56</b>				<b>49 604,01</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	47 461,58	448,57	1 277,08				49 187,23
1. Energy Industries	10 370,35	71,65	402,04				10 844,05
2. Manufacturing Industries and Construction	10 825,81	43,22	465,58				11 334,61
3. Transport	21 274,74	73,92	158,24				21 506,90
4. Other Sectors	4 767,32	259,67	248,32				5 275,32
5. Other	223,36	0,10	2,90				226,36
B. Fugitive Emissions from Fuels	314,81	100,48	1,48				416,77
1. Solid Fuels	5,33	0,00	0,07				5,40
2. Oil and Natural Gas	309,48	100,48	1,41				411,37
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 236,29</b>	<b>16,10</b>	<b>534,33</b>	<b>789,50</b>	<b>257,15</b>	<b>142,48</b>	<b>6 975,84</b>
A. Mineral Products	2 003,89	NA	NA				2 003,89
B. Chemical Industry	132,68	8,95	448,77	NA	NA	NA	590,40
C. Metal Production	3 099,72	0,51	NA,NO	NA,NO	255,38	99,86	3 455,47
D. Other Production	NE	6,64	85,55				92,20
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				789,50	1,76	42,63	833,89
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>166,33</b>		<b>136,46</b>				<b>302,79</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 995,77</b>	<b>4 958,70</b>				<b>7 954,47</b>
A. Enteric Fermentation		2 679,68					2 679,68
B. Manure Management		316,09	495,20				811,28
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 463,50				4 463,50
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-27 187,48</b>	<b>4,99</b>	<b>91,90</b>				<b>-27 090,60</b>
A. Forest Land	-31 700,93	4,89	25,84				-31 670,20
B. Cropland	2 020,57	IE,NO	66,05				2 086,62
C. Grassland	-328,12	0,10	0,01				-328,00
D. Wetlands	61,80	NA	NA				61,80
E. Settlements	2 759,19	IE,NE	IE,NE				2 759,19
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>52,20</b>	<b>2 214,24</b>	<b>164,72</b>				<b>2 431,16</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 922,62					1 922,62
B. Waste-water Handling		291,60	159,61				451,21
C. Waste Incineration	52,20	0,02	5,11				57,33
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	8 575,38	1,15	130,73				8 707,26
Aviation	1 935,72	0,16	25,14				1 961,02
Marine	6 639,65	0,99	105,60				6 746,24
<b>Multilateral Operations</b>	<b>1,78</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>				<b>1,79</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>20 656,23</b>						<b>20 656,23</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							67 268,27
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							40 177,67

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 2006  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>18 750,18</b>	<b>5 711,05</b>	<b>7 191,12</b>	<b>817,90</b>	<b>245,32</b>	<b>111,31</b>	<b>32 826,88</b>
<b>1. Energy</b>	<b>47 751,90</b>	<b>544,20</b>	<b>1 311,96</b>				<b>49 608,06</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	46 900,82	440,09	1 307,45				48 648,35
1. Energy Industries	10 408,87	74,29	417,98				10 901,15
2. Manufacturing Industries and Construction	10 974,23	48,90	493,84				11 516,97
3. Transport	21 086,73	69,33	154,75				21 310,80
4. Other Sectors	4 189,37	247,47	237,56				4 674,40
5. Other	241,62	0,09	3,32				245,03
B. Fugitive Emissions from Fuels	851,08	104,11	4,51				959,70
1. Solid Fuels	5,22	0,00	0,07				5,29
2. Oil and Natural Gas	845,86	104,11	4,44				954,41
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 225,88</b>	<b>16,64</b>	<b>552,40</b>	<b>817,90</b>	<b>245,32</b>	<b>111,31</b>	<b>6 969,45</b>
A. Mineral Products	2 151,60	NA	NA				2 151,60
B. Chemical Industry	116,07	9,60	466,08	NA	NA	NA	591,76
C. Metal Production	2 958,22	0,34	NA,NO	NA,NO	243,51	76,94	3 279,00
D. Other Production	NE	6,70	86,31				93,01
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				817,90	1,81	34,37	854,08
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>167,70</b>		<b>131,29</b>				<b>298,98</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 997,30</b>	<b>4 934,30</b>				<b>7 931,60</b>
A. Enteric Fermentation		2 685,15					2 685,15
B. Manure Management		312,15	494,77				806,92
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 439,53				4 439,53
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-34 444,20</b>	<b>12,21</b>	<b>94,86</b>				<b>-34 337,12</b>
A. Forest Land	-38 388,54	12,10	28,43				-38 348,01
B. Cropland	1 344,70	IE,NO	66,42				1 411,12
C. Grassland	-141,17	0,12	0,01				-141,04
D. Wetlands	37,20	NA	NA				37,20
E. Settlements	2 703,61	IE,NE	IE,NE				2 703,61
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>48,90</b>	<b>2 140,70</b>	<b>166,32</b>				<b>2 355,91</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 846,70					1 846,70
B. Waste-water Handling		293,97	162,12				456,10
C. Waste Incineration	48,90	0,02	4,19				53,12
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	9 145,86	1,26	139,39				9 286,50
Aviation	2 006,28	0,19	26,10				2 032,57
Marine	7 139,58	1,07	113,29				7 253,93
<b>Multilateral Operations</b>	<b>2,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>				<b>2,77</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>21 927,72</b>						<b>21 927,72</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							67 164,00
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							32 826,88

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 2007  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>20 609,37</b>	<b>5 473,58</b>	<b>6 929,72</b>	<b>838,35</b>	<b>247,60</b>	<b>151,49</b>	<b>34 250,11</b>
<b>1. Energy</b>	<b>46 421,18</b>	<b>541,52</b>	<b>1 286,66</b>				<b>48 249,36</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	45 533,88	435,62	1 282,34				47 251,84
1. Energy Industries	9 823,35	74,59	404,35				10 302,28
2. Manufacturing Industries and Construction	10 433,34	46,87	478,16				10 958,37
3. Transport	21 182,00	63,68	152,13				21 397,81
4. Other Sectors	3 846,72	250,42	244,60				4 341,74
5. Other	248,48	0,08	3,10				251,65
B. Fugitive Emissions from Fuels	887,30	105,90	4,32				997,51
1. Solid Fuels	4,60	0,00	0,06				4,66
2. Oil and Natural Gas	882,70	105,89	4,26				992,85
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 329,80</b>	<b>15,94</b>	<b>338,49</b>	<b>838,35</b>	<b>247,60</b>	<b>151,49</b>	<b>6 921,67</b>
A. Mineral Products	2 081,50	NA	NA				2 081,50
B. Chemical Industry	139,98	8,94	252,23	NA	NA	NA	401,14
C. Metal Production	3 108,32	0,31	NA,NO	NA,NO	245,80	113,17	3 467,61
D. Other Production	NE	6,69	86,27				92,96
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				838,35	1,80	38,32	878,46
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>166,50</b>		<b>114,93</b>				<b>281,43</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 936,44</b>	<b>4 919,41</b>				<b>7 855,86</b>
A. Enteric Fermentation		2 631,40					2 631,40
B. Manure Management		305,04	487,55				792,59
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 431,86				4 431,86
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-31 362,31</b>	<b>2,40</b>	<b>104,41</b>				<b>-31 255,50</b>
A. Forest Land	-35 646,65	2,34	38,44				-35 605,87
B. Cropland	1 819,97	IE,NO	65,96				1 885,93
C. Grassland	-14,90	0,06	0,01				-14,83
D. Wetlands	61,80	NA	NA				61,80
E. Settlements	2 417,47	IE,NE	IE,NE				2 417,47
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>54,21</b>	<b>1 977,27</b>	<b>165,82</b>				<b>2 197,29</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 681,60					1 681,60
B. Waste-water Handling		295,65	161,56				457,21
C. Waste Incineration	54,21	0,02	4,25				58,48
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	9 552,30	1,30	144,15				9 697,76
Aviation	2 194,68	0,20	27,68				2 222,56
Marine	7 357,62	1,10	116,47				7 475,19
<b>Multilateral Operations</b>	<b>1,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>				<b>1,98</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>22 139,91</b>						<b>22 139,91</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							65 505,60
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							34 250,11

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2008  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>17 044,02</b>	<b>5 283,10</b>	<b>7 077,01</b>	<b>866,62</b>	<b>225,05</b>	<b>83,87</b>	<b>30 579,67</b>
<b>1. Energy</b>	<b>44 530,61</b>	<b>562,53</b>	<b>1 307,52</b>				<b>46 400,66</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	43 638,22	451,87	1 303,52				45 393,61
1. Energy Industries	9 653,30	82,81	417,10				10 153,22
2. Manufacturing Industries and Construction	9 831,02	47,02	478,16				10 356,20
3. Transport	20 609,79	61,31	157,78				20 828,89
4. Other Sectors	3 391,84	260,67	248,52				3 901,04
5. Other	152,27	0,05	1,95				154,27
B. Fugitive Emissions from Fuels	892,39	110,66	4,00				1 007,05
1. Solid Fuels	4,45	0,00	0,06				4,51
2. Oil and Natural Gas	887,94	110,66	3,94				1 002,54
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 253,66</b>	<b>15,59</b>	<b>359,52</b>	<b>866,62</b>	<b>225,05</b>	<b>83,87</b>	<b>6 804,30</b>
A. Mineral Products	2 131,04	NA	NA				2 131,04
B. Chemical Industry	141,55	8,94	275,92	NA	NA	NA	426,41
C. Metal Production	2 981,08	0,15	NA,NO	NA,NO	223,22	47,83	3 252,28
D. Other Production	NE	6,49	83,59				90,09
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				866,62	1,83	36,04	904,49
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>164,73</b>		<b>123,04</b>				<b>287,76</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 917,04</b>	<b>4 996,62</b>				<b>7 913,66</b>
A. Enteric Fermentation		2 614,34					2 614,34
B. Manure Management		302,70	487,35				790,05
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 509,27				4 509,27
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-32 961,51</b>	<b>13,27</b>	<b>121,94</b>				<b>-32 826,30</b>
A. Forest Land	-37 517,63	13,16	50,34				-37 454,14
B. Cropland	1 835,40	IE,NO	71,59				1 906,99
C. Grassland	-218,96	0,11	0,01				-218,84
D. Wetlands	54,95	NA	NA				54,95
E. Settlements	2 884,73	IE,NE	IE,NE				2 884,73
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>56,53</b>	<b>1 774,67</b>	<b>168,38</b>				<b>1 999,58</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 474,97					1 474,97
B. Waste-water Handling		299,68	162,85				462,52
C. Waste Incineration	56,53	0,02	5,53				62,08
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	9 447,86	1,33	140,85				9 590,05
Aviation	2 456,84	0,28	30,50				2 487,62
Marine	6 991,02	1,05	110,35				7 102,43
<b>Multilateral Operations</b>	<b>2,55</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>				<b>2,58</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>23 832,68</b>						<b>23 832,68</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							63 405,97
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							30 579,67

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

**SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**

 Inventory 2009  
 Submission 2013 v2.1  
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>13 508,08</b>	<b>5 172,44</b>	<b>6 919,38</b>	<b>868,52</b>	<b>35,33</b>	<b>80,53</b>	<b>26 584,29</b>
<b>1. Energy</b>	<b>42 702,25</b>	<b>595,90</b>	<b>1 325,17</b>				<b>44 623,32</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	41 790,14	486,76	1 321,08				43 597,97
1. Energy Industries	10 026,40	88,84	451,87				10 567,11
2. Manufacturing Industries and Construction	8 144,87	46,65	449,10				8 640,62
3. Transport	20 120,37	57,67	157,67				20 335,70
4. Other Sectors	3 257,69	293,54	259,24				3 810,47
5. Other	240,82	0,05	3,20				244,08
B. Fugitive Emissions from Fuels	912,11	109,14	4,09				1 025,35
1. Solid Fuels	14,54	0,01	0,19				14,74
2. Oil and Natural Gas	897,57	109,13	3,90				1 010,60
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>3 596,28</b>	<b>12,11</b>	<b>392,79</b>	<b>868,52</b>	<b>35,33</b>	<b>80,53</b>	<b>4 985,56</b>
A. Mineral Products	1 809,81	NA	NA				1 809,81
B. Chemical Industry	100,19	5,73	312,04	NA	NA	NA	417,96
C. Metal Production	1 686,27	0,11	NA,NO	NA,NO	33,47	29,22	1 749,07
D. Other Production	NE	6,27	80,75				87,02
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				868,52	1,86	51,31	921,70
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>161,47</b>		<b>108,50</b>				<b>269,97</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 891,94</b>	<b>4 813,32</b>				<b>7 705,26</b>
A. Enteric Fermentation		2 597,33					2 597,33
B. Manure Management		294,61	454,65				749,26
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 358,67				4 358,67
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-33 010,36</b>	<b>2,63</b>	<b>116,31</b>				<b>-32 891,41</b>
A. Forest Land	-37 285,75	2,53	45,88				-37 237,33
B. Cropland	1 942,18	IE,NO	70,42				2 012,61
C. Grassland	-146,41	0,10	0,01				-146,30
D. Wetlands	53,79	NA	NA				53,79
E. Settlements	2 425,82	IE,NE	IE,NE				2 425,82
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>58,44</b>	<b>1 669,87</b>	<b>163,29</b>				<b>1 891,59</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 372,08					1 372,08
B. Waste-water Handling		297,77	158,14				455,91
C. Waste Incineration	58,44	0,02	5,15				63,60
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items:<sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	9 369,05	1,35	140,75				9 511,14
Aviation	2 088,05	0,24	26,11				2 114,40
Marine	7 280,99	1,11	114,64				7 396,74
<b>Multilateral Operations</b>	<b>1,77</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>				<b>1,80</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>25 384,00</b>						<b>25 384,00</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							59 475,70
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							26 584,29

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.



# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2010  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>21 530,18</b>	<b>5 076,91</b>	<b>7 167,69</b>	<b>845,24</b>	<b>158,21</b>	<b>72,59</b>	<b>34 850,82</b>
<b>1. Energy</b>	<b>46 830,98</b>	<b>594,90</b>	<b>1 445,68</b>				<b>48 871,57</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	45 944,04	484,41	1 441,69				47 870,14
1. Energy Industries	12 460,27	100,92	529,22				13 090,42
2. Manufacturing Industries and Construction	9 617,31	49,68	487,84				10 154,83
3. Transport	20 307,44	55,80	163,31				20 526,55
4. Other Sectors	3 385,26	277,96	259,07				3 922,29
5. Other	173,76	0,05	2,25				176,05
B. Fugitive Emissions from Fuels	886,94	110,50	3,99				1 001,43
1. Solid Fuels	5,01	0,00	0,07				5,08
2. Oil and Natural Gas	881,93	110,49	3,93				996,35
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 317,63</b>	<b>15,01</b>	<b>401,62</b>	<b>845,24</b>	<b>158,21</b>	<b>72,59</b>	<b>6 810,30</b>
A. Mineral Products	2 050,42	NA	NA				2 050,42
B. Chemical Industry	130,77	8,41	318,95	NA	NA	NA	458,14
C. Metal Production	3 136,43	0,18	NA,NO	NA,NO	156,42	34,26	3 327,29
D. Other Production	NE	6,41	82,67				89,08
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				845,24	1,79	38,32	885,36
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>163,68</b>		<b>125,26</b>				<b>288,93</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 884,68</b>	<b>4 897,78</b>				<b>7 782,46</b>
A. Enteric Fermentation		2 588,62					2 588,62
B. Manure Management		296,06	460,26				756,33
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 437,52				4 437,52
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-30 838,38</b>	<b>0,71</b>	<b>137,06</b>				<b>-30 700,61</b>
A. Forest Land	-35 678,93	0,65	65,83				-35 612,45
B. Cropland	2 147,28	IE,NO	71,23				2 218,51
C. Grassland	-70,97	0,06	0,01				-70,90
D. Wetlands	53,79	NA	NA				53,79
E. Settlements	2 710,45	IE,NE	IE,NE				2 710,45
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>56,27</b>	<b>1 581,61</b>	<b>160,29</b>				<b>1 798,17</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 282,13					1 282,13
B. Waste-water Handling		299,46	155,61				455,07
C. Waste Incineration	56,27	0,02	4,68				60,97
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	8 820,57	1,23	133,74				8 955,54
Aviation	2 110,19	0,24	26,63				2 137,05
Marine	6 710,38	0,99	107,11				6 818,48
<b>Multilateral Operations</b>	<b>2,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>				<b>2,35</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>27 300,34</b>						<b>27 300,34</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							65 551,42
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							34 850,82

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.

# SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2011  
Submission 2013 v2.1  
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>13 376,83</b>	<b>4 987,02</b>	<b>6 795,12</b>	<b>813,42</b>	<b>182,95</b>	<b>60,43</b>	<b>26 215,78</b>
<b>1. Energy</b>	<b>43 042,21</b>	<b>599,75</b>	<b>1 372,76</b>				<b>45 014,72</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	42 157,52	490,78	1 369,07				44 017,36
1. Energy Industries	10 126,60	86,21	449,25				10 662,06
2. Manufacturing Industries and Construction	8 983,26	47,29	483,96				9 514,50
3. Transport	19 786,80	50,51	162,82				20 000,13
4. Other Sectors	3 077,11	306,72	270,63				3 654,46
5. Other	183,75	0,04	2,41				186,20
B. Fugitive Emissions from Fuels	884,70	108,98	3,69				997,36
1. Solid Fuels	5,85	0,00	0,08				5,93
2. Oil and Natural Gas	878,85	108,98	3,61				991,43
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>5 460,12</b>	<b>14,31</b>	<b>129,33</b>	<b>813,42</b>	<b>182,95</b>	<b>60,43</b>	<b>6 660,58</b>
A. Mineral Products	2 072,27	NA	NA				2 072,27
B. Chemical Industry	136,35	7,88	48,65	NA	NA	NA	192,87
C. Metal Production	3 251,51	0,18	NA,NO	NA,NO	180,50	26,26	3 458,44
D. Other Production	NE	6,26	80,68				86,94
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				813,42	2,46	34,17	850,05
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>163,68</b>		<b>125,26</b>				<b>288,93</b>
<b>4. Agriculture</b>		<b>2 878,81</b>	<b>4 891,82</b>				<b>7 770,64</b>
A. Enteric Fermentation		2 577,73					2 577,73
B. Manure Management		301,08	446,39				747,47
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NO	4 445,44				4 445,44
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-35 348,86</b>	<b>2,13</b>	<b>115,07</b>				<b>-35 231,66</b>
A. Forest Land	-39 301,34	2,06	43,67				-39 255,61
B. Cropland	1 246,74	IE,NO	71,39				1 318,13
C. Grassland	1,21	0,07	0,01				1,29
D. Wetlands	53,79	NA	NA				53,79
E. Settlements	2 650,73	IE,NE	IE,NE				2 650,73
F. Other Land	NA	NA	NA				NA
G. Other	NE	NE	NE				NE
<b>6. Waste</b>	<b>59,68</b>	<b>1 492,01</b>	<b>160,89</b>				<b>1 712,58</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NO	1 192,53					1 192,53
B. Waste-water Handling		299,46	155,17				454,63
C. Waste Incineration	59,68	0,02	5,72				65,42
D. Other	NA	NA	NA				NA
<b>7. Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Memo Items: <sup>(4)</sup></b>							
International Bunkers	8 152,27	1,13	123,14				8 276,54
Aviation	2 273,83	0,27	28,66				2 302,76
Marine	5 878,44	0,86	94,48				5 973,78
<b>Multilateral Operations</b>	<b>2,06</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>				<b>2,09</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>25 709,10</b>						<b>25 709,10</b>
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							61 447,45
							Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							26 215,78

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported.

For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included.

<sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR.

<sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A.



# Bilaga 3:

## Nationella systemet

I enlighet med Kyotoprotokollet och dess tillhörande beslut 20/CP.7<sup>1</sup>, samt EU-beslut (280/2004/EG) om en mekanism för övervakning av utsläpp av växthusgaser har Sverige byggt upp ett nationellt system för inventering och rapportering av utsläpp och upptag av växthusgaser. Det nationella systemet trädde i kraft den 1 januari 2006 och finns beskrivet i detalj i Sveriges årliga National Inventory Report som sänds till UNFCCC-sekretariatet. Beskrivningen av det nationella systemet är en sammanfattning av informationen i kapitel 1.2 – 1.3 i Sveriges National Inventory Report.

### Juridisk uppbyggnad

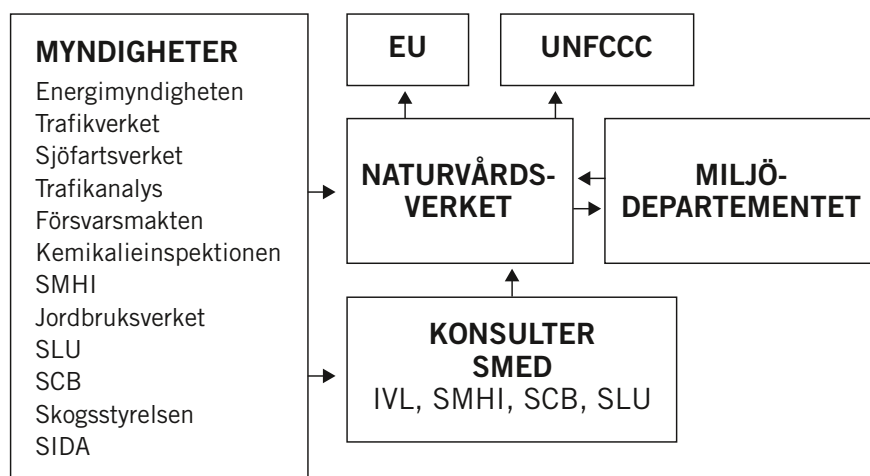
Förordning (2005:626) om klimatrapportering utgör grunden för Sveriges nationella system och beskriver roller och ansvar för berörda myndigheter inom om-

rådet klimatrapportering. Genom denna förordning säkerställs tillräckliga resurser för rapporteringen.

I Sverige finns även lagstiftning som indirekt stödjer klimatrapporteringsarbetet genom att ge underlag för att beräkna utsläpp och upptag av växthusgaser. Miljörapporter lämnas enligt Miljöbalken (1998:808) och lagen om den officiella statistiken (SFS 2001:99) innebär en skyldighet att lämna in årliga uppgifter. Därtill kommer myndigheternas skyldighet att följa sekretesslagen (1980:100) samt arkivera dokument enligt arkivlagen (1990:782).

### Organisatorisk uppbyggnad

För att upprätta den årliga inventeringsrapporten och övriga rapporteringar finns ett samarbete mellan Miljödepartementet, Naturvårdsverket, myndigheter och konsulter. [Figur 1]



Figur 1 Det svenska nationella systemet

<sup>1</sup> UNFCCC, 2002. FCCC/CP/2001/13/Add. 3

Tabell 1. Myndigheters ansvar enligt Förordning (2005:626) om klimatrapportering

Sektor	Data och dokumentation	Nationell granskning	Övriga ansvarsområden
<b>Energi</b>	Energimyndigheten Trafikverket Transportstyrelsen Sjöfartsverket Försvarmakten	Energimyndigheten Trafikanalys	Energimyndigheten ansvarar för dokumentation om flexibla mekanismer, projektioner samt dokumentation om det nationella registret
<b>Industriprocesser</b>	Kemikalieinspektionen (fluorerade gaser)	Naturvårdsverket Kemikalieinspektionen Kemikalieinspektionen	
<b>Lösningsmedel och produktanvändning</b>	Kemikalieinspektionen	Kemikalieinspektionen	
<b>Jordbruk</b>	Jordbruksverket Statistiska centralbyrån	Jordbruksverket	
<b>Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk</b>	Sveriges lantbruksuniversitet Statistiska centralbyrån Skogsstyrelsen Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) Jordbruksverket	Skogsstyrelsen Jordbruksverket	
<b>Avfall</b>		Naturvårdsverket	
<b>Rapportering av insatser som rör samarbete med utvecklingsländer</b>			Styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete (Sida) ansvarar för dokumentation till Naturvårdsverket

**Miljödepartementet** har ansvar för det nationella systemet och för att Sverige rapporterar i överensstämmelse med ställda internationella krav på klimatområdet. Naturvårdsverket har på uppdrag av Miljödepartementet ansvaret för att ta fram underlag till de rapporteringar som krävs. Därmed har **Naturvårdsverket** ansvaret för att samordna det nationella systemet för Sveriges klimatrapportering och upprätthålla det rapporteringssystem som behövs för rapporteringen. På uppdrag av Naturvårdsverket bearbetar konsulter (**SMED**<sup>2</sup>) underlag som kommer från de olika myndigheterna samt egenproducerad underlagsdata och genomför beräkningar av de svenska utsläppen och upptagen av växthusgaser. Olika **myndigheter** deltar i det nationella systemet [Figur 1] och har ansvar för olika delar i inventeringsprocessen [Tabell 1].

### Kontaktinformation för ansvarig organisation

Miljödepartementet  
Adress: SE 103 33 Stockholm, Sweden  
Telefon: +46 8 405 10 00  
Kontaktperson: Ms. Nilla Thomson  
nilla.thomson@regeringskansliet.se

### Inventeringen

Den svenska inventeringen följer de olika riktlinjer för rapportering som utarbetats av IPCC och UNFCCC. Det nationella systemet ska säkerställa kvalitetsnivån på inventeringen, dvs. att inventeringen är transparent, konsistent, jämförbar, fullständig och korrekt. Det svenska kvalitetssystemet bygger på den struktur som finns beskriven i UNFCCC beslut 20/CP7. Det finns ett kvalitetssystem som följer principen plan-do-check-act.

### Planering och utveckling

Prioriteringen av insatser ett givet år utgår från de rekommendationer som kommit via internationell och nationell granskning, resultat i key category-analys, osäkerhetsanalys, egna idéer från Naturvårdsverket och SMED till förbättringar samt nyttillkomna krav pga. exempelvis internationella beslut.

Utifrån dessa kriterier fattas beslut om utvecklingsprojekt av Naturvårdsverket som utförs av SMED. Resultaten implementeras i inventeringen när de är färdiga.

### Genomförande

Aktivitetsdata levereras från myndigheter till SMED som även hämtar aktivitetsdata från olika företag

<sup>2</sup> SMED=Ett konsortium kallat Svenska MiljöEmissionsData och i det ingår Statistiska centralbyrån (SCB), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), IVL Svenska Miljöinstitutet och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

och branschorganisationer samt miljörapporter. Emissionsfaktorerna kan vara anläggnings specifika, framtagna på nationell nivå eller standardfaktorer från IPCC. Metoderna för beräkning av utsläppen är i överensstämmelse med gällande krav och riktlinjer.

### **Kvalitetskontroll och kvalitetssäkring**

Samtliga data genomgår grundläggande kvalitetskontroll (Tier 1) enligt vad som anges i IPCC Good Practice Guidance (2000), tabell 8.1. Vissa källor genomgår även ytterligare verifiering (Tier 2). All kvalitetskontroll dokumenteras av SMED i checklistor. Data kontrolleras även genom de kontroller som finns i rapporteringsverktyget CRF Reporter.

Kvalitetssäkring genomförs i form av en nationell oberoende granskning av myndigheter enligt förordning (2005:626) (se ovan). Den nationella granskningen omfattar metodval, emissionsfaktorer och aktivitetsdata. Granskarna identifierar även förbättringsmöjligheter för kommande rapporteringar. Granskningen dokumenteras i granskningsrapporter.

Rapporteringen granskas även av EU och UNFCCC årligen.

### **Slutförande, publicering och rapportering**

Naturvårdsverket levererar underlag för rapporteringen till Miljödepartementet i mitten av december. Samtidigt publiceras resultaten nationellt.<sup>3</sup> Naturvårdsverket rapporterar inventeringen till EU den 15 januari och till UNFCCC den 15 april.

### **Uppföljning och förbättring**

Varje år samlas förslag till förbättringar från nationell och internationell granskning samt även förslag från SMED och Naturvårdsverket till en lista. Från denna lista görs en prioritering och utvecklingsarbeten genomförs till nästa års rapportering. Alla förslag som inte genomförs ett år står kvar på listan för överväganden kommande år.

Naturvårdsverket gör även en årlig uppföljning med de myndigheter som levererat indata för att säkerställa korrekta data även kommande rapporteringar.

### **Information om förändringar i det nationella systemet**

Det nationella systemet har inte genomgått någon faktisk förändring sedan föregående nationalrapport eller biennial rapport. På grund av en nationell omorganisation av myndigheter har vissa myndigheter som ingår i det nationella systemet omorganiserats och bytt namn. Myndigheternas funktioner i det nationella systemet är dock de samma.

<sup>3</sup> [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)



# Bilaga 4:

## Nationella registret

Registeradministratör	
Name: Titti Norlin	Country: Sweden
Adress: Box 310	Phone: +46 (0)16 544 22 73
Postcode: SE-631 04	Facsimile number: +46 (0)16 544 2099
City: Eskilstuna	E-mail: titti.norlin@energimyndigheten.se

Enligt EU:s handelsdirektiv är varje medlemsstat skyldig att upprätta och driva ett nationellt register för bokföring av transaktioner av utsläppsrätter inom EU:s handelssystem – EU Emission Trading Scheme (EU ETS).

Den 16 oktober 2008 fullbordade alla register upprättade inom EU:s system för handel med utsläppsrätter en direkt uppkoppling mot FN:s oberoende transaktionsförteckning (ITL). Därmed möjliggjordes överföringar av internationella utsläppsenheter (Assigned Amount Units) samt reduktionsenheter (Certified Emission Reductions och Emission Reduction Units) mellan register verksamma under Kyoto-protokollet.

Från och med 2012-06-20 använder EU en gemensam konsoliderad IT-plattform för EU ETS, kallad Unionsregistret. Energimyndigheten är kontoföringsmyndighet hand har all administration för användare i den svenska delen av Unionsregistret. EU Kommissionen ansvarar för hosting samt utveckling av registermjukvaran. Alla register är lokaliserade på en konsoliderad IT-plattform som delar samma infrastruktur teknik. Den valda arkitekturen implementerar metoder för att se till att de konsoliderade nationella registren är unikt identifierbara, skyddade och ska kunna skiljas från varandra. Samtliga nationella register inom EU är således identiska när det gäller underhåll och grundläggande krav på säkerhet.

Funktionerna regleras i en särskild registerförordning. Unionsregistret är anpassat i enlighet med FN:s samt Europeiska kommissionens tekniska standarder för datautbyte (UNFCCC Data Exchange Standard (DES ver 1.1.9 och Commission Registry

Regulation (KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 389/2013) och har utvecklade funktioner för utfärdande, externa transaktioner, annullering, återlösen och jämförelse (reconciliation) av data mot FN:s oberoende transaktionsförteckning (ITL).

Processerna utförs av endast tre behöriga handläggare på Energimyndigheten. Varje medlemslands registeradministratör ansvarar för att arbetet utförs på ett korrekt sätt samt godkänner aktiviteterna i registret och ansvarar för support mot användarna i Unionsregistret. Registeradministratören är även kontaktyta mot EU Kommissionen och dess helpdesk.

För att minimera risken för inkonsistenta data i Energimyndighetens respektive ITL (klimatkonventionens oberoende transaktionsförteckning/register) samt EUTLs register (EU KOMs transaktionslog/register) sker en transaktion alltid enligt kraven i DES. En transaktion slutförs inte förrän alla registren har fått ett kvitto på att transaktionen är registrerad på respektive server. Om en transaktion som är initierad i den svenska delen av registret innehåller en avvikelse kommer detta identifieras genom att ITL eller EUTL sänder ett meddelande med en felkod. Om en felkod skickas avslutas transaktionen i registret. Ett felmeddelande presenteras för den som initierade transaktionen. Om registret misslyckas med att avsluta transaktionen meddelar registeradministratören detta till den centrala administratören i syfte att få direktiv för eventuella åtgärder. Varje medlemslands registeradministratör kan utföra manuella korrigeringar på uppdrag av den centrala administratören hos ITL eller EUTL.

Det svenska registret publicerar den information som finns specificerad i registerförordningen Annex XVI på [www.utslappshandel.se](http://www.utslappshandel.se).

Det svenska registrets internetadress är <https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/SE/index.xhtml>





# Bilaga 5:

## Prognosmetodik och beräkningsförutsättningar

### Metodik

Olika prognosmetoder används för olika sektorer. De metoder som har använts för att ta fram prognoserna i denna rapport beskrivs i detta avsnitt.

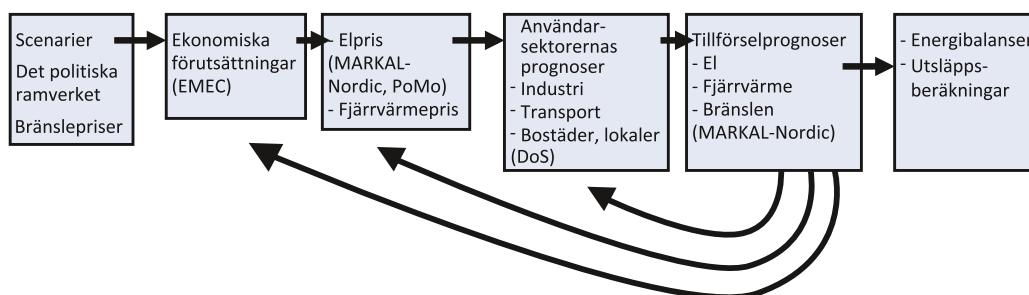
Prognoser för koldioxidutsläpp från energisektorn är beräknade utifrån prognoser för energianvändningen i energisektorn. Koldioxidutsläppen tas fram genom att förbrukningen av varje bränsle multipliceras med emissionsfaktorer. För prognosen över metan och dikväveoxid från förbränningsanläggningar i energisektorn har energiprognoserna utgjort underlag tillsammans med expertbedömningar över framtida emissionsfaktorer.

I arbetet med att ta fram prognoser över utvecklingen av energisystemet används olika modeller för respektive delsektor. Modellen MARKAL-Nordic används för att göra en prognos för hela energisystemet exklusive transporter. MARKAL-Nordic har som indata efterfrågan i delsektorerna, skatter och övriga styrmedel, bränslepriser samt ekonomisk och teknisk utveckling. MARKAL är en dynamisk optimeringsmodell. Huvuddelen av de metoder och modeller som används för att prognostisera utvecklingen i energisystemet utgår från ett bottom-

up perspektiv. Arbetet sker i en iterativ process där modellresultat för olika delsektorer stäms av mot varandra, för att slutligen få en sammanvägd prognos för hela energi-systemet. Processen beskrivs i Figur B.5.1 Expertbedömningar är ett viktigt inslag i alla steg i processen.

En viktig utgångspunkt i arbetet över energisystemets utveckling på kort och lång sikt är antaganden om ekonomins utveckling såväl i Sverige som internationellt. De variabler som ingår i arbetet med en energiprognos är främst bedömningar över utvecklingen av bruttonationalprodukten, privat och offentlig konsumtion, disponibel inkomst samt utvecklingen inom näringslivet och industrin. För industrin ingår bedömningar av den ekonomiska utvecklingen på branschnivå.

Prognosen över den ekonomiska utvecklingen tas fram av Konjunkturinstitutet med en allmän jämviktsmodell, EMEC. Den ekonomiska tillväxten som EMEC-modellen genererar styrs dels av tillgången på produktionsfaktorer såsom arbetskraft och kapital, dels av teknisk utveckling vilka är exogent givna i modellen. Energimyndighetens antaganden om energipriser används även de som indata i EMEC-



Figur B.5.1 Prognosprocessen för utsläpp från energisektorn. Modeller som används inom parenteser.

modellen. Fördelen med att använda denna typ av modell är att den innefattar hela ekonomin. Modellen kan därmed fånga upp de återverkningar som sker mellan sektorer vid t.ex. en skatteförändring eller införande av utsläppstak. Därmed fångas de totala samhällsekonomiska konsekvenserna upp på ett mer fullständigt sätt än i partiella modeller.

En annan viktig utgångspunkt för prognoserna över energisystemets utveckling är utvecklingen av bränslepriserna. En modell används för omvandling från internationella fossilpriser på råolja och kol till inhemska användarpriser till slutkund då råolja måste raffineras till färdiga drivmedel och uppvärmningsbränslen innan den kan användas på den svenska marknaden. Modellens resultat är inhemska framtida bränslepriser för eldningsolja 1 (lätt eldningsolja, villaolja), eldningsolja 5 (tung eldningsolja), kol, gasol, bensin och diesel för olika slags kunder. Gällande skatter och moms läggs sedan på respektive bränsle och kundkategori. Bedömningen över de framtida naturgaspriserna bygger på det europeiska importpriset för naturgas. Biobränslepriserna tar sin grund i kostnadsstatistik från år 1995 till år 2007 samt analyser om framtida efterfrågan och utbud av biobränsle utifrån övriga prognosantaganden. Biobränsleprisernas utveckling antas, med undantag från priser på flytande biodrivmedel, vara beroende av efterfrågan i det svenska energisystemet.

Prognosen över använda bränslen för *el- och fjärrvärmeproduktion* baseras på MARKAL-Nordic modellen. Det framtida energibehovet är exogen data till modellen som genom sin optimeringsalgoritm räknar ut den mest kostnadseffektiva bränsle- och energimixen som tillgodoser energibehovet i hela det stationära energisystemet. MARKAL-Nordic representerar de övriga nordiska länderna (exkl. Island) och tillåter handel med el mellan grannländerna. Därmed optimeras inte endast det svenska energisystemet utan även det nordiska energisystemet.

Prognosen över energianvändningen i sektorn *bostäder och lokaler* m.m. tas fram genom en sammanvägning av modellresultaten från DoS-modellen (Demand och Supply modell), MARKAL-Nordic och bedömningar av bransch-kunniga. DoS-modellen är en bottom-up modell som tar fram en prognos utifrån antaganden om bland annat el- och bränslepriser, ekonomisk utveckling, befolkningsutveckling, potentialer för olika uppvärmningssystem, investeringskostnader för uppvärmningssystem, verkningssgrader och energieffektivisering. Styrkan med modellen är att den utifrån mycket detaljerad in-

formation om energianvändningen i sektorn och om utvecklingen av de för sektorn avgörande påverkansfaktorerna ger en prognos över energianvändningen som är konsistent med utvecklingen av dessa påverkansfaktorer.

Prognosen över *industrins energianvändning* utgår från en excelbaserad bottom-up modell, de ekonomiska förutsättningarna samt de antagna energipri- serna. Detta resultat stäms av genom kontakter med energiintensiva företag samt branschorganisationer. Hänsyn tas även till resultaten från energisystem- modellen MARKAL-Nordic vilken använder prognosen över industrins energianvändning som input.

Prognosen över koldioxidutsläpp från *transportsektorn* är beräknade utifrån prognosen över energianvändningen i transportsektorn. Beräkningen av utsläppen av övriga växthusgaser tar sin utgångspunkt i förändringen av transportarbetet, antal fordon i olika fordonstyper (t ex med katalysator) samt emissionsfaktorer. Transportsektorn har delats upp i fyra delsektorer: vägtrafik, luftfart, bantrafik och sjöfart. Prognosen för alla trafikslag har beräknats med utgångspunkt i dagens energianvändning.

Prognosen över bensin användningen har beräknats med en bottom-up modell som beräknar den totala bensin användningen utifrån ett antagande om personbilsflottans sammansättning. Som input till denna modell har Trafikverket bilparksprognos använts där nybilsförsäljning samt bränsleeffektivitet beräknas för varje prognosår. Denna modell har även använts för att prognostisera dieselpersonbilarnas bränsleanvändning. Övrig dieselanvändning prognostiseras med hjälp av en "top-down" efterfrågemodell. I top-down modellen ingår antaganden om dieselpriiset, olika industribranschens utveckling samt den tekniska utvecklingen.

*Industriprocessernas* koldioxidutsläpp har beräknats med hjälp av Excel-baserad trendanalys av historiska utsläpp och baserat på de tillväxtprognoser som används i sektorn industrins förbränning.

Utsläppen från deponier i *avfallssektorn* beräknas med en av IPCC framtagna modell som i vissa delar har modifierats för att bättre passa svenska förhållanden. Resultaten från modellberäkningarna jämförs även med resultat från mätningar i fält. Metoden utgår från uppgifter om deponerade avfallsmängder från 1952, avfallens organiska innehåll, olika avfallsslags gaspotentialer och emissionsfaktorer.

I prognosberäkningarna för *jordbrukssektorn* har samma metod använts för beräkning av utsläpp som används när de historiska utsläppen redovisas. Emissionerna beräknas med hjälp av specifika emissionsfaktorer och aktivitetsdata i form av uppgifter om

antal djur, gödselproduktion, stallperiod, gödselhanteringsmetod och årliga balanser över kväveflödena till och från jordbruksmark. Prognosen för aktivitetsdata bygger på resultat från modellen SASM som baseras på antagande om produktivitet och framtida jordbrukspolitik.

Prognosen för nettoupptag i sektorn *Markanvändning, Förändrad markanvändning och Skogsbruk* tas fram med hjälp av beräkningssystemet Hugin som simulerar skogens framtida utveckling utifrån antaganden om hur den sköts och utnyttjas över en hundraårsperiod. I Hugin beräknas hållbar avverkning som medeltal per år för tioårsperioder (2005-2014, 2015-2024, osv.). Det totala kolförrådet beräknas för det första året i varje sådan period. Nettoupptaget beräknas i prognosen som differensen mellan förrådet vid olika tidpunkter. Beräkningarna omfattar biomassa i levande träd på skogsmark. För övriga ägoslag och kolpooler görs trendframskrivningar.

## Beräkningsförutsättningar

### BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ENERGISEKTORN

*Generella beräkningsförutsättningar för energisektorn*  
Här redovisas de generella beräkningsförutsättningar som gäller för hela energi- och transportsektorn. Specifika förutsättningar för varje delsektor redovisas sedan för respektive sektor.

- Kärnkraftverken antas ha en ekonomisk livslängd på 60 år, vilket innebär att inga reaktorer avvecklas under prognosperioden.
- Inom EU:s handelssystem har ett pris på utsläppsrätter på 17 euro per ton koldioxid antagits år 2020 och 38 euro per ton koldioxid år 2030 (2007 års priser)
- Utifrån gällande beslut om elcertifikatsystemet har antagits att systemet är i kraft under hela prognosperioden och kommer att leda till att 25 TWh ny förnybar elproduktion tillkommer år 2020 jämfört med 2002 års nivå. Denna nivå antas hålla fram till 2030.
- I övrigt antas gällande skatter och andra styrmedel under 2012 kvarstå fram till 2030.

### Konjunkturinstitutets bedömning av den ekonomiska utvecklingen

(Utveckling i %/år)	2010-2020	2020-2030
BNP	2,4	1,9
Privatkonsumtion	2,9	2,6
Export	5,0	3,3
Import	5,9	3,5

### Energimyndighetens bedömningar av de fossila bränsleprisernas utveckling, 2007 års priser

	2007	2010	2020	2030
Råolja (USD/fat)	79	74	112	128
Kol (USD/ton)	82	94	104	110
Naturgas (USD/Mbtu)	8,3	7	10	12

### Energimyndighetens bedömning av prisutveckling för biobränslen och avfall: (Priser i kr/MWh (2007 års prisnivå))

	2007	2020	2030
Fasta skogsindustriella biprodukter	95-121	155-171	205-221
Skogsflis	135-165	182-226	221-266
Energiskog	190	220	231
Förädlade trädbränslen	244	341	365
Returträ	64	93	107
Brännbart avfall	-150 till -80	-150 till -90	-150 till -103
Torv	112	110	128

Prognosen baseras på normalproduktion och förändringar till följd av framtida klimateffekter har inte beaktats.

### BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ENERGITILLFÖRSEL

*Svenskt områdespris för el 2007 och för prognosåren 2020 och 2030. Årsgenomsnitt, 2007 års prisnivå (öre/kWh).*

År	2007	2020	2030
Elpris	26	49	60

Elproduktion från vattenkraft (inkl. småskalig vattenkraft) och kärnkraft har antagits vara (TWh):

	2007	2010	2020	2030
Vattenkraftsproduktion	65,7	67,1	68,8	69
Kärnkraftsproduktion	64,3	55,6	72,6	72,6

- För raffinaderisektorn beräknas utsläppen öka till 2015 i enlighet med de utbyggnadsplaner som branschen har. För perioden 2015-2030 har antagits en utsläppsökning som ligger i nivå med den ekonomiska utvecklingen för petrokemisk industri enligt Konjunkturinstitutets bedömning på 1,1 % tillväxt per år.

## BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR FÖR INDUSTRINS FÖRBRÄNNING:

Prognosen över industrins förbränning baseras på antaganden om industrins branschvisa produktionsutveckling, omfattning på energieffektiviseringar samt utveckling av bränsle- och energipriser.

Årlig procentuell förändring av förädlingsvärdet för industribranscher mellan 2010-2020 och mellan 2020-2030 enligt bedömning av Konjunkturinstitutet:

	Årlig % utveckling 2010-2020	Årlig % utveckling 2020-2030
Massa- och pappersindustri	2,2	1,7
Kemisk industri	3,1	2,3
Järn- och stålindustri	2,7	1,8
Jord- och stenindustri	1,8	1,3
Metallverk	2,6	2,3
Verkstadsindustri	3,4	2,5
Gruvor och mineralbrott	1,9	1,7

## BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BOSTÄDER OCH LOKALER

Prognosen över energianvändningen i bostäder och lokaler baseras bland annat på antaganden om temperaturförhållanden, befolkningsutveckling, bostads- och lokalbeståndet, energipriser, investeringskostnader, teknikutveckling och ekonomisk utveckling.

- Antaganden om antal bostäder och lokaler samt befolkningsutveckling:

### *Antaganden om antal bostäder och lokaler samt befolkningsutveckling*

	Enhet	2007	2020	2030
Småhus	stycken	1 760 000	1 877 000	1 967 000
Lägenheter	stycken	2 430 000	2 677 000	2 867 000
Lokaler	miljoner m <sup>2</sup>	159	162	168
Befolkning	miljoner	9,2	10,0	10,4

- Andelen småhus i nybyggnation bedöms vara en tredjedel och andelen flerbostadshus bedöms vara två tredjedelar. Småhusen antas installera främst elvärme inkl. värmepumpar medan flerbostadshusen främst antas installera fjärrvärme.
- Prognosen för bostäder och lokaler är normalårskorrigerad medan de historiska utsläppen är faktiska utsläpp. Detta innebär att eftersom de senaste åren har varit varmare än normalt blir prognosen något hög relativt den historiska tids-serien.

## BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR FÖR TRANSPORTSEKTORN:


Prognosen för transporternas utveckling baseras på den ekonomiska utvecklingen och samhällsutvecklingen i övrigt. Prognosen för persontransporter baseras också på antaganden om privat konsumtion och drivmedelspris. Prognosen för godstransporter påverkas främst av hur näringslivet utvecklas och baseras på industriproduktion, export och import, fördelat på olika branscher.

- Beräkningarna utgår från befintliga beslut om styrmedel och dessa styrmedel antas gälla under hela prognosperioden.
- I antagandena för vägtrafik finns antaganden om bränsleprisernas utveckling, den tekniska utvecklingen för fordon, effektivisering av bränsleanvändningen och introduktion av förnybara bränslen.
- Nybilsförsäljningen för prognosperioden har tagits fram genom en modell som baseras på bränslepris, historisk utveckling samt bedömning av framtida bilutbud. Den huvudsakliga trenden under perioden är att andelen dieselmotorer samt bilar som kan köras med biodrivmedel ökar i fordonsparken medan bensinbilarna minskar.

### *Bränslepriser, SEK/liter, inkl. energi- och miljöskatter (exkl. moms) 2007 års prisnivå*

Bränsle/år	2007	2020	2030
Bensin	8,49	10,83	11,30
Diesel	8,03	11,00	11,74

- Priset på etanol (E85) antas vara lägre än priset på bensin räknat i liter bensinekvivalent under den största delen av prognosperioden.
- I prognosen inkluderas endast drivmedel som finns på marknaden idag.
- Under prognosåren antas att 95 procent av all bensin innehåller 5 procent låginblandad etanol och att 95 procent av all diesel innehåller 5 procent FAME.
- En viss effektivisering sker under prognosperioden vad gäller användningen av flygbränsle.
- Andelen bränsleanvändning till inrikes flyg var knappt 22 procent år 2007. Andelen förväntas minska under prognosperioden, för att år 2020 uppgå till 17 procent.



Bilaga 6:  
Bilateralt och regionalt  
finansiellt stöd 2009-2012  
relaterat till implementeringen  
av klimatkonventionen och  
Kyotoprotokollet

USD (exchange rate 1\$=7.6322 SEK)	Land/Region/Globalt	TOTALT 2009	UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2009						
			Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt
Albanien		2 622 487	0	0	1 875 651	0	0	0	0
Bangladesh		7 233 072	0	0	0	0	0	0	0
Bolivia		2 000 137	0	0	0	0	0	0	0
Brasilien		79 073	0	0	0	0	0	0	0
Burkina Faso		2 447 480	0	0	0	0	0	14 085	0
Chile		18 605	0	0	0	0	0	0	0
Colombia		68 919	0	0	0	0	0	0	0
Costa Rica		69 770	0	0	0	0	0	0	0
Ecuador		37 211	0	0	0	0	0	0	0
Egypten		25 550	0	0	0	0	0	0	0
Etopien		1 716 213	0	0	0	0	0	0	0
Filippinerna		79 073	0	0	0	0	0	0	0
Guatemala		30 070	0	0	0	0	0	0	0
Honduras		85 267	0	0	0	0	0	0	0
Indien		897 330	0	0	0	0	0	444 948	0
Indonesien		199 871	0	0	0	0	0	0	0
Irak		899 669	0	0	0	0	0	0	0
Kambodja		1 885 423	0	0	0	0	0	0	0
Kenya		10 813 896	0	0	0	0	0	0	0
Kina		9 630	0	0	0	0	0	0	0
Laos		3 140 172	0	0	0	0	0	0	0
Liberia		655 119	0	655 119	0	0	0	0	0
Makedonien		1 411 092	0	0	0	0	0	0	0
Malawi		22 602	0	0	0	0	0	0	0
Malaysia		141 866	0	0	0	0	0	0	0
Mali		13 853 345	0	0	0	0	0	0	0
Mocambique		31 069 110	2 709 483	0	0	0	0	0	733 733
Moldavien		266 269	266 269	0	0	0	0	0	0
Mongoliet		108 410	10 142	0	0	0	0	0	0
Nicaragua		262 048	0	0	0	0	0	0	0
Pakistan		25 943	0	0	0	0	0	0	0
Paraguay		2 326	0	0	0	0	0	0	0
Peru		44 188	0	0	0	0	0	0	0
Senegal		9 303	0	0	0	0	0	0	0
Serbien		1 320 076	0	0	0	0	0	129 088	0
Sri Lanka		701 699	0	0	0	0	0	0	701 699
Sudan		1 300 536	0	0	0	0	0	0	0
Sydafrika		102 176	0	0	0	0	0	0	46 360
Tanzania		2 396 481	2 361 596	0	0	0	0	0	0
Thailand		102 330	0	0	0	0	0	0	0
Turkiet		20 231	0	0	0	0	0	0	0
Uganda		1 309 875	1 219 174	0	0	0	0	0	0
Ukraina		42 833	0	0	0	0	0	0	0
Uruguay		48 839	0	0	0	0	0	0	0
Vietnam		9 143	0	0	0	0	0	0	0
Zambia		2 385 858	729 586	0	0	0	0	0	0
Reg Afrika		19 229 592	0	278 426	0	0	96 630	0	1 146 458
Reg Östra Afrika		6 156 949	0	0	0	0	0	143 849	0
Reg Viktoriasjön		181 648	0	0	0	0	0	0	0
Reg Västra Afrika		1 927 540	0	0	393 168	0	0	0	0
Reg Södra Afrika		5 461 293	0	0	0	0	0	0	393 071
Reg Asien		22 482 018	982 679	0	0	0	0	15 293 614	0
Reg Södra Asien		262 048	0	0	0	0	0	0	0
Reg Sydostasien		5 598 870	0	0	0	0	0	0	0
Reg Latinamerika		131 024	0	0	0	0	0	0	0
Reg Centralamerika		280 653	0	0	0	0	0	0	0
Reg Mellanöstern		2 122 636	0	0	0	0	0	0	0
Reg Centraleuropa & Östeuropa (utanför EU)		336 947	0	0	0	0	0	123 506	0
Globalt		58 591 484	1 624 111	0	494 463	0	0	1 035 983	0
<b>Summa</b>		<b>214 733 316</b>	<b>9 903 039</b>	<b>933 545</b>	<b>2 763 282</b>	<b>0</b>	<b>96 630</b>	<b>17 185 072</b>	<b>3 021 323</b>

USD (exchange rate 1\$=7.6322 SEK) Land/Region/Globalt	ANPASSNING 2009				
	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
Albanien	0	0	0	0	91 717
Bangladesh	0	0	0	0	5 008 172
Bolivia	128 795	720 631	360 316	0	0
Brasilien	0	0	0	0	0
Burkina Faso	404 802	0	383 245	0	1 383 300
Chile	0	0	0	0	0
Colombia	0	0	0	0	0
Costa Rica	0	0	0	0	0
Ecuador	0	0	0	0	0
Egypten	0	0	0	0	0
Etopien	0	0	327 560	0	1 310 238
Filippinerna	0	0	0	0	0
Guatemala	0	0	0	0	0
Honduras	0	0	0	0	45 730
Indien	0	0	0	0	0
Indonesien	167 312	0	0	0	0
Irak	0	0	0	0	0
Kambodja	0	0	-96 443	0	0
Kenya	2 504 474	0	0	363 849	0
Kina	0	0	0	0	0
Laos	0	0	0	0	0
Liberia	0	0	0	0	0
Makedonien	0	1 411 092	0	0	0
Malawi	0	0	0	0	0
Malaysia	0	0	0	0	0
Mali	0	0	1 834 333	0	1 497 687
Mocambique	0	0	0	0	0
Moldavien	0	0	0	0	0
Mongoliet	0	0	0	0	0
Nicaragua	0	262 048	0	0	0
Pakistan	0	0	0	0	0
Paraguay	0	0	0	0	0
Peru	0	0	0	0	0
Senegal	0	0	0	0	0
Serbien	0	0	0	0	0
Sri Lanka	0	0	0	0	0
Sudan	0	0	982 679	218 288	99 569
Sydafrika	0	0	0	0	0
Tanzania	0	0	0	0	0
Thailand	0	0	0	0	0
Turkiet	0	0	0	0	0
Uganda	0	0	0	0	0
Ukraina	0	0	0	0	0
Uruguay	0	0	0	0	0
Vietnam	0	0	0	0	0
Zambia	0	0	0	0	0
Reg Afrika	3 734 179	1 299 293	0	19 644	3 174 707
Reg Östra Afrika	804 888	0	0	1 447 813	12 835
Reg Viktoriasjön	181 648	0	0	0	0
Reg Västra Afrika	214 495	0	0	0	1 319 877
Reg Södra Afrika	2 018 088	0	0	1 410 722	1 613
Reg Asien	0	0	131 024	3 202 004	131 024
Reg Södra Asien	0	0	0	0	0
Reg Sydostasien	0	0	0	1 480 300	3 819 344
Reg Latinamerika	0	0	0	0	0
Reg Centralamerika	0	0	0	262 048	0
Reg Mellanöstern	1 256 262	0	0	0	0
Reg Centraleuropa & Östeuropa (utanför EU)	0	0	0	0	0
Globalt	8 616 105	9 192 397	0	606 430	2 851 380
<b>Summa</b>	<b>20 031 048</b>	<b>12 885 460</b>	<b>3 922 713</b>	<b>9 011 098</b>	<b>20 747 194</b>



USD (exchange rate 1\$=7.6322 SEK) Land/Region/Globalt	BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2009				
	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
Albanien	0	0	0	0	655 119
Bangladesh	0	0	5 896	0	2 219 004
Bolivia	0	0	0	0	790 396
Brasilien	0	0	66 822	0	12 251
Burkina Faso	0	0	0	0	262 048
Chile	0	0	15 723	0	2 883
Colombia	0	0	39 307	0	29 611
Costa Rica	0	0	58 961	0	10 809
Ecuador	0	0	31 446	0	5 765
Egypten	0	0	0	0	25 550
Etopien	0	0	29 480	0	48 935
Filippinerna	0	0	66 822	0	12 251
Guatemala	0	0	0	0	30 070
Honduras	0	0	33 411	0	6 125
Indien	0	0	49 134	393 939	9 310
Indonesien	0	0	27 515	0	5 044
Irak	0	0	0	0	899 669
Kambodja	0	0	0	0	1 981 866
Kenya	0	7 507 092	82 545	340 804	15 133
Kina	0	0	0	0	9 630
Laos	0	1 756 816	0	1 184 870	198 486
Liberia	0	0	0	0	0
Makedonien	0	0	0	0	0
Malawi	0	0	0	0	22 602
Malaysia	0	0	119 887	0	21 979
Mali	55 476	0	0	0	10 465 849
Mocambique	0	2 751 500	0	2 111 510	22 762 883
Moldavien	0	0	0	0	0
Mongoliet	0	0	0	98 268	0
Nicaragua	0	0	0	0	0
Pakistan	0	0	0	0	25 943
Paraguay	0	0	1 965	0	360
Peru	0	0	37 342	0	6 846
Senegal	0	0	7 861	0	1 441
Serbien	1 190 989	0	0	0	0
Sri Lanka	0	0	0	0	0
Sudan	0	0	0	0	0
Sydafrika	0	0	47 169	0	8 648
Tanzania	0	0	29 480	0	5 405
Thailand	0	0	86 476	0	15 854
Turkiet	0	0	20 231	0	0
Uganda	0	0	76 649	0	14 052
Ukraina	0	0	42 833	0	0
Uruguay	0	0	41 273	0	7 567
Vietnam	0	0	0	0	9 143
Zambia	0	0	0	0	1 656 272
Reg Afrika	0	0	0	1 378 506	8 101 749
Reg Östra Afrika	0	1 441 262	262 330	2 043 972	0
Reg Viktoriasjön	0	0	0	0	0
Reg Västra Afrika	0	0	0	0	0
Reg Södra Afrika	1 310 238	0	0	0	327 560
Reg Asien	0	0	0	1 726 239	1 015 435
Reg Södra Asien	0	0	0	262 048	0
Reg Sydostasien	0	0	0	266 470	32 756
Reg Latinamerika	0	0	0	131 024	0
Reg Centralamerika	0	0	15 723	0	2 883
Reg Mellanöstern	866 374	0	0	0	0
Reg Centraleuropa & Östeuropa (utanför EU)	0	0	76 457	136 984	0
Globalt	478 237	2 447 854	994 471	20 847 438	9 402 615
<b>Summa</b>	<b>3 901 314</b>	<b>15 904 525</b>	<b>2 367 208</b>	<b>30 922 071</b>	<b>61 137 795</b>

USD (exchange rate 1\$=7.2022 SEK)		UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2010							
Land/Region/Globalt	Totalt 2010	Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt	
Afghanistan	4 234 817	0	0	0	0	0	0	0	
Albanien	796 274	0	0	41 738	0	0	0	0	
Bangladesh	14 522 278	0	0	0	0	0	0	0	
Benin	694 232	0	0	0	0	0	0	694 232	
Bolivia	6 872 010	0	0	0	0	0	0	0	
Bosnien och Hercegovina	1 776 360	0	0	0	0	0	0	0	
Botswana	30 907	0	0	0	0	0	0	0	
Brasilien	92 333	0	0	0	0	0	0	0	
Burkina Faso	5 515 820	0	0	0	0	0	13 851	0	
Chile	12 149	0	0	0	0	0	0	0	
Colombia	233 502	0	0	0	0	0	0	0	
Costa Rica	84 557	0	0	0	0	0	0	0	
Ecuador	43 737	0	0	0	0	0	0	0	
Egypten	236 466	0	0	0	0	0	0	0	
El Salvador	557 885	0	0	0	0	0	0	0	
Etopien	3 460 748	0	0	0	0	0	0	0	
Filippinerna	463 122	0	0	0	0	0	0	0	
Georgien	138 846	0	0	0	0	0	0	138 846	
Ghana	68 541	0	0	0	0	0	0	0	
Guatemala	1 169 281	0	0	0	0	0	0	0	
Haiti	1 201 022	0	0	0	0	0	0	0	
Honduras	691 339	0	0	0	0	0	0	0	
Indien	1 862 069	20 949	0	0	0	0	315 648	135 106	
Indonesien	618 833	0	0	0	0	0	10 195	0	
Irak	948 791	0	0	0	0	0	0	0	
Kambodja	1 967 641	0	0	0	0	0	0	0	
Kenya	12 033 152	0	0	0	0	0	0	0	
Kina	334 485	0	0	0	0	0	0	0	
Kongo, Demokratiska Republiken	826 184	0	0	131 951	0	0	0	0	
Korea, Demokratiska Folkrepubliken	23 285	0	0	0	0	0	0	0	
Kosovo	25 209	0	0	0	0	0	0	0	
Laos	2 009 057	0	0	0	0	0	0	0	
Liberia	2 429 813	0	2 429 813	0	0	0	0	0	
Makedonien	1 938 820	0	0	0	555 386	0	0	0	
Malawi	538 942	0	0	0	0	0	0	0	
Malaysia	140 929	0	0	0	0	0	0	0	
Mali	13 544 842	0	0	0	0	0	0	0	
Mocambique	29 708 629	357 311	0	0	0	0	0	722 002	
Moldavien	1 683 144	1 626 053	0	0	0	0	0	0	
Mongoliet	42 378	42 378	0	0	0	0	0	0	
Montenegro	7 831	0	0	0	0	0	0	0	
Namibia	14 718	0	0	0	0	0	0	0	
Nicaragua	456 086	0	0	0	0	0	0	0	
Niger	2 603 371	0	0	0	0	0	0	0	
Pakistan	238 179	0	0	0	0	0	0	0	
Palestina	656 466	0	0	0	0	0	0	0	
Paraguay	589 959	0	0	0	0	0	0	0	

ANPASSNING 2010					BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2010				
Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
0	0	0	0	0	0	0	1 855 277	0	2 379 541
0	0	29 549	30 755	0	0	0	0	0	694 232
0	0	0	11 107 717	0	0	0	0	17 009	3 397 552
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
843 492	2 117 409	713 374	572 246	74 702	0	0	0	0	2 550 787
0	0	19 982	20 797	0	1 735 581	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	30 907	0
0	0	0	0	0	0	0	0	92 333	0
1 247 305	2 082 697	424 870	3 209	347 116	0	0	0	8 308	1 388 465
0	0	0	0	0	0	0	0	12 149	0
0	0	0	0	0	0	0	197 055	36 447	0
0	0	13 022	20 329	7 470	0	0	0	43 737	0
0	0	0	0	0	0	0	0	43 737	0
0	0	0	0	0	0	0	236 466	0	0
0	0	177 965	277 827	102 093	0	0	0	0	0
0	277 693	381 828	0	2 776 929	0	0	0	24 298	0
0	0	134 559	210 064	77 192	0	0	0	41 307	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	68 541	0	0
0	0	121 537	189 735	69 722	0	0	270 736	31 588	485 963
0	0	0	0	1 201 022	0	0	0	0	0
0	0	182 306	270 525	216 639	0	0	0	21 868	0
0	0	0	90 250	0	0	0	0	1 091 846	208 270
228 003	0	0	0	0	4 362	0	0	29 158	347 116
0	0	0	0	0	0	0	312 405	0	636 386
0	0	627 353	47 434	17 431	0	0	152 503	1 122 921	0
1 149 472	0	230 053	1 324 853	131 974	0	8 844 328	0	352 472	0
0	0	0	0	0	0	0	0	334 485	0
0	0	0	0	694 232	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	23 285	0
0	0	12 352	12 857	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1 282 093	0	666 036	60 929
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	342 086	0	1 041 348	0	0	0	0	0	0
0	0	108 515	169 407	62 252	0	0	198 768	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	140 929	0
0	0	0	2 390 957	1 617 561	0	0	208 270	226 544	9 101 511
0	808 132	91 153	142 302	52 292	0	2 846 353	0	1 206 850	23 482 237
0	0	27 975	29 116	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	7 831	0
0	0	0	0	0	0	0	0	4 304	10 413
0	0	134 559	210 064	77 192	0	0	34 270	0	0
0	0	0	0	2 603 371	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	238 179	0	0
0	0	156 262	243 945	89 643	0	0	0	166 616	0
0	0	186 647	291 379	107 073	0	0	0	4 860	0

USD (exchange rate 1\$=7.2022 SEK)		UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2010							
Land/Region/Globalt	Totalt 2010	Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt	
Serbien	1 557 666	0	0	0	0	0	0	18 042	
Sri Lanka	1 627 824	0	0	0	0	0	0	1 178 795	
Sudan	2 378 399	0	0	0	0	0	0	0	
Sydafrika	249 059	0	0	0	0	0	0	0	
Tanzania	6 652 309	4 136 726	0	0	0	0	0	0	
Tchad	1 874 427	0	0	0	0	0	0	485 963	
Thailand	60 745	0	0	0	0	0	0	0	
Turkiet	7 146	0	0	0	0	0	0	0	
Uganda	3 419 138	52 443	0	0	0	0	0	0	
Ukraina	7 869 883	7 773 669	0	0	0	0	0	0	
Uruguay	34 017	0	0	0	0	0	0	0	
Vietnam	1 792 432	0	0	0	0	0	2 149	0	
Zambia	5 608 151	157 898	0	0	0	0	0	0	
Zimbabwe	136 070	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Afrika	9 148 370	0	295 049	0	0	0	1 388 465	506 790	
Reg Östra Afrika	9 989 379	0	0	0	0	0	235 857	284 066	
Reg Viktoriasjön	1 646 703	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Västra Afrika	2 338 987	0	0	125 693	0	0	0	0	
Reg Södra Afrika	4 041 150	0	0	0	0	0	0	208 270	
Reg Asien	5 187 538	1 110 772	0	0	0	0	14 172	0	
Reg Södra Asien	423 482	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Sydostasien	6 419 713	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Latinamerika	138 846	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Centralamerika	1 562 603	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Sydamerika	24 298	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Mellanöstern	1 279 587	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Centraleuropa & Östeuropa (icke EU)	2 162 874	0	0	0	0	0	387 136	0	
Globalt	78 944 060	15 046 112	0	444 734	0	0	944 741	2 506	
<b>Summa</b>	<b>274 740 628</b>	<b>30 324 310</b>	<b>2 724 862</b>	<b>744 116</b>	<b>555 386</b>	<b>0</b>	<b>3 312 214</b>	<b>4 374 618</b>	

ANPASSNING 2010					BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2010				
Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
0	0	0	0	0	0	0	0	1 539 624	0
0	0	143 240	223 617	82 172	0	0	0	0	0
0	0	1 041 348	422 577	92 201	0	0	822 272	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	138 846	110 213
0	0	138 900	216 840	79 682	0	0	2 055 862	24 298	0
0	0	0	0	694 232	0	0	0	0	694 232
0	0	0	0	0	0	0	0	60 745	0
0	0	0	0	0	0	0	7 146	0	0
0	0	234 393	365 918	134 464	0	0	0	2 228 258	403 661
0	0	7 629	7 941	0	0	0	15 130	65 514	0
0	0	0	0	0	0	0	0	34 017	0
23 604	16 201	95 494	388 350	54 782	0	23 604	278 512	662 970	246 768
0	0	308 184	481 115	176 795	0	0	179 920	0	4 304 240
0	0	43 406	67 763	24 901	0	0	0	0	0
0	1 429 832	13 259	2 582 544	971 925	0	0	13 533	1 395 060	551 915
2 240 912	0	334 228	4 050 613	538 852	0	1 041 348	208 270	1 055 233	0
190 759	0	464 446	725 060	266 438	0	0	0	0	0
407 832	0	0	1 428 841	376 621	0	0	0	0	0
1 450 787	0	303 843	1 712 635	174 305	0	0	0	0	191 310
0	0	0	3 064 982	0	0	0	0	0	997 612
0	0	0	0	0	0	0	0	423 482	0
0	0	144 103	4 797 887	768 934	0	0	0	153 402	555 386
0	0	0	0	0	0	0	0	138 846	0
0	0	447 084	836 802	278 718	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	24 298	0
1 303 052	0	0	0	0	-23 465	0	0	0	0
0	0	23 615	24 579	0	0	0	27 007	1 700 538	0
5 998 763	9 910 009	0	77 304	9 587 289	406 440	5 737 830	241 217	23 294 083	7 253 032
<b>15 083 981</b>	<b>16 984 058</b>	<b>7 517 034</b>	<b>40 172 484</b>	<b>24 628 218</b>	<b>2 122 918</b>	<b>19 775 556</b>	<b>7 621 338</b>	<b>38 747 766</b>	<b>60 051 769</b>

USD (exchange rate 1\$=6.4892) Land/Region/ Globalt	Totalt 2011	UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2011						
		Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt
Afghanistan	8 729 680	0	0	0	0	0	0	0
Albanien	1 823 482	0	0	21 569	0	0	0	0
Bangladesh	6 049 978	0	0	0	0	0	0	0
Bolivia	13 157 953	0	0	0	0	0	0	0
Bosnien och Hercegovina	86 578	0	0	0	0	0	0	0
Botswana	329 690	0	19 494	0	0	0	0	0
Brasilien	181 029	0	0	0	0	0	0	0
Burkina Faso	12 610 268	0	0	0	0	0	0	0
Burundi	978 549	0	0	0	0	0	0	0
Chile	23 820	0	0	0	0	0	0	0
Colombia	596 870	0	0	0	0	0	0	0
Costa Rica	108 737	0	0	0	0	0	0	0
Ecuador	85 751	0	0	0	0	0	0	0
Egypten	-16 735	0	0	0	0	0	0	0
El Salvador	314 144	0	0	0	0	0	0	0
Etopien	1 272 569	0	0	0	0	0	0	0
Filippinerna	318 510	0	0	0	0	0	0	0
Georgien	154 102	0	0	0	0	0	0	154 102
Ghana	-4 851	0	0	0	0	0	0	0
Guatemala	2 568 840	0	0	0	0	0	0	1 001 664
Haiti	2 118 905	0	0	0	0	0	0	0
Honduras	434 073	0	0	0	0	0	0	0
Indien	1 962 868	0	0	0	0	0	67 358	517 843
Indonesien	1 572 695	0	0	0	0	0	154 102	0
Irak	548 804	0	0	0	0	0	0	0
Kambodja	2 964 726	0	0	0	0	0	0	0
Kenya	21 549 946	0	0	0	0	0	0	0
Kina	524 236	0	0	0	0	0	52 096	11 295
Kongo, Demokratiska republiken	2 900 358	0	0	1 541 022	0	0	0	0
Korea, Demokratiska Folkrepubliken	595 375	0	0	0	0	0	0	0
Kosovo	915 222	0	0	0	0	0	0	0
Laos	785 645	0	0	0	0	0	0	0
Liberia	1 232 818	0	1 232 818	0	0	0	0	0
Makedonien	932 208	0	0	0	847 562	0	0	0
Malawi	177 483	0	0	0	0	0	0	0
Malaysia	276 307	0	0	0	0	0	0	0
Mali	16 065 645	0	0	0	0	0	0	0
Mocambique	32 733 286	865 025	0	0	0	0	0	625 418
Moldavien	3 148 676	2 565 160	0	0	0	0	0	0
Mongoliet	3 862	3 862	0	0	0	0	0	0
Montenegro	11 135	0	0	0	0	0	0	0
Namibia	159 530	0	0	0	0	0	0	0
Nicaragua	239 079	0	0	0	0	0	5 817	0
Niger	770 511	0	0	0	0	0	0	0

Vatten och sanitet	ANPASSNING 2011				BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2011				
	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
0	0	0	0	68 066	0	0	3 216 322	0	5 445 292
0	0	62 735	65 296	0	33 704	0	0	1 640 178	0
0	0	0	1 695 124	0	0	0	0	33 347	4 321 506
2 803 429	4 623 066	460 374	113 160	41 583	0	0	0	0	5 116 342
0	0	42 423	44 155	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	193 464	0	0	86 701	30 032
0	0	0	0	0	0	0	0	181 029	0
2 338 957	7 341 706	683 443	462 307	0	0	0	0	62 591	1 721 264
0	0	0	0	978 549	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	23 820	0
0	0	539 358	0	0	0	0	-13 946	71 459	0
0	0	7 512	11 316	4 158	0	0	0	85 751	0
0	0	0	0	0	0	0	0	85 751	0
0	0	0	0	0	0	0	-16 735	0	0
0	0	102 662	154 652	56 830	0	0	0	0	0
0	426 850	385 256	0	0	0	0	385 256	47 639	27 569
0	0	77 623	116 932	42 969	0	0	0	80 987	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-4 851	0	0
0	0	70 111	105 616	38 811	0	0	-19 161	61 931	1 309 869
0	0	0	0	2 118 905	0	0	0	0	0
0	0	105 166	158 424	127 608	0	0	0	42 875	0
0	0	0	100 166	0	0	0	0	1 060 216	217 284
48 879	0	0	0	0	0	0	0	57 167	1 312 547
0	0	0	0	0	0	0	508 537	0	40 267
0	0	1 026 762	26 404	9 703	0	0	-10 793	1 912 650	0
1 545 066	520 075	132 710	4 371 417	4 234 222	0	8 792 625	0	258 707	1 695 124
0	0	0	0	0	0	0	0	460 846	0
0	0	588 825	0	770 511	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	595 375	0
0	0	26 225	27 296	0	0	0	0	861 700	0
0	0	0	0	0	0	772 813	0	12 833	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	44 116	0	0	0	0	5 316	0	0	35 213
0	0	62 599	94 300	34 652	0	0	-14 067	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	276 307	0
938	0	154 102	1 263 638	900 586	0	0	539 358	1 253 069	11 953 955
0	485 456	274 810	79 212	320 929	0	770 511	0	1 855 220	27 456 705
0	0	59 393	61 817	0	0	0	0	462 307	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	11 135	0
40 067	0	46 231	0	0	0	0	0	15 445	57 788
0	-1 836	77 623	116 932	42 969	0	0	-2 425	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	770 511

USD (exchange rate 1\$=6.4892)		UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2011							
Land/Region/ Globalt	Totalt 2011	Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt	
Palestina	460 756	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraguay	338 995	0	0	0	0	0	0	0	0
Peru	52 403	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwanda	770 511	0	0	0	0	0	0	0	0
Serbien	708 343	0	0	0	0	0	0	0	0
Somalia	3 082 044	0	0	0	0	0	0	0	0
Sri Lanka	3 658 801	0	0	0	0	0	0	3 374 422	
Sudan	2 364 511	0	0	0	0	0	0	0	0
Sydafrika	445 212	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanzania	11 353 536	7 741 809	0	0	0	0	0	0	0
Tchad	20 804	0	0	0	0	0	0	0	0
Thailand	119 098	0	0	0	0	0	0	0	0
Uganda	3 170 124	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukraina	12 500 070	8 587 976	0	0	0	0	0	3 698 453	
Uruguay	66 695	0	0	0	0	0	0	0	0
Vietnam	3 192 049	23 583	0	0	0	0	0	0	0
Zambia	7 285 269	0	0	0	0	0	0	0	0
Zimbabwe	770 080	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Afrika	13 339 891	8 840	327 467	0	0	0	1 544 103	770 511	
Reg Östra Afrika	10 749 119	0	0	0	0	0	149 758	184 923	
Reg Viktoriasjön	868 109	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Södra Afrika	2 402 814	0	0	0	0	0	0	230 659	
Reg Västra Afrika	3 113 767	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Asien	14 446 879	1 540 204	0	0	0	0	7 705 726	0	
Reg Södra Asien	585 588	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Sydostasien	7 857 196	0	0	0	0	0	0	161 191	
Reg Latinamerika	167 786	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Sydamerika	47 639	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Centralamerika	788 031	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Västindien	-17 264	0	0	0	0	0	-17 264	0	
Reg Mellanöstern	2 496 204	0	0	0	0	0	0	0	0
Reg Centraleuropa & Östeuropa (utanför EU)	2 466 309	369 845	0	0	0	0	599 885	0	
Globalt	72 830 012	2 701 822	0	1 023 569	0	0	427 459	505 205	
<b>Summa</b>	<b>324 476 883</b>	<b>24 408 126</b>	<b>1 579 779</b>	<b>2 586 160</b>	<b>847 562</b>	<b>0</b>	<b>10 689 040</b>	<b>11 235 686</b>	



Vatten och sanitet	ANPASSNING 2011				BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2011				
	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
0	0	90 142	135 792	49 899	0	0	0	184 923	0
0	0	107 670	162 196	59 602	0	0	0	9 528	0
0	0	0	0	0	0	0	0	52 403	0
0	0	0	0	0	0	0	0	770 511	0
0	0	0	0	0	-91 117	0	0	799 460	0
0	0	0	0	3 082 044	0	0	0	0	0
0	0	82 631	124 476	45 741	31 531	0	0	0	0
0	0	1 155 767	197 210	77 591	0	0	933 944	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	195 445	249 768
0	0	80 127	120 704	44 355	0	0	393 731	2 744 428	228 383
0	0	0	0	20 804	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	119 098	0
0	0	135 214	203 687	74 849	0	0	1 155 767	1 262 438	338 170
0	0	16 198	16 859	0	0	0	107 872	72 712	0
0	0	0	0	0	0	0	0	66 695	0
-3 881	0	55 087	319 601	468 150	0	0	233 068	1 668 830	427 610
0	0	177 781	267 811	468 258	0	0	-12 733	161 807	6 222 345
0	0	25 040	37 720	13 861	0	0	693 460	0	0
-35 244	314 158	99 050	4 415 028	1 316 644	0	0	0	2 484 898	2 094 435
2 141 831	0	192 805	3 242 922	1 185 445	0	1 155 767	0	2 495 669	0
48 271	0	267 923	403 603	148 312	0	0	0	0	0
783 213	0	175 277	801 858	97 026	0	0	0	0	314 781
115 736	0	0	1 502 496	1 495 534	0	0	0	0	0
0	0	0	4 468 964	0	0	0	0	269 679	462 307
0	0	0	0	0	0	0	0	585 588	0
0	0	75 119	6 060 054	689 162	0	0	0	503 367	368 304
0	0	0	13 684	0	0	0	0	154 102	0
0	0	0	0	0	0	0	0	47 639	0
0	0	257 907	387 356	142 768	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 614 677	0	0	0	0	881 526	0	0	0	0
0	0	50 137	52 183	0	0	0	0	1 394 260	0
8 646 294	1 232 731	0	64 224	9 975 186	547 438	12 399 063	-9 702	23 836 388	11 480 336
<b>20 088 232</b>	<b>14 986 321</b>	<b>8 029 815</b>	<b>32 066 589</b>	<b>29 246 281</b>	<b>1 596 547</b>	<b>23 896 094</b>	<b>8 046 041</b>	<b>51 476 904</b>	<b>83 697 706</b>

USD (exchange rate 1\$= 6.7689 SEK)		UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2012							
Land/Region/Globalt	Totalt 2012	Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt	
Afghanistan	7 680 547	0	0	0	0	0	0	0	
Albanien	329 592	0	0	-1 034 689	0	0	0	0	
Bangladesh	12 470 278	0	0	0	0	0	1 477 345	0	
Benin	-869	0	0	0	0	0	0	-869	
Bolivia	11 494 525	0	0	0	0	0	0	0	
Bosnien och Hercegovina	2 948 996	0	0	0	0	0	0	0	
Botswana	1 155 442	0	0	0	0	0	0	0	
Brasilien	208 007	0	0	0	0	0	0	0	
Burkina Faso	4 690 240	0	0	0	0	0	0	0	
Burundi	938 114	0	0	0	0	0	0	0	
Centralafrikanska Republiken	480 403	0	0	0	0	0	0	480 403	
Chile	11 143	0	0	0	0	0	0	0	
Colombia	59 431	0	0	0	0	0	0	0	
Costa Rica	86 938	0	0	0	0	0	0	0	
Ecuador	66 859	0	0	0	0	0	0	0	
El Salvador	477 466	0	0	0	0	0	0	0	
Etopien	4 328 336	0	0	0	0	0	0	0	
Filippines	439 014	0	0	0	0	0	0	0	
Georgien	3 528 311	0	0	0	0	0	0	1 903 232	
Guatemala	1 086 568	0	0	0	0	0	0	-41 324	
Haiti	1 329 610	0	0	0	0	0	0	0	
Honduras	520 697	0	0	0	0	0	0	0	
Indien	3 150 385	0	0	0	0	153 891	-21 121	87 281	
Indonesien	2 173 485	0	0	0	0	0	0	21 820	
Irak	1 238 507	0	0	0	0	0	0	517 617	
Iran	368 760	0	0	0	0	0	0	368 760	
Kambodja	4 830 328	0	0	0	0	0	0	0	
Kenya	24 063 019	0	0	0	0	0	0	0	
Kina	2 157 205	0	0	0	0	0	0	0	
Kongo, Demokratiska Republiken	3 216 529	0	0	1 551 212	0	0	0	480 403	
Korea, Demokratiska Folkrepubliken	612 838	0	0	0	0	0	0	0	
Kosovo	3 002 650	0	0	0	0	0	0	0	
Laos	48 214	0	0	0	0	0	0	0	
Makedonien	115 409	0	0	0	73 867	0	0	0	
Malawi	291 138	0	0	0	0	0	0	0	
Malaysia	312 011	0	0	0	0	0	0	0	
Mali	9 910 821	0	0	0	0	0	0	0	
Mocambique	33 609 067	3 596 438	0	0	49 782	0	0	-3 669	
Moldavien	4 010 930	3 678 826	0	0	0	0	0	0	
Myanmar/Burma	592 046	0	0	0	0	0	0	592 046	
Namibia	886 779	0	0	0	0	0	0	0	
Nicaragua	361 043	0	0	0	0	0	32	0	
Niger	411 041	0	0	0	0	0	0	0	
Palestina	603 907	0	0	0	0	0	0	0	
Paraguay	500 757	0	0	0	0	0	0	0	
Peru	40 859	0	0	0	0	0	0	0	

ANPASSNING 2012					BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2012				
Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
0	0	0	0	9 086	0	0	2 343 955	0	5 327 505
0	0	57 193	59 528	0	1 221 955	0	7 294	18 311	0
0	0	0	6 611 118	0	0	0	0	29 715	4 352 100
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 722 929	4 432 035	613 335	229 793	57 130	0	0	0	0	1 439 303
0	0	38 676	40 254	0	2 733 088	0	0	25 640	111 338
73 867	0	0	569 530	82 083	164 344	0	0	257 368	8 251
0	0	0	0	0	0	0	0	208 007	0
3 282 536	131 105	369 336	565 386	0	0	0	0	46 408	295 469
0	0	0	0	938 114	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	11 143	0
0	0	0	0	0	0	0	0	59 431	0
0	0	10 796	18 428	5 713	0	0	0	52 002	0
0	0	0	0	0	0	0	0	66 859	0
0	0	147 544	251 845	78 078	0	0	0	0	0
0	185 374	110 801	0	2 733 679	0	0	1 224 194	74 288	0
0	0	111 558	190 419	59 034	0	0	0	78 003	0
0	0	0	0	0	1 625 079	0	0	0	0
0	0	100 762	171 991	53 321	0	0	0	63 145	738 672
0	0	0	0	1 329 610	0	0	0	0	0
0	0	151 143	257 987	59 565	0	0	0	52 002	0
0	0	0	798 243	172 199	147 734	0	77 561	1 245 181	489 414
72 944	0	0	374 683	0	0	0	77 561	1 122 980	503 497
0	0	0	0	0	0	0	720 889	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1 091 612	707 803	13 330	0	0	0	3 017 582	0
7 646 443	12 287 927	190 728	1 129 309	1 135 071	0	-397 267	0	815 066	1 255 743
0	0	0	877 638	0	155 055	0	0	1 080 192	44 320
0	0	446 242	0	738 672	0	0	0	0	0
0	0	0	0	442 169	0	0	0	170 668	0
0	0	23 909	24 885	0	0	0	0	2 953 857	0
0	0	0	0	0	0	50 489	0	0	-2 274
0	0	0	0	0	0	18 291	0	0	23 250
0	0	89 966	153 564	47 608	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	312 011	0
0	4 092 245	1 203 223	1 625 079	886 407	0	0	517 071	713 553	873 243
0	156 949	380 837	128 994	561 336	0	738 672	0	3 631 562	24 368 166
0	0	54 146	56 356	0	0	0	0	221 602	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
265 922	0	217 431	301 317	0	0	0	0	6 082	96 027
0	0	111 558	190 419	59 034	0	0	0	0	0
0	0	0	0	411 041	0	0	0	0	0
0	0	129 551	221 132	68 556	0	0	0	184 668	0
0	0	154 742	264 130	81 886	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	40 859	0

USD (exchange rate 1\$= 6.7689 SEK)		UTSLÄPPSMINSKNINGAR 2012							
Land/Region/Globalt	Totalt 2012	Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Industri	Multi-Sektor	Övrigt	
Senegal	-3 714	0	0	0	0	0	0	0	
Serbien	731 654	0	0	0	0	0	0	0	
Somalia	1 181 935	0	0	0	0	0	0	443 189	
Sri Lanka	2 314 388	0	0	0	0	0	0	1 890 988	
Sudan	-15 244	0	0	0	0	0	0	0	
Sydafrika	1 036 088	0	0	0	0	73 867	0	0	
Syrien, Arabrepubliken	1 104 241	0	0	0	0	0	0	219 903	
Tanzania	11 088 969	8 893 426	0	0	0	0	0	0	
Tchad	738 746	0	0	0	0	0	0	0	
Thailand	141 148	0	0	0	0	0	0	0	
Turkiet	29 715	0	0	0	0	0	0	0	
Uganda	2 758 421	79 509	0	0	0	0	0	0	
Ukraina	9 857 698	9 499 728	0	0	0	0	0	0	
Uruguay	118 861	0	0	0	0	0	0	0	
Vietnam	4 208 893	295 469	0	0	0	0	0	0	
Zambia	1 610 830	0	0	0	0	0	0	0	
Zimbabwe	895 491	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Afrika	43 358 583	0	0	0	0	0	1 477 345	0	
Reg Östra Afrika	14 024 621	0	0	0	0	0	0	336 571	
Reg Viktoriasjön	1 246 071	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Södra Afrika	2 168 690	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Västra Afrika	858 215	0	0	125 204	0	0	0	0	
Reg Asien	6 729 159	1 108 009	0	0	0	0	0	39 674	
Reg Södra Asien	103 414	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Sydostasien	9 224 185	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Latinamerikan	6 822	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Centralamerika	1 199 488	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Sydamerika	59 431	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Mellanöstern	2 021 249	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Nordafrika	465 364	0	0	0	0	0	0	0	
Reg Centraleuropa & Östeuropa (icke EU)	2 169 886	0	0	0	0	0	452 205	0	
Globalt	85 765 683	1 128 533	0	160 626	0	2 866 049	279 030	745 559	
<b>Summa</b>	<b>358 095 447</b>	<b>28 279 938</b>	<b>0</b>	<b>802 354</b>	<b>123 650</b>	<b>3 093 808</b>	<b>3 664 836</b>	<b>8 081 584</b>	

Vatten och sanitet	ANPASSNING 2012				BÅDE UTSLÄPPSMINSKNINGAR OCH ANPASSNING 2012				
	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt	Vatten och sanitet	Jordbruk	Regering och civila samhället	Multi-Sektor	Övrigt
0	0	0	0	0	0	0	0	-3 714	0
0	0	0	0	0	0	0	0	731 654	0
0	0	0	0	738 746	0	0	0	0	0
0	0	118 755	202 704	62 843	39 098	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-15 244	0	0
0	0	0	218 884	0	0	0	221 602	185 173	336 561
0	0	0	0	884 339	0	0	0	0	0
0	0	115 156	196 562	60 939	0	0	361 211	100 289	1 361 386
0	0	0	0	738 746	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	141 148	0
0	0	0	0	0	0	0	0	29 715	0
0	0	194 327	331 698	102 834	0	0	1 108 009	1 944 178	-1 002 133
0	0	14 767	15 370	0	0	0	195 748	132 084	0
0	0	0	0	0	0	0	0	118 861	0
0	0	79 170	725 052	226 853	0	0	0	2 364 538	517 809
0	0	255 503	436 121	135 207	0	0	494 911	192 055	97 033
0	0	35 986	61 425	19 043	0	0	779 036	0	0
25 114 864	50 299	160 232	2 552 418	453 344	4 432 035	0	738 672	5 941 756	2 437 619
4 505 902	0	277 095	6 234 621	2 067 353	0	0	0	12 141	590 938
0	0	385 054	657 253	203 763	0	0	0	0	0
1 353 504	0	251 905	429 978	133 303	0	0	0	0	0
0	0	0	0	733 011	0	0	0	0	0
0	590 938	0	3 893 744	0	0	0	0	1 248 356	-151 562
0	0	0	103 414	0	0	0	0	0	0
0	0	107 959	6 841 141	210 990	0	0	0	1 236 538	827 557
0	0	0	6 822	0	0	0	0	0	0
0	0	370 660	632 683	196 146	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	59 431	0
1 324 350	0	0	0	0	696 898	0	0	0	0
0	0	465 364	0	0	0	0	0	0	0
0	0	45 708	47 573	0	0	0	0	1 624 399	0
6 913 664	579 571	0	-27 443	6 927 130	1 265 510	32 423 802	0	22 221 696	10 281 955
<b>55 276 925</b>	<b>22 506 443</b>	<b>8 682 729</b>	<b>39 379 851</b>	<b>23 917 315</b>	<b>12 480 796</b>	<b>32 833 987</b>	<b>8 852 469</b>	<b>54 838 484</b>	<b>55 280 282</b>

# Bilaga 7:

## Information enligt artikel 7.2 i Kyotoprotokollet

Rapporterad information	NC6 avsnitt
Nationellt system för utsläppsinventering	Bilaga 3
Nationella registret	Bilaga 4
Supplementär användning av mekanismer relaterade till Art. 6, 12 och 17.	Kap 5.8
Styrmedel som medverkar till hållbar utveckling (Art 2)	Kap 4.2
Insatser i IMO och ICAO för att minska utsläpp från internationella transporter (Art 2)	Kap 4.2.9
Minimering av "adverse effects" (Art.2)	Kap 4.2.10
Program och administrativa rutiner för implementering av Kyotoprotokollet	Kap 4.1
Åtgärder för implementering av Art. 3.3, 3.4 och samtidigt ta hänsyn till biologisk mångfald och hushållning med naturresurser	Kap 4.2.8
Information enligt Art 10	
a. förbättra data för utsläppsinventering	Bilaga 3
b. aktiviteter för utsläppsbegränsning och anpassning	Kap 4.2, 4.3, 6.1, 6.4
c. aktiviteter för tekniköverföring och kapacitetsuppbyggnad	Kap 7.6, 7.7
d. samarbete inom forskning och systematisk övervakning	Kap. 8.2, 8.3, 8.4, 8.7
e. internationellt deltagande i information och utbildning	Kap 9.6.5
Finansiellt stöd (Art 11)	Kap 7.2.4, 7.4, 7.5
Genomförande av New Delhi program (Art. 6)	Kap 9.5

1. Gröna boken  
Riktlinjer för författningsskrivning. SB.
2. Patent- och marknadsdomstol. Ju.
3. Europeisk skyddsorder  
– Samarbete om skydd för hotade och förföljda personer inom EU. Ju.
4. Våldsbejakande extremism i Sverige  
– nuläge och tendenser. Ju.
5. Särskilt ömmande omständigheter. Ju.
6. Gårdstödet 2015–2020  
–förslag till svenskt genomförande. L.
7. Minskat svartarbete i byggbranschen. Fi.
8. Den mörka och okända historien  
Vitbok om övergrepp och kränkningar av romer under 1900-talet. A.
9. En samlad kunskapsstyrning för hälso- och sjukvård och socialtjänst. S.
10. En tydligare beredning av myndighetsföreskrifter. Fi.
11. Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar  
I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar.  
+ Engelsk översättning. M.

# Departementsserien 2014

---

## *Systematisk förteckning*

---

### **Statsrådsberedningen**

---

Gröna boken

Riktlinjer för författningsskrivning. [1]

### **Justitiedepartementet**

---

Patent- och marknadsdomstol. [2]

Europeisk skyddsorder

– Samarbete om skydd för hotade och förföljda personer inom EU. [3]

Våldsbejakande extremism i Sverige.

– nuläge och tendenser. [4]

Särskilt ömmande omständigheter. [5]

### **Socialdepartementet**

---

En samlad kunskapsstyrning för hälso- och sjukvård och socialtjänst. [9]

### **Finansdepartementet**

---

Minskat svartarbete i byggbranschen. [7]

En tydligare beredning av myndighetsföreskrifter. [10]

### **Landsbygdsdepartementet**

---

Gårdsstödet 2015–2020

– förslag till svenskt genomförande. [6]

### **Miljödepartementet**

---

Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar

I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar.

+ Engelsk översättning. [11]

### **Arbetsmarknadsdepartementet**

---

Den mörka och okända historien

Vitbok om övergrepp och kränkningar av romer under 1900-talet. [8]





**Fritzes**

ett Wolters Kluwer-företag

106 47 Stockholm Tel 08-598 191 90 Fax 08-598 191 91 [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se) [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se)

ISBN 978-91-38-24097-7

ISSN 0284-6012