

Sveriges femte 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
Internet: 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: Peter Lilja/N
Grafisk form/figurer/illustrationer: IdéoLuck AB #080911, Stockholm
Tryckt av Edita Sverige AB, Stockholm 2009

ISBN 978-91-38-23316-0
ISSN 0284-6012

Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar

I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar



REGERINGSKANSLIET

Miljödepartementet

Förord

Sveriges femte 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 9 procent sedan 1990. Samtidigt kan Sverige uppvisa en förhållandevis hög ekonomisk tillväxt. Rapporten innehåller också en prognos för utsläppen fram till år 2020. Enligt prognosen kommer utsläppen fortsätta att minska, men ytterligare åtgärder behövs för att klara Sveriges nationella mål för 2020. Regeringen har presenterat åtgärder ton för ton för att nå det nationella målet på 40 procent minskning till år 2020.

I nationalrapporten beskrivs Sveriges sårbarhet och arbete med anpassning till klimatförändringen. Sveriges internationella insatser i form av bistånd med klimatrelevans redovisas liksom forsknings- och utvecklingsarbetet. Slutligen beskrivs Sveriges arbete med information och utbildning om klimatproblemet.

Underlaget till nationalrapporten har tagits fram genom ett omfattande myndighetsarbete där Naturvårdsverket och Energimyndigheten lett arbetet och där ytterligare ett 10-tal myndigheter varit delaktiga. Huvuddelen av arbetet med den femte nationalrapporten har utförts under perioden från slutet av 2008 till sommaren 2009.

I mars 2009 redovisade regeringen en sammanhållen klimat- och energipolitik som lägger grunden för de framtida åtaganden som behövs för att bidra till att koncentrationen växthusgaser i atmosfären stabiliseras på en nivå så att 2-gradersmålet kan nås.

Sveriges mål för klimat- och energipolitiken till år 2020 är:

- 40 procent minskning av utsläppen av växthusgaser
- minst 50 procent förnybar energi
- 20 procent effektivare energianvändning
- minst 10 procent förnybar energi i transportsektorn

Målet om 40 procent minskning av utsläppen av växthusgaser avser den icke handlande sektorn, dvs. de sektorer som inte ingår i EU:s utsläppshandelssystem. Målet gäller därmed t.ex. transporter, bostäder, avfallsanläggningar, delar av industrin, m.m. För verksamheter som omfattas av EU:s utsläppshandelssystem bestäms minskningen gemensamt på EU-nivån.

Det bör särskilt betonas att grundprognosen över de framtida svenska utsläppen av växthusgaser inte tar hänsyn till de beslut som fattats och de styrmedel som införts efter juni 2008. När styrmedel och åtgärder som presenteras i den nya klimatpolitiken slår igenom kommer prognosen fram till 2020 att behöva uppdateras.

En komplettering av prognosen har dock gjorts efteråt där ytterligare åtgärder tas med till följd av beslut i EU samt några åtgärder som aviseras i regeringens klimatproposition våren 2009. Dessa kompletteringar redovisas i avsnitt 5.4.

Stockholm december 2009

Innehåll

1	Sammanfattning	6
1.1	Nationella förhållanden	6
1.2	Utsläpp av växthusgaser	7
1.3	Styrmedel och åtgärder	7
1.4	Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder	9
1.5	Sårbarhet, climateffekter och anpassningsåtgärder	11
1.6	Finansiellt stöd och tekniköverföring	11
1.7	Forskning och miljöövervakning	13
1.8	Utbildning och information	13
2	Nationella förhållanden	16
2.1	Statsskick	16
2.2	Befolkning, demografi	16
2.3	Geografi	17
2.4	Klimatförhållande	17
2.5	Ekonomi	18
2.6	Energi	19
2.7	Byggnader och tätortsstruktur	22
2.8	Industri	23
2.9	Transporter	23
2.10	Avfall	24
2.11	Jordbruk	26
2.12	Skogsbruk	27
3	Utsläpp av växthusgaser 1990-2007	28
3.1	Samlade utsläpp och upptag av växthusgaser	28
3.2	Utsläpp och upptag av växthusgaser från olika sektorer	29
4	Styrmedel och åtgärder	34
4.1	Den svenska klimatstrategin	34
4.2	Styrmedel i den svenska klimatstrategin och deras effekter	37
4.3	Arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade flexibla mekanismer	54
4.4	Styrmedels och åtgärders kostnadseffektivitet i den svenska klimatstrategin	55
4.5	Styrmedel tagna ur bruk	57
4.6	Summerande styrmedelstabell	58
5	Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder	60
5.1	Samlade prognoser	60
5.2	Prognoser per sektor	61
5.3	Känslighetsanalys	66
5.4	Prognos med ytterligare åtgärder	68
5.5	Jämförelse med den fjärde nationalrapporten	68
5.6	Utvärdering av de sammantagna effekterna av politik och åtgärder	69
5.7	Måluppfyllelse gentemot Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollet	70
5.8	Måluppfyllelse gentemot Sveriges och EU:s klimatmål	71

6	Sårbarhetsanalys, klimateffekter och anpassningsåtgärder	72
6.1	Inledning	72
6.2	Sveriges klimat i förändring	72
6.3	Klimateffekter och sårbarhetsanalys	76
6.4	Nationella anpassningsåtgärder	80
6.5	Internationellt arbete	81
7	Finansiellt stöd och tekniköverföring	82
7.1	Introduktion	82
7.2	Målsättning och medel	82
7.3	Multilateralt stöd	85
7.4	Bilateralt och regionalt stöd	86
7.5	Teknikutveckling och spridning	89
7.6	Kapacitetsuppbyggnad	90
8	Forskning och miljöövervakning	94
8.1	Politik, organisation och finansiering av FoU och systematisk övervakning	94
8.2	Program och finansiering av klimatrelaterad forskning	97
8.3	Program och finansiering för systematisk övervakning	100
9	Utbildning och information	104
9.1	Policy för utbildning och information till allmänheten	104
9.2	Massmedias syn på klimatfrågan	104
9.3	Allmänhetens kunskap	104
9.4	Centra för klimatinformation	104
9.5	Insatser och aktiviteter	106
Bilagor		
	Bilaga 1: Akronymer och förkortningar	110
	Bilaga 2: Sammanfattande utsläppstabeller	112
	Bilaga 3: Nationella systemet	138
	Bilaga 4: Nationella registret	140
	Bilaga 5: Prognosmetodik och beräkningsförutsättningar	142
	Bilaga 6: Bilateralt och regionalt finansiellt stöd 2004-2008 relaterat till implementeringen av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet	148
	Bilaga 7: Information enligt artikel 7.2 i Kyotoprotokollet	154

1 Sammanfattning

Utsläpp av växthusgaser i Sverige, exklusive utsläpp och upptag från markanvändning och skogsbruk (LULUCF), har i perioden 1990 till 2007 minskat med 9 procent och förväntas fortsätta minska. Utsläppen bedöms år 2020 komma att ligga ca 16 procent under 1990 års utsläpp med de ytterligare EU-gemensamma och nationella styrmedel som beslutats under 2009. Dessa ytterligare styrmedel beräknas bidra till att utsläppen för de sektorer som är utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) år 2020 är 25 procent lägre än 1990 års utsläpp. Därutöver har i 2009 års klimatpolitiska beslut aviserats ytterligare styrmedel och åtgärder samt klimatinvesteringar i andra länder. De utsläppstaganden som Sverige ansvarar för enligt Kyoto-protokollet och EU:s ansvarsfördelning är att utsläppen som ett årligt genomsnitt för perioden 2008-2012 ska vara högst 104 procent av 1990 års utsläpp. Sverige är på väg att med god marginal klara detta.

Detta är Sveriges femte nationalrapport, som 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.

1.1 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 2007 var 9,2 miljoner invånare och befolkningsökningen har i genomsnitt varit 0,4 procent per år sedan 1990 med en snabba ökning på 2000-talet.

I perioden 1991-2007 var årlig genomsnittstemperatur ca 1°C högre jämfört med perioden 1961-1990. Behovet av energi för uppvärmning var mycket lågt åren 1990 och 2000. År 1996 är hittills det enda året sedan 1990 med större uppvärmningsbehov än genomsnittet för perioden 1965-1995.

Tillväxten i ekonomin har 1990-2007 varit i snitt 2,3 procent per år med den starkaste tillväxten i perioderna 1994-95, 1998-2000 och 2004-2006 med ett genomsnitt på 4-4,5 procent.

Sveriges slutliga energianvändning har från år 1990 till 2007 ökat med 8 procent och har under de senaste 5 åren varit ca 400 TWh. Sverige har ingen utvinning av olja, naturgas eller kol. Den totala energitillförseln baseras främst på inhemsk tillförsel av biobränslen, vattenkraft, kärnkraft och i mindre omfattning av omgivningsvärme för värmepumpar samt import av olja, naturgas, kol och biobränslen. Sedan 1970-talet har 40 procent av oljeprodukterna ersatts med icke fossil energitillförsel. En stor omställning har skett i energitillförseln till bostäder och lokaler. Infrastrukturen för fjärrvärmeproduktion och fjärrvärmedistribution har byggts ut från slutet av 1960-talet och fjärrvärmeproduktionen har stigit med 370 procent sedan 1970 och med 32 procent sedan 1990 till år 2007. Samtidigt har andelen biobränslen för produktionen ökat från 2 procent till 70 procent i perioden 1970-2007. Mellan 2004 och 2007 ökade andelen med 14 procentenheter. Fjärrvärmesystemet har varit en förutsättning för en miljömässigt bra uppvärmning av byggnader baserad på biobränslen och en förutsättning för att de nationella styrmedlen för förnybar energi kunnat åstadkomma den omfattande utfasning av fossila bränslen för byggnadsuppvärmning som skett. Totalt har Sveriges andel förnybar energi ökat 10 procentenheter till 44 pro-

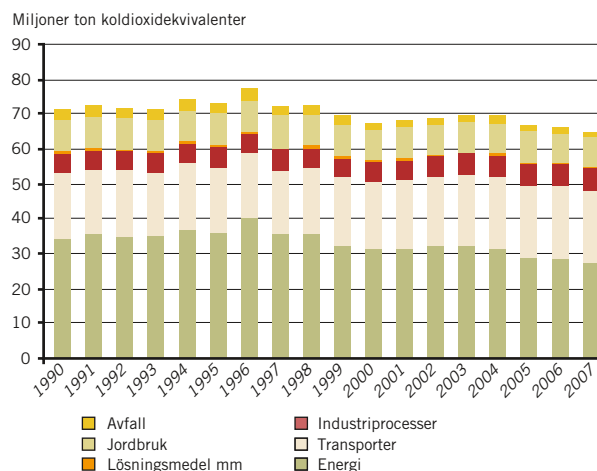
cent från år 1990 till 2007. Naturligt god tillgång på vattendrag för kraftproduktion i kombination med nationell energipolitik och investeringar i icke fossilbaserad elproduktion har gjort att Sverige har en nästan helt fossilfri elproduktion.

Förutom en kort period i början av 1990-talet har transportarbetet för både person- och godstransporter ökat sedan 1990. I perioden 2004 till 2007 var utveckling kraftigare än genomsnittet sedan 1990, och särskilt kraftig var ökningen av godstransporterna. Miljöbilar har tagit en allt större andel av nybilsförsäljningen sedan 2005 och försäljningsandelen var 33 procent år 2008. Av miljöbilarna står etanolfordon för 70 procent. Användningen av förnybara drivmedel har snabbt ökat till 5 procent av vägtrafikens energianvändning år 2008.

Industrins inverkan på utsläpp av växthusgaser kommer främst från dess energianvändning och processutsläpp i mineralindustrin och järn- och stålindustrin. Industrin svarade år 2007 för knappt 40 procent av landets slutliga energianvändning. Papper- och massaindustrin står för närmare hälften av industrins samlade energikonsumtion främst i form av el och returlutar. Järn- och stålindustrin har betydande inverkan på Sveriges växthusgasutsläpp då 14 procent av Sveriges totala koldioxidutsläpp år 2007 härrör från branschen. Från 1990 till 2004 ökade produktionen 35 procent men har därefter minskat 10 procent, främst under 2008 till följd av finanskrisen. Huvuddelen av restgaserna från koksugnar och masugnar används för elproduktion, intern värmeförsörjning samt till fjärrvärme för bostäder och lokaler.

1.2 Utsläpp av växthusgaser

De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige, räknat som koldioxidekvivalenter, var år 2007 cirka 65,4 miljoner ton (exkl. LULUCF) varav 79 procent koldioxid. Drygt 90 procent av koldioxidutsläppen kom från energi- och transportsektorerna. Övrig utsläppsfördelning var 8 procent metan (främst jordbruk och avfall), 11 procent dikväveoxid (främst jordbruk) och 2 procent fluorerade växthusgaser. Utsläppen har minskat med ca 6,5 miljoner ton eller 9 procent mellan 1990 och 2007. De samlade utsläppen har varierat, men under åren 1999-2007 har de i samtliga fall legat under 1990 års nivå. Räknat per capita har utsläppen minskat från 8,4 ton CO₂-ekv år 1990 till 7,1 ton år 2007. De största utsläppsminskningarna under perioden har skett inom sektorerna bostäder och lokaler, jordbruk och avfall. Ut-



Figur 1.1 Samlade utsläpp av växthusgaser från olika sektorer

släppsökningar har framför allt skett i transportsektorn och i några industribranscher.

De minskande utsläppen från bostäder och lokaler beror främst på att olja för uppvärmning har ersatts med bibränslebaserad fjärrvärme och under senare år även med värmepumpar och pelletspannor. 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 mineralgödsel som stallgödsel.

Utsläppen från inrikes transporter har ökat med 12 procent från år 1990 till 2007. Det är i huvudsak diesel till godstransporter på väg som ökat. Bensin användningen har istället minskat något. Bland annat har drivmedelsskatterna tillsammans med ett högt bensinpris bidragit till en övergång till förnybara bränslen och ökad efterfrågan på energieffektiva nya bilar. [Fig 1.1]

Från internationell bunkring av drivmedel har utsläppen ökat 170 procent jämfört med 1990. Nettosänkan för sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) var ca 21 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007.

1.3 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 av uppsatta mål och strategier. Sverige verkar tillsammans med övriga EU länder för att uppnå en global överenskommelse som är förenlig med målet om att begrän-

sa temperaturökningen till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån.

I juni 2009 antogs ett nytt klimatpolitiskt beslut av Sveriges riksdag. Sveriges internationella arbete ska inriktas på att halten växthusgaser i atmosfären på lång sikt ska stabiliseras på nivån högst 400 ppm koldioxidekvivalenter. Till år 2020 är målet att utsläppen för Sverige för de verksamheter som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter bör vara 40 procent lägre än utsläppen år 1990. För att nå målet ska redan beslutade styrmedel och beslutade styrmedelsförändringar inom EU främst kompletteras med utvecklade ekonomiska styrmedel på skatteområdet och utsläppsminskande åtgärder i andra länder.

Sverige har infört en rad styrmedel som direkt eller indirekt begränsar utsläppen av växthusgaser. I den svenska klimatstrategin betonas användningen av generella ekonomiska styrmedel men dessa styrmedel kompletteras i många fall även av mer riktade insatser, bl.a. för att understödja teknikutveckling och marknadsintroduktion.

Energi- och koldioxidskatt på fossila bränslen har bidragit till kraftiga utsläppsminskningar i sektorn bostäder och lokaler samt inom fjärrvärme-sektorn samt dämpat utsläppsutvecklingen i transportsektorn. Nivån på koldioxidskatten bör, utöver den årliga justeringen enligt konsumentprisindex, framöver anpassas i den omfattning och takt som tillsammans med övriga förändringar av de ekonomiska styrmedlen ger en sammanlagd minskning av utsläppen av växthusgaser utanför den handlande sektorn med 2 miljoner ton till 2020.

Inom industrin har EU:s handelsystem (EU ETS) sedan år 2005 kommit att utgöra den huvudsakliga styrningen. Utsläppen från svenska anläggningar i ETS motsvarade ca 33 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige under perioden 2005-2007. Cirka 80 procent var från industrianläggningar och 20 procent från el- och fjärrvärmeanläggningar. Det årliga utsläppstaket i perioden 2008-2012 sänktes med cirka 10 procent jämfört med det som gällde under den första perioden 2005-2007. Utsläppen från svenska anläggningar i systemet beräknas ha minskat under 2007 och 2008 jämfört med utsläppen under de första två åren.

Statliga bidrag till lokala klimatinvesteringsprogram (Klimp) har förmedlats från 2003 till 2008. Det preliminära utfallet av Klimp tillsammans med det tidigare lokala investeringsbidraget (LIP) är att de kan komma att bidra med upp till 1,8 miljoner ton lägre utsläpp per år från 2010.

Energisektorn

Förutom att sedan år 2005 ingå i EU ETS omfattas förbränningsanläggningar för el och fjärrvärme av koldioxid- och energiskatter, elcertifikatsystem, miljöbalkens regler samt särskilda stöd till vindkraft. Utsläppen från el- och fjärrvärme-sektorn beräknas ha varit ca 15 miljoner ton högre år 2007, om 1990 års ekonomiska styrmedel hade behållits istället för att vidareutvecklas och skärpas. Det är främst kol som skulle ha varit lönsamt att använda i större utsträckning om inte styrmedlen skärpts.

Utsläppsminskningen från bostäder och lokaler var år 2007 närmare 7 miljoner ton jämfört med 1990. Förutom energi- och koldioxidskatter har energianvändningen påverkats även av bidrag (exempelvis till utbyggnad av och anslutning till fjärrvärme), energieffektivitetskrav för nya och befintliga byggnader samt EG-direktiv t.ex. direktivet om byggnaders energiprestanda, eko-design direktivet samt energimärkningsdirektivet.

Industrisektorn

För industrisektorn fanns redan före 1990 styrmedel på plats som påverkade utsläppen. Senare införda styrmedel bedöms inte medföra någon signifikant ytterligare styrning. Men framöver förväntas EU ETS på sikt leda till en större styrmedelpåverkan i industrisektorn. Utsläppen av fluorerade gaser regleras genom EU:s förordning och direktiv om vissa utsläpp av fluorerade gaser.

För den industri som inte omfattas av EU ETS ska koldioxid- och energiskatterna höjas år 2011 och 2015.

Transportsektorn

Skatterna på drivmedel har höjts i flera steg sedan 1990. Skattehöjningar tillsammans med bränsleprishöjningar har dämpat transporttillväxten, stimulerat till energieffektivare fordon samt underlättat introduktionen av biodrivmedel. Skatterna kompletteras av riktade styrmedel för att introducera förnybar energi i vägtransportsektorn samt för energieffektivare fordon.

Strategin för biodrivmedel innefattar ett temporärt undantag till 2013 från energi- och koldioxidskatt för alla biodrivmedel. För att öka tillgängligheten till biodrivmedel är det lagstiftat att alla större drivmedelsstationer ska sälja minst ett förnybart drivmedel.

Under 2007-2009 har ett statligt miljöbilsbidrag utgått vid inköp av fordon som kan köras på E85 eller biogas, el- och elhybridbilar och till

särskilt bränslesnåla fordon som inte släpper ut mer än 120 gram CO₂/km. Sedan 2006 har Sverige också differentierat den årliga fordonsskatten för personbilar med avseende på fordonets CO₂ utsläpp. Utöver de svenska styrmedlen ska biltillverkare som säljer bilar inom EU från 2012 följa direktivet om högsta genomsnittliga koldioxidutsläpp från nya bilar på 130 gram CO₂/km till 2015.

Höjningarna av drivmedelsskatterna sedan 1990 beräknas leda till 1,9 miljoner ton CO₂/år lägre utsläpp år 2010 och 2,4 miljoner ton CO₂/år lägre utsläpp år 2020 jämfört med om 1990 års nominella skattenivå behållits. Stimulansen för biodrivmedel har medfört att biodrivmedelsanvändningen år 2008 uppgick till 4,3 TWh, vilket motsvarar 1,1 miljoner ton CO₂ i utsläpp om bensin och diesel istället förbrukats.

De senaste åren har energieffektiviteten ökat i den svenska personbilsparken från en relativt låg nivå. En delorsak är att andelen dieseldrivna bilar, vilka är mer energieffektiva än bensinbilar, ökat kraftigt.

Avfall

Krav på kommunala avfallsplaner och införande av producentansvar för olika varugrupper under 1990-talet, införande av skatt på avfall som deponeras (2000) och därefter förbud mot deponering av utsorterat brännbart (2002) och organiskt material (2005) har kraftigt minskat utsläppen från avfallsdeponier. Endast 4 procent av den totala mängden hushållsavfall deponerades år 2007.

Den sammanlagda effekten bedöms uppgå till 1,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter lägre utsläpp år 2010 jämfört med 1990 års styrmedel. År 2020 beräknas skillnaden komma att uppgå till 1,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Samtidigt som utsläppen från deponierna har minskat har förbränningen av avfall i el- och fjärrvärmesektorn ökat med ca 6 TWh till 2007 jämfört med 1990 års nivåer vilket leder till ytterligare utsläppsminskningar, utöver att metanavgången minskar vid deponierna, om avfallsförbränningen antas ersätta fossila bränslen.

Jordbrukssektorn

Det finns än så länge få styrmedel som är direkt riktade mot att begränsa utsläppen av växthusgaser i jordbrukssektorn. Men regeringen har tagit ett antal initiativ under senare tid för att begränsa jordbrukets användning av fossila bränslen, för att öka kunskapen och stimulera till åtgärder

som leder till minskade utsläpp av växthusgaser från gödselhantering och från markanvändning. Jordbruksverket har fått i uppdrag att ta fram ett samlat handlingsprogram för att minska växtnäringsförlusterna och utsläppen av växthusgaser från jordbruket. Inom ramen för den pågående reformeringen av EU:s jordbrukspolitik ska mer resurser avsättas för åtgärder som begränsar jordbrukssektorn klimatpåverkan. Nivån på energi- och koldioxidskatterna för bränslen och drivmedel som används inom areella näringar ska också höjas.

Kyotoprotokollets flexibla mekanismer

Sverige är engagerat i arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer. Riksdagen har totalt beviljat anslag för internationella klimatinsatser inom CDM och JI som uppgår till ca 1200 miljoner kronor för perioden fram till 2011.

Det svenska CDM- och JI-programmet ska bidra till att utveckla CDM och JI som effektiva klimatpolitiska instrument. Programmet har inriktats dels mot medverkan i enskilda projekt, dels på deltagande i multilaterala CDM- och JI-fonder. De enskilda projekten ligger inom områdena förnybar energi och energieffektivisering och fonder har valts utifrån strävan efter geografisk spridning samt möjlighet att utöva inflytande på fondens arbete. För närvarande har Sverige avtal med 24 enskilda CDM-projekt och 2 JI-projekt.

Sverige deltar i fem multinationella fonder; Testing Ground Facility, Prototype Carbon Fund, Asia Pacific Carbon Fund, Future Carbon Fund och Multilateral Carbon Credit Fund.

De av riksdagen totalt anslagna medlen för perioden 2003-2011 förväntas generera 11-14 miljoner utsläppsminskningenheter till Sverige.

1.4 Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder

Prognoser

En ny prognos över utsläpp och upptag av växthusgaser har tagits fram för denna nationalrapport. Huvudprognosen baseras på de styrmedel som har antagits av EU och Sveriges riksdag till och med juni 2008. Utöver huvudprognos med känslighetsalternativ redovisas en prognos med "ytterligare åtgärder" som beslutats på EU-nivå och nationellt till dec 2009.

Prognosresultatet pekar mot att de totala utsläppen av växthusgaser (exklusive LULUCF)

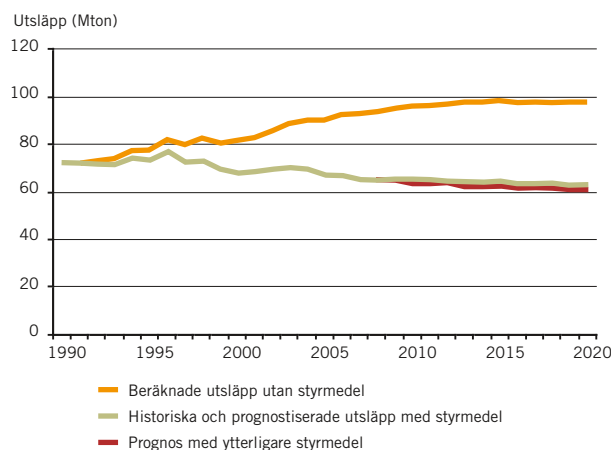
kommer att ligga på samma nivå som de senaste årens utsläppsnivåer till år 2010. Prognosen väger då inte in effekterna av den nu pågående finanskrisen och den kraftiga ekonomiska nedgången. Utsläppen bedöms fortsätta minska efter 2010 och beräknas för år 2020 vara cirka 16 procent lägre jämfört med 1990 då ytterligare EU-gemensamma och nationella åtgärder beslutade fram till dec 2009 inkluderas. Dessa ytterligare åtgärder bedöms bidra till att utsläppen i Sverige från verksamheter utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) blir 25 procent lägre än 1990 års utsläpp. Huvudprognosen som inkluderar befintliga styrmedel i juni 2008 visar 12 procent lägre totala utsläpp.

Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) har under perioden 1990-2007 bidragit till en nettosänka för Sverige och beräknas göra det även till 2020.

Utsläppsutvecklingen i huvudprognosen skiljer sig åt mellan olika samhällssektorer. Under perioden 2007 till 2020 bedöms de totala utsläppen från energisektorn ligga på ungefär samma nivå, medan utsläppen från transportsektorn bedöms öka något. Jordbrukssektorns utsläpp har minskat och beräknas fortsätta minska för att år 2020 ligga cirka 25 procent under 1990 års nivå. Avfallssektorns utsläpp förväntas halveras till 2010 jämfört med 1990 för att därefter fortsätta att minska. [Tabell 1.1]

Prognosen i denna nationalrapport visar 9 procent lägre utsläpp för år 2010 och 18 procent lägre utsläpp år 2020 jämfört med prognosen i förra nationalrapporten (NC4). Orsaken till de stora skillnaderna i resultat är främst nya antaganden om avsevärt högre framtida fossilbränslepriser, längre livslängd för kärnkraftsanläggningar och större användning av biodrivmedel samt att nya styrmedel implementerats sedan fjärde nationalrapporten.

I alternativet ”ytterligare åtgärder” – som innefattar EU:s krav på nya personbilars koldioxidut-



Figur 1.2 Beräknade utsläpp utan implementerade styrmedel och beräknade utsläpp med ytterligare planerade styrmedel jämfört med historiska utsläpp och prognostiserade utsläpp med införda styrmedel.

släpp, att flyget tas in i EU:s handelssystem för utsläppsrätter, att tillåten låginblandning av etanol i bensin höjs till 10 procent samt det klimatpolitiska beslut som Sveriges riksdag antog i juni 2009 – beräknas utsläppen till år 2020 kunna minska med ytterligare drygt 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

Sammantagna effekter av införda styrmedel

Den totala effekten av de styrmedel som införts och skärpts sedan 1990 har beräknats till 30-35 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år i perioden 2010 till 2020. I Figur 1.2 presenteras beräkningarna av hur utsläppen skulle ha utvecklats utan implementerade styrmedel sedan 1990, jämfört med historiska och prognostiserade utsläpp i Sverige till år 2020 samt beräkning med ytterligare planerade styrmedel.

Uppfyllelse av åtagande i Kyotoprotokollet

Sveriges utsläpp av växthusgaser får inte överstiga 104 procent av tilldelad mängd för basåret

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Energi exkl. transporter	34,7	28,6	27,4	27,7	27,5	27,4	-20%	-21%	-21%
Transporter	18,6	20,9	20,8	21,2	21,5	21,5	14%	16%	16%
Industriprocesser	5,8	6,6	6,5	6,2	6,2	6,2	7%	7%	7%
Lösningsmedel	0,33	0,3	0,29	0,29	0,29	0,28	-12%	-14%	-15%
Jordbruk	9,4	8,6	8,4	8,1	7,6	7,0	-14%	-20%	-25%
Avfall	3,1	2,2	1,9	1,5	1,0	0,8	-52%	-67%	-76%
Totala utsläpp	71,9	67,2	65,4	65,0	64,1	63,1	-10%	-11%	-12%
Med ytterligare åtgärder	71,9	67,2	65,4	64,0	62,0	60,4	-11%	-14%	-16%
LULUCF	-32,1	-29,1	-20,5	-20,0	-20,2	-19,1	-38%	-37%	-40%

enligt Kyotoprotokollet och EU:s bördefördelning. Basårets utsläpp var 72,2 miljoner ton när tilldelad mängd fastställdes. Detta innebär att Sveriges utsläpp av växthusgaser får uppgå till maximalt 75 miljoner ton per år, i genomsnitt för 2008-12. Prognosresultatet pekar mot att Sveriges utsläpp av växthusgaser, exklusive LULUCF, år 2010 blir cirka 65 miljoner ton koldioxidkvalitativa i huvudalternativet vilket indikerar att Sverige kommer att klara sitt åtagande med marginal. Sverige har valt att räkna med den del av artikel 3.4 i Kyotoprotokollet som berör skogsbruk. För åtagandeperioden väntas skogsbruket ha en nettosänka och Sverige kan bokföra en sänka på maximalt 2,13 miljoner ton. Förberedelser för att kunna använda JI- och CDM-krediter har gjorts men även utan dessa beräknas Sverige med god marginal klara sitt åtagande för perioden 2008-2012. [Tabell 1.2]

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

Kyoto basår	72,2 Mton
Kyotomål (Kyoto basår-2008/2012)	4 %
Kyotomål 2008-2012 per år	75,0 Mton
Utsläpp 2007	65,4 Mton
Prognos 2010	65 Mton
Kyoto basår-prognos 2010	-10 %
Kolsänka enl. artikel 3.3 o. 3.4	2,13 Mton
Prognos 2010 inkl. artikel 3.3 o 3.4	62,9 Mton
Kyoto basår-prognos 2010 inkl. artikel 3.3 o 3.4	-12,9 %
Tilldelning EU ETS 2008-2012 per år	22,3 Mton
Prognos EU ETS 2010	21,8 Mton

1.5 Sårbarhet, klimateffekter och anpassningsåtgärder

I dag finns ett mer omfattande underlag om tänkbara regionala klimatförändringar jämfört med det som rapporterades i fjärde nationalrapporten. I huvudsak bekräftar resultaten det tidigare scenariounderlaget om betydande uppvärmning och nederbördsförändringar. Den naturliga variabilitetens roll är betydande i det kortare tidsperspektivet. I ett längre tidsperspektiv (100-årsperspektiv) dominerar valet av utsläppsscenario storleken av klimatförändringarna. Medelvärden av alla scenarionanalyser ger en temperaturhöjning vintertid i norra Sverige på 5,7°C och en nederbördsökning på 25 procent samt för sommaren en temperaturhöjning på 2,9°C och nederbördsökning på 11 procent. I södra Sverige är medelvärdet en tempe-

raturhöjning för vintern på 4,4°C och en nederbördsökning på +21 procent samt sommartid en ökning med 2,8°C respektive nederbördsförändring +3 procent.

I ett förändrat klimat i Sverige med stigande temperaturer och förändrade nederbördsmonster är det få verksamheter som kommer att bli helt opåverkade. Särskilt bedöms risken för översvämning, ras, skred och erosion komma att öka på många håll i landet. Risken ökar för översvämningar kring några av Sveriges största sjöar, bl.a. berörs delar av Stockholms innerstad. Behovet av att kunna reglera vattenflöden med nya tappningsstrategier diskuteras och planeringsarbeten för ökad avtappningsförmåga pågår.

Sedan år 2005 har arbetet med klimatanpassning på olika sätt förstärkts i Sverige. Plan- och bygglagen ändrades år 2008 som innebär att byggnader bara får uppföras på lämpliga platser och att hänsyn ska tas till risken för olyckor, översvämningar och erosion i översikts- och detaljplanerna. Inom energiområdet har energisektorns sårbarhet för extrema väderhändelser analyserats och efter stormar år 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. Det fortsatta arbetet med klimatanpassning har förstärkts i budgetpropositionen hösten 2008 och i klimat- och energi propositionen 2009. Bl.a. har 400 Mkr avsatts för klimatanpassningsåtgärder för perioden 2009-2011.

Det finns ingen myndighet i Sverige som har det övergripande ansvaret för klimatanpassningsfrågan på nationell nivå, men många myndigheter har en utpekad roll i klimatanpassningsarbetet. Länsstyrelserna som har det regionala statsförvaltningsansvaret, har rollen att stödja och samordna genomförandet av anpassningsåtgärder. Ansvaret för det operativa anpassningsarbetet ligger på den lokala nivån dvs. kommunerna. Kommunerna är ansvariga för samhällsplanering, beredskapsplanering och räddningstjänsten samt huvudmän för den tekniska försörjningen. Konkrete anpassningsåtgärder har hittills framför allt påbörjats i kommuner som under senare tid drabbats av extrema väderhändelser. Arbetet har framför allt handlat om åtgärder inom fysisk planering och byggande. Många kommuner har höjt miniminivån vid byggnation, genomfört invallningsåtgärder och investerat i pumpsystem mot översvämningar.

1.6 Finansiellt stöd och tekniköverföring

Att tackla klimatförändringen i utvecklingsländerna är från ett svenskt perspektiv intimt sammankopplat med fattigdomsbekämpning och att nå andra utvecklingsmål såsom Millennium Development Goals. Målet för det svenska miljöbiståndet är att bidra till en miljömässigt hållbar utveckling för att därigenom bidra till att skapa förutsättningar för fattiga människor att förbättra sina levnadsvillkor. På denna grundval arbetar Sverige långsiktigt med att integrera klimathänsyn i ett bredare spektrum av fattigdomsbekämpning, bl.a. inom vatten och sanitet, jord- och skogsbruk, livsmedelstrygghet, energi, infrastruktur, hälsa och utbildning.

Sedan 2006 har det totala svenska utvecklings-samarbetet uppgått till 1 procent av bruttonationalinkomsten (BNI) och Sveriges stöd till utvecklingsländerna ligger därmed på en nivå som överskrider det av OECD-länderna överenskomna biståndsmålet på 0,7 procent. Därmed torde de svenska klimatrelaterade insatserna inte ha skett på bekostnad av uppnåelsen av andra utvecklingsmål. Det finns från svensk synpunkt inte några skäl att särskilja klimatfinansiering från utvecklingsfinansiering då miljö- och klimathänsyn så tydligt är en förutsättning för hållbar utveckling.

Hälften av det svenska utvecklingssamarbetet är multilateralt stöd som kanaliseras genom Utrikesdepartementet, Styrelsen för Internationellt Utvecklingsarbete (Sida) och Miljödepartementet, inklusive reguljär och frivillig finansiering till klimatkonventionen och Kyotoprotokollet. Den andra hälften kanaliseras som bilateralt stöd genom Sida, till utvecklingsländer och länder med övergångsekonomier. På klimatområdet arbetar Sida med kapacitetsuppbyggnad, tekniksamarbete och forskningssamarbete i utvecklingsländerna, och samverkar med enskilda organisationer, svenska myndigheter, privata sektorn, och forskningsinstitut.

Multilateralt stöd

Sverige ger stöd till Global Environment Facility (GEF) och merparten används för klimatändamål. De svenska inbetalningarna till GEF:s Trust Fund för 2004-2008 uppgår totalt till 947 miljoner kronor. För den fjärde påfyllnaden som färdigförhandlades 2006 åtog sig Sverige att utöver den beslutade andelen ge ett frivilligt bidrag om 356 miljoner kronor och det totala bidraget upp-

går till 838 miljoner kronor som kommer att betalas ut under en 10-års period fram till 2016.

Under åren 2004-2008 har Sverige även bidragit med frivilligt stöd, totalt 40 miljoner kronor, till Special Climate Change Fund (SCCF) och till Least Developed Countries Fund (LDCF) som skapades i samband med Marrakesh Accords.

Sverige lämnar stöd till klimatkonventionens basbudget enligt den överenskomna FN-skalan med tillkommande avgift för Kyotoprotokollet, men även till fonden för deltagande och fonden för supplementära aktiviteter där bidrag är frivilliga. Sveriges frivilliga stöd till klimatkonventionen har ökat avsevärt mellan 2004 och 2008 vilket avspeglar den vikt Sverige fäster vid konventionens arbete. Sverige ger även stöd till CDM-styrelsen.

Bilateralt och regionalt stöd

För det bilaterala samarbetet ligger utvecklingsländernas egna strategier för fattigdomsminskning till grund för det svenska stödet, inom såväl klimatområdet som andra områden. Klimatfrågan har på senare år fått större genomslag. Det bilaterala klimatstödet innefattar insatser inom anpassning och utsläpps begränsning, tekniksamarbete och kapacitetsuppbyggnad inklusive forskningssamarbete, institutionsuppbyggnad och utbildningsinsatser.

Majoriteten av stödet går till anpassning, ca 5 miljarder kronor och till utsläpps begränsade insatser drygt 3 miljarder i perioden 2004-2008. Tyngdpunkten i Sveriges stöd till anpassning ligger vid insatser inom främst vatten och jordbruk samt projekt för katastrofriskhantering, hälsoinsatser, utbildning, kapacitetsuppbyggnad och forskning. För utsläpps begränsning står insatser inom energi och avfallshantering för den största andelen insatser.

Svenskt utvecklingssamarbete har sedan lång tid tillbaka lagt tonvikten på stöd till de minst utvecklade och sårbara länderna med låg BNP per capita. I dessa länder ligger fokus på anpassning till de negativa effekterna av klimatförändringarna för att minska fattiga människors sårbarhet och stärka deras förutsättningar att anpassa sig till pågående och framtida klimatförändring.

Teknikutveckling och kapacitetsuppbyggnad

Från ett utvecklingsperspektiv är teknikfrågan mer än att fysiskt överföra hård- eller mjukvara, det rör sig snarare om att utveckla kapacitet i utvecklingsländerna att ta emot, använda och utveckla teknik. Denna ansats är avgörande för

utvecklingsländernas möjligheter att kunna tillgodogöra sig och själva bidra till hållbara tekniklösningar anpassade till sina förhållanden.

En svensk miljötekniksatsning pågår inom områdena hållbar stadsutveckling och förnybar energi. Stödet riktas till Sveriges samarbetsländer i Afrika, Asien, Latinamerika samt Öst- och Centraleuropa och skapar möjligheter för myndigheter, kommuner, institutioner och företag i dessa länder att pröva ny teknik inom bl.a. luftmiljö, vatten och sanitet, avfallshantering energibesparing, förnybar energi, och urbana transporter.

1.7 Forskning och miljöövervakning

Den samlade forskningssatsningen till klimat och klimatrelaterad energiforskning har under perioden 2005-2008 kraftigt ökat och i genomsnitt uppgått till ca 1,2 miljarder kronor per år. Majoriteten, i genomsnitt 800-850 miljoner kronor per år, har gått till klimatrelaterad energiforskning där utveckling och demonstrationsprojekt är en stor del.

I statsbudgeten för 2010-2012 höjs de totala anslagen till forskning kraftigt. De årliga forskningsanslagen med inriktning på klimat och energi ökar med drygt 500 miljoner kronor per år från år 2012.

Klimatrelaterad forskning

Inom forskningsområdet klimatprocesser och klimatmodellering adresseras bl.a. frågor om kolkretsloppet i kustnära områden och hur molnbildningen påverkas av det moderna samhällets utsläpp av växthusgaser och partiklar, växthuseffektens roll för det globala klimatet och uppvärmningen i Arktis.

Rosby Center arbetar med klimatmodellering och utveckling av regionala scenarier som kan användas i effekt- och anpassningsstudier. Genom Rosby Center deltar Sverige i gemensamma Europeiska projekt för att utveckla trovärdiga klimatscenarier för 20:e århundradet samt för att öka förståelsen av och möjligheterna att modellera ändrade havsisförhållanden i Arktis.

Inom effekter av klimatförändringar pågår studier om vattenresursförändringar och simulering av förändringar för skog och skogsbruk. Övervakning, experiment och modellering pågår för att förstå hur ökade koldioxidhalter, UVB-strålning, marktemperatur, lufttemperatur och snödjup påverkar ekosystem.

Den socioekonomiska forskningen har en mycket bred omfattning. Bl.a. energisystems

funktion och miljömässiga uthållighet, forskning om styrmedel och internationella klimatpolitiska processer, verktyg för planering för klimatanpassning, förlust av biologisk mångfald och påverkan på markanvändning av klimatförändringar. Sverige deltar också i det Europeiska ERA-NET CIRCLE (Climate Impact Research Cooperation within a Larger Europe) som har fokus på effekter och anpassning till ett förändrat klimat.

Inom området åtgärder för utsläppsbegränsningar pågår forskningsprogram bl.a. om internationell klimatpolitik, energiforskning för energi-effektivisering och bioenergi, om optimering av åtgärder som kan nå både luft- och klimatpolitiska mål till låga kostnader och om hur Sverige ska styra mot koldioxidsnåla och hållbara energi- och transportsystem.

Svenska forskare samarbetar också med utvecklingsländer bl.a. inom klimatrelaterad jordbruksforskning, inom miljöteknik, miljöekonomi och miljöpolicy samt växthuseffekter av skogbränder och bruna moln från traditionell förbränning av olika biobränslen i Asien.

Systematisk övervakning

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.

Sverige bidrar till GCOS med långsiktiga observationer och mätningar av temperatur, nederbörd, våghöjd, isläggning, glaciärvariationer m.fl. "väsentliga klimatvariabler". Sverige lämnar atmosfäriska data till WMO:s World Weather Watch, bidrar i Europeiska nätverket för nationella vädertjänster (EUMETNET) med data om vind, temperatur och nederbörd, rapporterar vattenföringsdata till Global Terrestrial Observing System (GTOS/Global Runoff Data Center) och bidrar till satellitsystem för klimatövervakning

1.8 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, etc. Svenska och internationella klimatrelaterade

nyheter sprids med nyhetsbrev och har bidragit till ett brett mediaintresse 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 uppdrag att bidra till en socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbar utveckling. 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. Antalet publika aktiviteter med klimatfokus har ökat successivt sedan 2005. Flera myndigheter har målmedvetet byggt upp webb-information för hushållen om klimatets förändring och vad som kan göras. I Sverige finns goda möjligheter att genom remissförfaranden, öppna möten/hearings och seminarier ställa frågor och lämna synpunkter på ett kunskapsområde eller politiskt förslag. Särskilda åtgärder har vidtagits för att internationellt sprida erfarenheterna från den svenska klimatstrategin.

Sedan 2002 undersöks svenska folkets attityder och kunskap om klimatproblemet via enkätundersökningar. Resultaten indikerar en över åren successivt ökad medvetenhet om klimatförändringen, och ger en bild av svenska folkets beredskap och vilja till förändring för att minska utsläppen förknippade med den egna livsstilen och konsumtionen.

Under 2006-2008 genomfördes en informationsinsats i syfte att öka kunskapen om klimatförändringarnas orsaker och konsekvenser, sprida den senaste forskningskunskapen i ämnet och visa på möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser.

För att stimulera kunskapsuppbyggnad lokalt har folkbildnings- och informationsinsatser om klimatproblemet varit ett obligatoriskt krav för att beviljas statliga investeringsbidrag för kommunala klimatåtgärder.

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 har att genomföra riksdagens beslut, lägga nya förslag till riksdagen (propositioner), styra den statliga förvaltningsverksamheten och företräda Sverige i Europeiska unionen.

Den svenska statsförvaltningen är organiserad i central, regional och lokal nivå. Den centrala nivån består av ett antal myndigheter 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 särskild roll i klimatpolitiken genom att de utformar och genomför planer för markanvändning, energihushållning, trafik och avfall. Svenska kommuner har varit mycket aktiva i det lokala Agenda-21 arbetet och många arbetar också 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 2007 knappt 9,2 miljoner, varav drygt 23 procent var under 19 år och 17 procent var över 65 år. Årlig genomsnittlig befolkningsökning har varit 0,4 procent sedan 1990 med en snabbare ökning på 2000-talet. Till år 2030 beräknas folkmängden stiga till 10 miljoner. Befolkningstätheten är i snitt 22 invånare per km² men varierar från 3 inv/km² i norra Sverige till 100 inv/km² i södra Sverige¹. [Tabell 2.1]

En ökande befolkning bidrar till ökad konsumtion av energi, livsmedel m.m. med ökade växthusgasutsläpp som följd och befolkningsutvecklingen under 2000-talet har varit drivkraft för ökade utsläpp. Sveriges låga befolkningstäthet medför långa reseavstånd, svagt underlag för resande med tåg och bidrar till hög andel växthusgasutsläpp från vägtrafik.

Tabell 2.1 Sveriges befolkningsprofil med prognos²

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	% årlig ökning 90-05	% årlig ökning 05-07	2010	2020	2030
Folkmängd (milj)	8,59	8,88	9,05	9,11	9,18	9,26	0,4	0,7	9,35	9,74	10,22
0-19 år (% av folkmängd)	24,3	24,1	23,7	23,5	23,5	23,6			23,5	22,8	22,5
>65 år (% av folkmängd)	17,8	17,2	17,3	17,3	17,5	17,8			18,5	21,0	22,9
Befolkningstäthet (inv/km ²)	21,0	21,7	22,1	22,2	22,4	22,6			22,9	24,0	24,9

¹ Statistiska centralbyrån, BE 12 SM 0501.

² SCB, Sveriges framtida befolkning 2009-2060, SCB Demografiska rapporter 2009:1.

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 km² varav 91 procent är landareal och 9 procent är vatten³. Landarealens fördelning i perioden 2004-2008 var skogsmark 70 procent, kala impediment 12 procent, träd- och buskmark 5 procent, samt övrig mark 13 procent⁴. 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. Pågående havsnivåhöjning ger därför upphov till påtaglig kusterosion längs Sveriges södra kust där marken utgörs av lätteroederade 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

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.

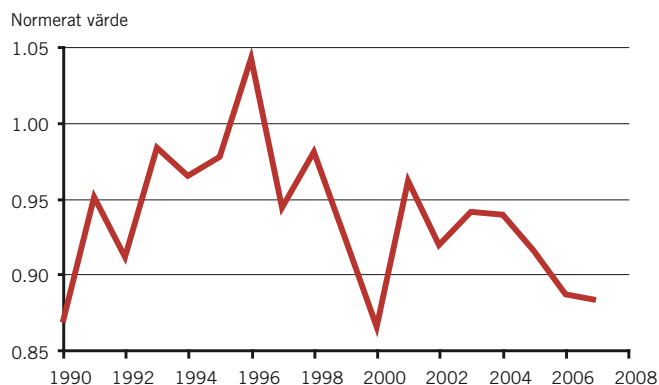
Passerande lågtryck ger en tämligen rik nederbörd som faller året om, dock rikligast under sommar och höst. Årsnederbörden är ca 1000 mm. Eftersom de flesta lågtrycken rör sig in över landet från väster eller sydväst hamnar den mesta nederbörden i landets västra delar. I fjällen nära

gränsen mot Norge faller lokalt 1500-2000 mm per år. Minst årsnederbörd faller utmed kusterna i öster med knappt 400 mm per år.

Under åren 1991-2007 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 mellersta och 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 varmt tempererat klimat, vilket minskat frekvensen av ordentliga snövintrar. Vintern 2007/08 var den varmaste bland alla vintrar sedan 1858/59 i sydöstra Sverige. Nederbörden har ökat något i större delen av landet. [Fig 2.1-2.3]

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. Åren 1990 och 2000 var mycket varma med ett uppvärmningsbehov som var 13-14 procent lägre än genomsnittet för referensperioden 1965-1995. År 1996 är hittills det enda året fr.o.m. 1990 med större uppvärmningsbe-



Figur 2.4 Energiindex⁵ viktat efter befolkningens geografiska fördelning visar hur årligt uppvärmningsbehov varierat i Sverige för perioden 1990-2007.

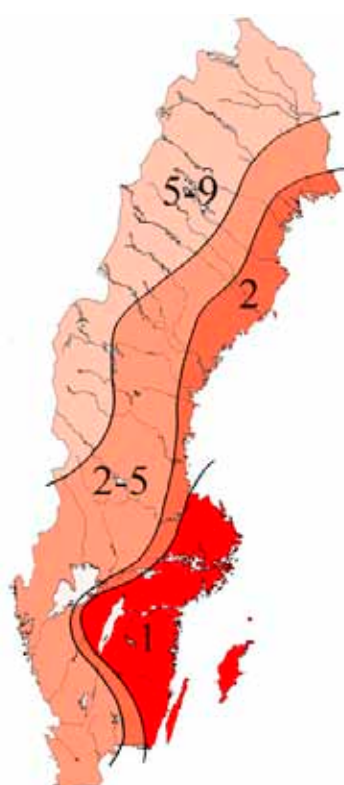
3 SCB, Markanvändningen i Sverige, 2008.

4 SLU, Skogsdata 2009, fördelning enligt internationell definition.

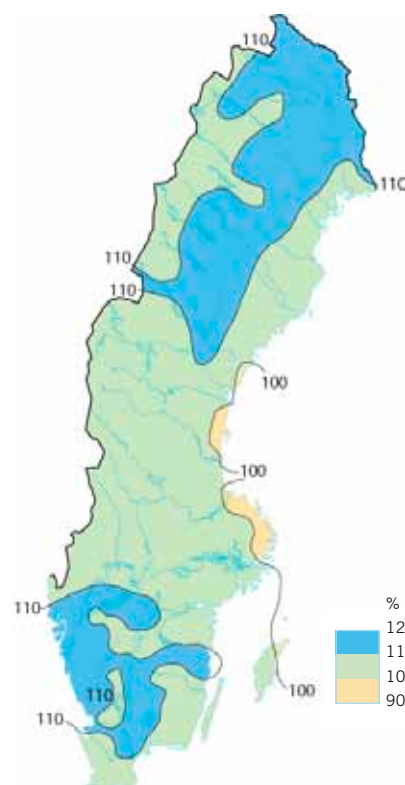
5 Energiindex väger samman effekterna på byggnaders uppvärmningsbehov under ett år, av sol, vind, temperatur och byggnaders energitekniska egenskaper.



Figur 2.1 Skillnad i årsmedeltemperatur 1991-2007 jämfört med perioden 1961-1990 (°C)



Figur 2.2 Siffrorna visar hur vintern 2007/08 för olika delar av Sverige placerar sig i rangordning för de varmaste vintrarna sedan 1858/59



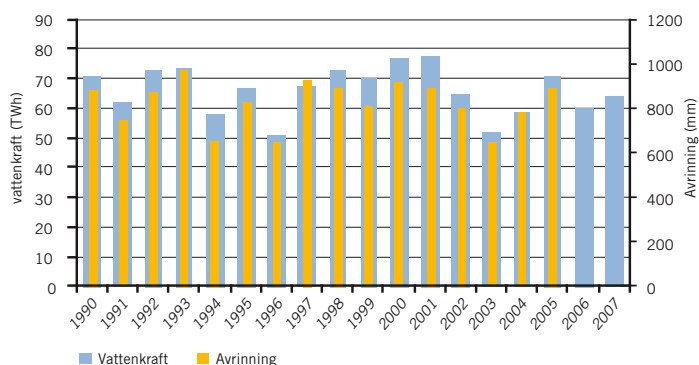
Figur 2.3 Förhållandet mellan årsnederbörden 1991-2007 jämfört med perioden 1961-1990 (%)

hov (+4 procent) än referensperioden. [Fig 2.4] Årsnederbörd och avrinning till de stora älvorna i nordvästra Sverige har stor betydelse för vattentillrinningen till svensk vattenkraftproduktion. Vattenkraft står för nästan hälften av Sveriges elproduktion. Under år med låg tillrinning till vattenkraftsproduktion under 1990-talet balanse-rades elunderskottet med inhemsk fossilbaserad elproduktion. På 2000-talet och år med låg tillrinning och låg vattenkraftproduktion tillgodoses elbortfallet med elimport.

I perioden 1990-2007 producerades i snitt 66,5 TWh vattenkraft/år. Någon signifikant utbyggnad av produktionskapaciteten gjordes inte i perioden. 1996 var ett år med högt uppvärmningsbehov och låg vattentillrinning/vattenkraftproduktion (-24 procent jämfört med snittet 1990-2007) vilket medförde högre koldioxidutsläpp än för ett normaltår. Åren 1990 och 2000 var det istället lågt uppvärmningsbehov, relativt hög vattenkraftproduktion och relativt låga koldioxidutsläpp. Förutom 1996 var även år 2003 ett år med extremt låg vattenkraft. Under åren 2002-2007 var det generellt låg vattentillrinning med undantag för år 2005. [Fig 2.5]

2.5 Ekonomi

Sveriges bruttonationalprodukt, mätt i 2000 års prisnivå, uppgick år 2007 till 2730 miljarder kronor vilket per capita blir knappt 300 tusen kronor. Produktionen av tjänster och varor var 43 procent resp. 28 procent av BNP. Jordbrukets andel av BNP är ca 1 procent, vilket är lågt i internationellt perspektiv.



Figur 2.5 Avrinning till älvor i nordvästra Sverige och vattenkraftsproduktion 1990-2007⁶.

⁶ Källor: Avrinningsdata från SMHI, regional analys av klimat, vattentillgång och höga flöden (2008). Vattenkraftsdata från Energimyndigheten, Energiläget 2008.

Tabell 2.2 Makroekonomiska data för Sverige, realt (2000 års prisnivå)⁷

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	Tillväxt 1990-2007 (%/år)	Tillväxt 2005-2007 (%/år)
BNP (MSEK)	1846361	1909251	2249987	2552597	2660992	2729106	2,33	3,40
BNP (MUSD 2000 PPP)	201854	208730	245981	279064	290914	298361		
BNP/capita (SEK)	214927	216040	253297	282125	291991	298329	1,93	2,73
BNP/capita (USD 2000 PPP)	23497	23619	27692	30843	31922	32615		
Import (MSEK)	523621	599073	906984	1042362	1132639	1239455	5,20	9,05
Export (MSEK)	499364	683048	1047940	1316073	1432897	1515733	6,75	7,32
Privat konsumtion	955080	946003	1112316	1231230	1259957	1298037	1,82	2,68
Offentlig konsumtion	538917	563245	585120	605919	618051	620488	0,83	1,20

Tillväxten i ekonomin har sedan 1990 varit i snitt 2,3 procent per år med den starkaste tillväxten i perioderna 1994-95, 1998-2000 och 2004-2006 med årlig genomsnittstillväxt på 4-4,5 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 1993 gett överskott. [Tabell 2.2]

2.6 Energi

2.6.1 Energianvändning

Sveriges totala årliga primärenergianvändning har sedan 2001 uppgått till mellan 620 och 650 TWh. Av detta är en stor del omvandlings- och distributionsförluster som främst är knutet till kärnkraftsproduktionen. [Tabell 2.3]

Tabell 2.3 Totalt tillförd energi 1990-2007

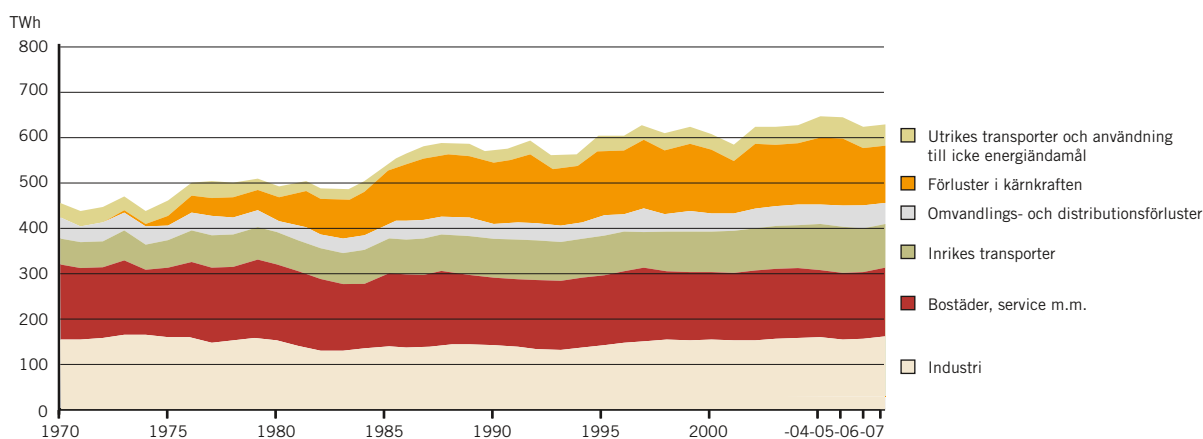
	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Totalt tillförd energi TPES (TWh)	576	599	581	639	622	624
TPES (MWh)/capita	67,1	67,8	65,4	70,6	68,3	68,0

Den slutliga energianvändningen har sedan år 1990 ökat med 8 procent och har under de senaste 5 åren varit ca 400 TWh. Trots den marginella ökningen har en del ändrats. Industrins produktionsvolym har nästan fördubblats men dess energianvändning endast ökat drygt 10 procent. Den ökade energianvändningen har skett genom tillförsel av el- och biobränsle. Bostads- och servicesektorn har minskat sin energianvändning trots att den totalt uppvärmda bostads- och lokalytan ökat. Ökad globalisering av handeln har ökat transporternas energianvändning. [Fig 2.6]

Sverige har ingen utvinning av olja, naturgas eller kol. Den totala energitillförseln baseras främst på inhemsk tillförsel av biobränslen, vattenkraft, kärnkraft och i mindre omfattning omgivningvärme för värmepumpar samt import av olja, naturgas, kol och biobränslen.

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 bioenergis andel ökat till 20 procent. [Fig 2.7]

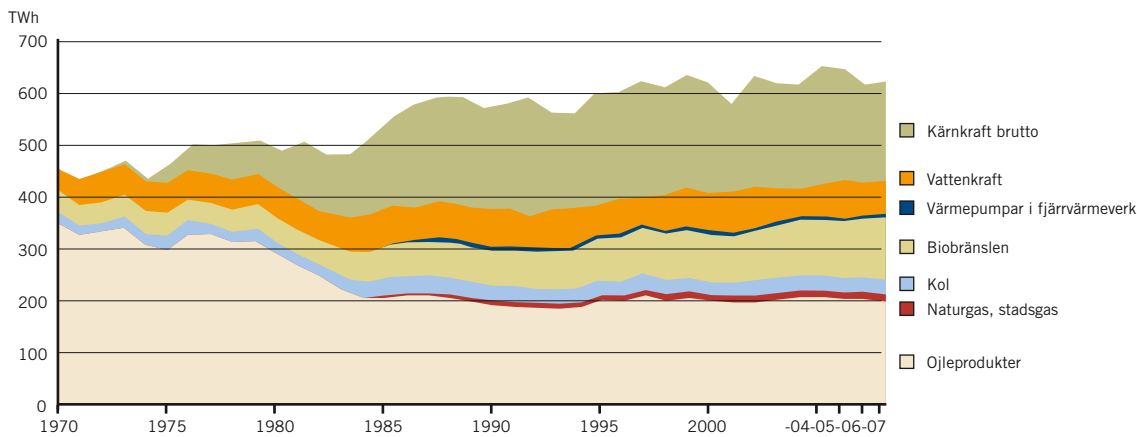
En stor omställning har skett i energitillförseln till bostäder och lokaler. En konsekvent och ut-



Figur 2.6 Sveriges totala energianvändning 1970-2007, inkl. omvandlings- och distributionsförluster⁸

⁷ OECD och SCB, Nationalräkenskaperna 1980-2008.

⁸ Energimyndigheten, Energiläget 2008.



Figur 2.7 Sveriges energitillförsel 1970-2007, exkl. nettoexport

hållig 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 370 procent sedan 1970 och 32 procent sedan 1990 till år 2007. Samtidigt har andelen biobränslen för produktionen ökat från 2 procent till 25 procent och till 70 procent i perioden 1970-1990-2007. Mellan 2004 och 2007 ökade andelen med 14 procentenheter. [Fig 2.8]

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

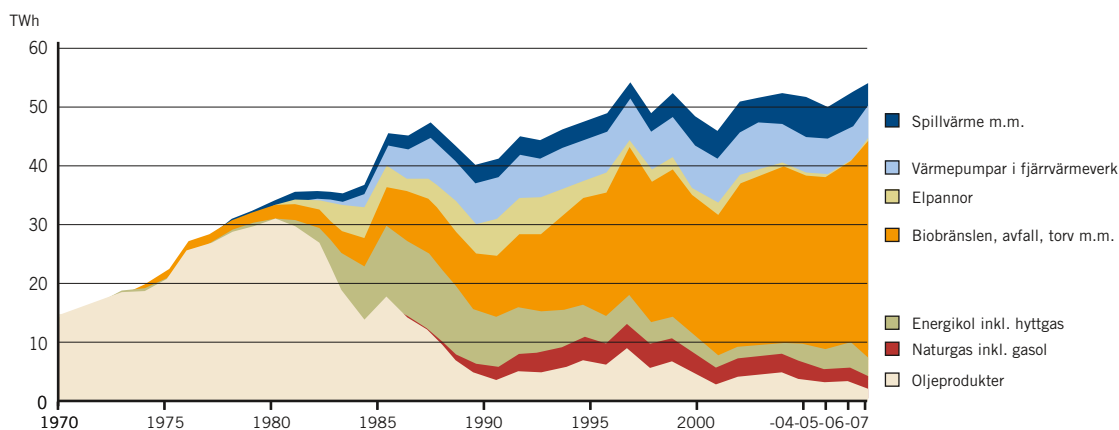
fjärrvärmeproduktion, även skett en omställning från olja till värmepumpar eller pellets i kvarvarande enskild uppvärmning av bostäder och lokaler.

Sedan 1990 har Sveriges andel förnybar energi ökat 10 procentenheter till 44 procent år 2007. Främst bidrar vattenkraft, pappers- och massaindustrins användning av biprodukter samt biobränslen för fjärrvärmeproduktionen. [Fig 2.9]

Från år 2000 har priset på eldningsolja och kol ökat 65-70 procent medan priset på skogsflis varit stabilt på en låg nivå. 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. [Fig 2.10]

2.6.2 Eltillförsel

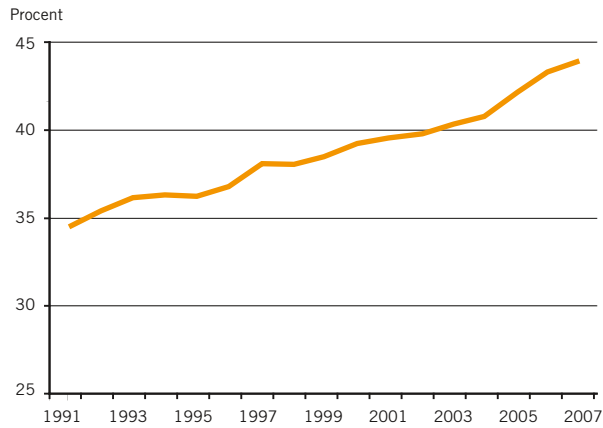
Vattenkraft stod för 45 procent, kärnkraft för 44 procent, biobaserad el för 6 procent, fossilbaserad el för 3 procent och vindkraft för 1 procent av kraftproduktionen år 2007. I början av 1970-ta-



Figur 2.8 Tillförd energi för fjärrvärme 1970-2007

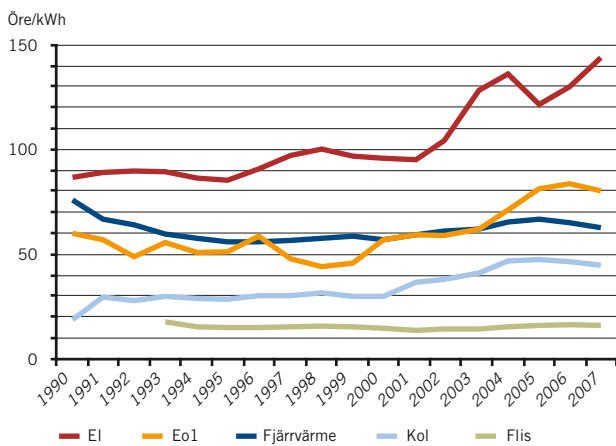
let dominerades kraftproduktionen av vattenkraft med tillskott av oljekondenskraft. Utbyggnaden av kärnkraft och i viss mån vattenkraft till år 1985 fasade till stor del ut olja för kraftproduktion. Användningen av olja för elproduktion har därefter fortsatt att minska, utom för år 1996 – ett kallt år med extremt låg vattentillrinning för vatten-

kraftproduktion – då avställda oljekondenskraftverk tillfälligt sattes i produktion. Naturligt god tillgång på vattendrag för kraftproduktion i kombination med nationell energipolitik och investeringar i icke fossilbaserad elproduktion har gjort att Sverige har en nästan helt fossilfri elproduktion. [Fig 2.11]

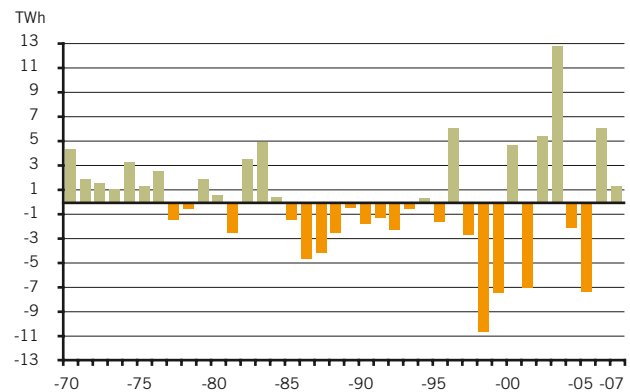


Figur 2.9 Sveriges andel förnybar energi 1990-2007

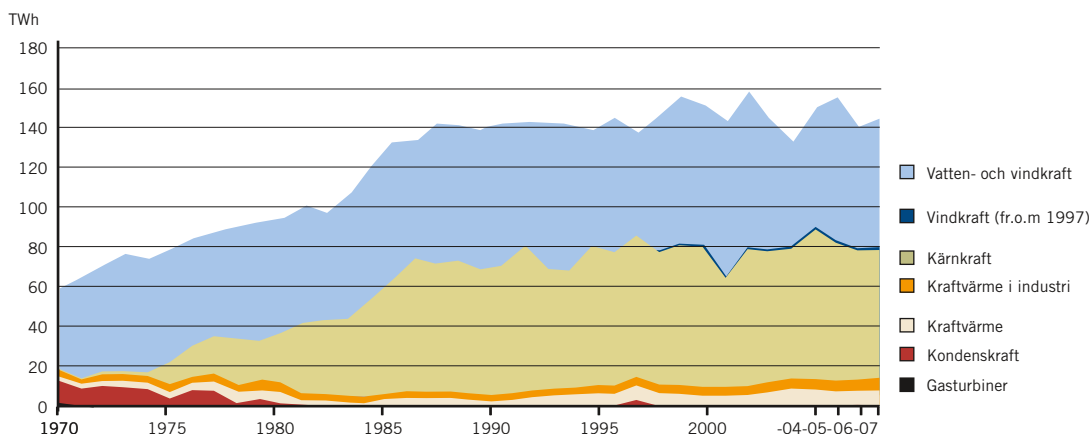
Mellan 1970 till 1987 ökade elanvändningen med 5 procent/år, därefter mattades ökningen till i snitt 0,3 procent/år till år 2000 för att under 2000-talet fluktuera mellan 145 och 150 TWh. Det svenska elsystemet är sammankopplat med övriga nordiska länder och möjliggör att de nordiska elkraftsanläggningarna utnyttjas på ett effektivt sätt. Konsekvensen är att Sveriges årliga elbalans växlar mellan nettoimport och nettoexport. År med låg nederbörd och därmed låg vattenkraftsproduktion samt när kärnkraft inte kan produceras till normal kapacitet kompenseras underskottet idag med elimport. När vi har god tillgång på vattenkraft och kärnkraft exporteras el till grannländerna. Under 1990-talet komplementerades underskott på vatten- och kärnkraft med oljebaserad kondenskraft. [Fig 2.12]



Figur 2.10 Energipriser i Sverige inklusive skatter, reall 2007 års prisnivå

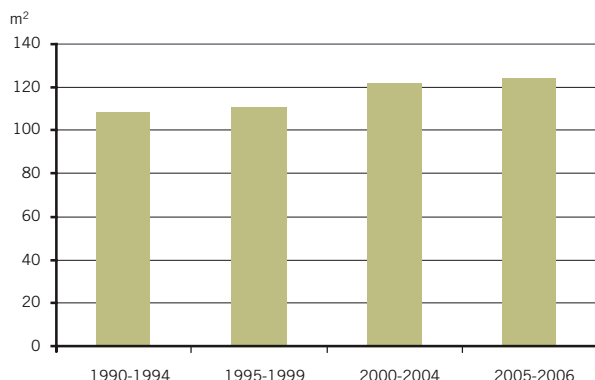


Figur 2.12 Sveriges årliga nettoimport (+) och nettoexport (-) av el år 1970-2007



Figur 2.11 Sveriges elproduktion per kraftslag år 1970-2007⁹

⁹ Energimyndigheten, Energiläget 2008.



Figur 2.13 Genomsnittlig bostadsarea för småhus efter nybyggnadsår¹³

2.7 Byggnader och tätortsstruktur

2.7.1 Byggnadsbestånd och bostadsarea

Total uppvärmd byggnadsarea år 2006 uppgick till 670 miljoner m². Det fanns 2 030 000 småhus och 2 440 000 lägenheter i flerbostadshus¹⁰. Av dagens husbestånd är 78 procent byggt före 1980¹¹.

Antalet lägenheter ökade med 12 procent och antalet småhus med 8 procent under perioden 1990-2007. För nybyggda småhus ökade den genomsnittliga bostadsarean från 95 m² till 125 m² i perioden 1990 till 2006. Genomsnittlig bostadsarea för samtliga småhus var 110 m² år 2006. Under 1990-2006 steg den genomsnittliga boendearian från 41 m² till drygt 56 m² räknat per capita¹². [Fig 2.13]

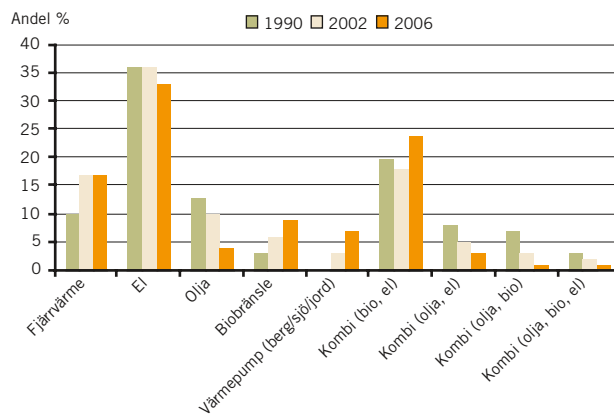
År 2007 fanns det 90 400 industribyggnader i Sverige, vilka tillsammans omfattade totalt 126,7 miljoner m² byggnadsarea. Av dessa tillkom 25,2 miljoner m² under åren 1990-2006. År 2006 fanns det 155 miljoner m² lokaler, uppvärmd area.

2.7.2 Energianvändning i byggnader

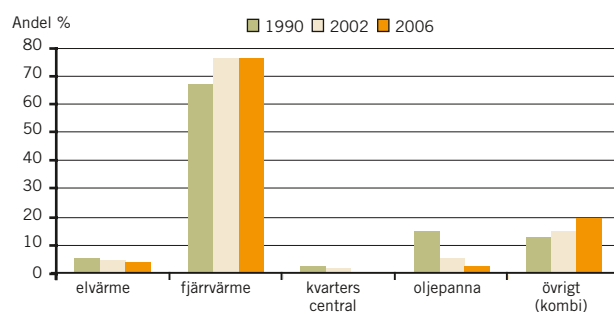
Slutlig energianvändning i sektorn bostäder och service som domineras av energi för uppvärmning har minskat mellan 1990 och 2007, även då energianvändningen normalårskorrigerats. Däremot har användningen av hushållsel och driftel ökat.

Uppvärmningssättet för småhus har förändrats från 1990 till 2006. Ungefär en tredjedel av småhusen värms med enbart el. Olja och olika uppvärmningskombinationer med olja har minskat och ersatts med värmepumpar och ren biobränsleuppvärmning. Andelen som värms med fjärrvärme ökade till 2002 för att sedan stabiliseras.

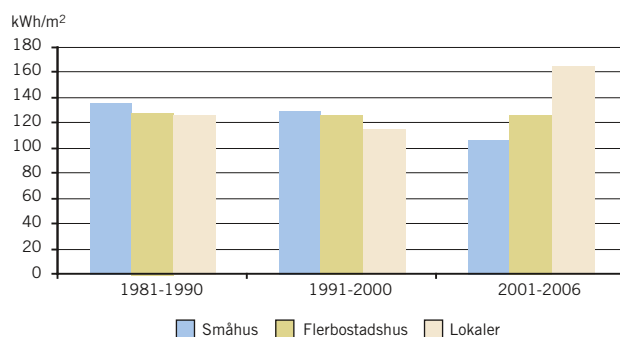
För flerbostadshus dominerar fjärrvärme med 76 procent av uppvärmd area och för lokaler var



Figur 2.14 Energi för uppvärmning i småhus 1990 till 2006¹⁴



Figur 2.15 Energianvändning för uppvärmning i flerbostadshus 1990 till 2006¹⁵



Figur 2.16 Energianvändning för uppvärmning i bostäder och lokaler byggda, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2006¹⁶.

andelen 59 procent. Användningen av olja för uppvärmning av flerbostadshus har nästan helt upphört. [Fig 2.14, 2.15]

Den genomsnittliga energieffektiviteten för nyproducerade småhus har förbättrats. I småhus byggda under perioden 2001-2006 används i genomsnitt 107 kWh/m², vilket kan jämföras med 130 kWh/m² i småhus byggda 1991-2000. I nya flerbostadshus används 126 kWh/m², vilket är lika mycket som i flerbostadshus byggda under 1980- och 1990-talet. [Fig 2.16]

10 Statistiska centralbyrån, Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok, 2009.

11 Allmän fastighetstaxering 2006 (www.scb.se), statistikdatabasen.

12 Statistiska centralbyrån, BO 23 SM 0801.

13 Allmän fastighetstaxering 2006 (www.scb.se), statistikdatabasen.

14 Statistiska centralbyrån, Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok, 2009.

15 Statistiska centralbyrån, Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok, 2009.

16 Energimyndigheten, Energistatistik för småhus 2007, ES 2009:01, Energistatistik för flerbostadshus 2006, EN 16 SM 0702, Energistatistik för lokaler 2006, EN 16 SM 0703.

2.7.3 Tätortsstruktur

I Sverige pågår som i andra länder en inflyttning från landsbygd till tätorter. År 2005 bodde 84 procent av befolkningen i tätort. Tätortsarealen uppgick till 528 623 ha, vilket utgjorde 1,3 procent av Sveriges landareal¹⁷.

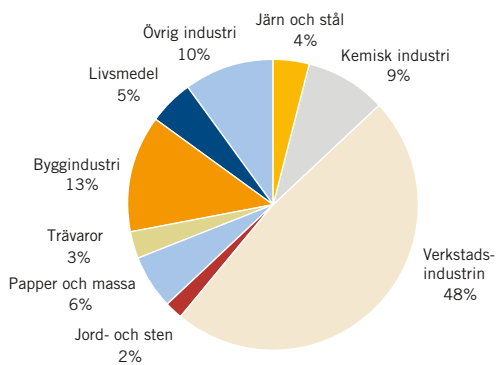
Mellan 1960 och 2005 ökade tätortsarealen med 54 procent och tätortsbefolkningen med 40 procent vilket innebär att mer mark per person tas i anspråk för bostäder, infrastruktur och service. Mellan 2000 och 2005 var dock tätorternas befolkningsökning något större än arealexpansionen, 2,2 procent jämfört med arealökning på 1,2 procent.

2.8 Industri

Industrisektorn svarade för knappt 30 procent av BNP år 2007. Förädlingsvärdet i verkstadsindustrin är i särklass störst, följd av byggindustrin och kemiindustrin. Industrin i Sverige karakteriseras av att vara mer råvarubaserad än i många andra länder, t.ex. en omfattande skogsindustri (trävaror, papper och massa) samt järn- och stålindustri som baseras på inhemska naturtillgångar som har signifikant inverkan på Sveriges utsläpp av växthusgaser. [Fig 2.17]

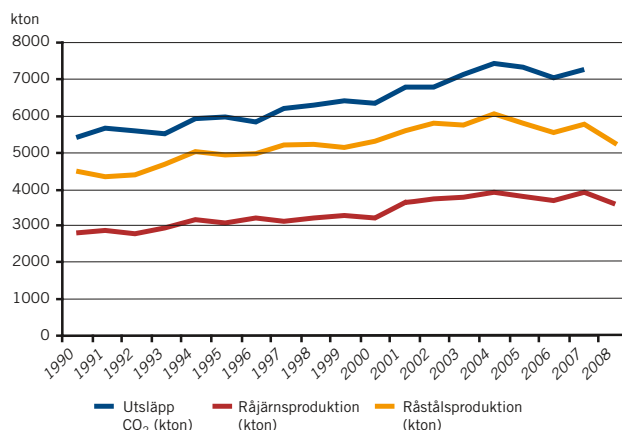
Industrins inverkan på utsläpp av växthusgaser kommer främst från dess energianvändning samt från processutsläpp i mineralindustrin samt järn- och stålindustrin. Industrin svarade år 2007 för knappt 40 procent av landets slutliga energianvändning, med fördelningen 36 procent el, 35 procent biobränslen, 26 procent fossil energi och 3 procent fjärrvärme. Papper- och massaindustrin använder närmare hälften av industrins samlade energikonsumtion främst i form av el och retur-lutar.

Järn- och stålverken har betydande inverkan på Sveriges växthusgasutsläpp då 14 procent av Sve-



Figur 2.17 Fördelning av industrins förädlingsvärde, 2007

¹⁷ Statistiska centralbyrån, Markanvändningen i Sverige, 2008.



Figur 2.18 Råjärnsproduktion och koldioxidutsläpp relaterade till järn- och stålindustrin, 1990-2007.

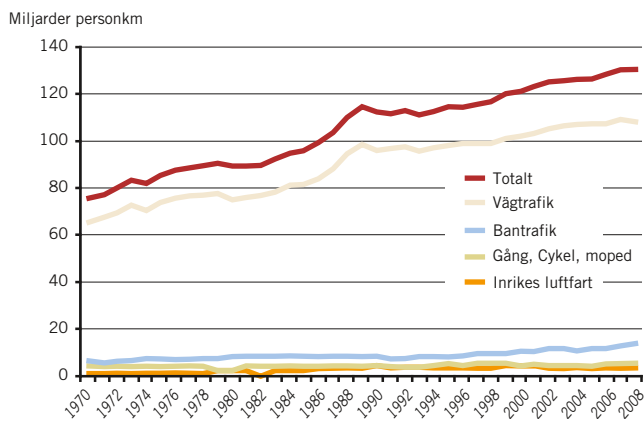
riges totala koldioxidutsläpp år 2007 härrör från branschen. Utsläppen kommer främst från råjärnsproduktionen (processutsläpp, förbränning, koksverk, fackling och restgaser). Huvuddelen av restgaserna från koksugnar och masugnar används för elproduktion, intern värmeförsel samt till fjärrvärme för bostäder och lokaler. Från 1996 till 2004 ökade järn- och stålproduktionen och utsläppen. Därefter har produktionsvariationer förekommit och utsläppen följt dessa. För år 2008 i samband med den globala finanskrisen minskade produktionen 7 procent. [Fig 2.18]

2.9 Transporter

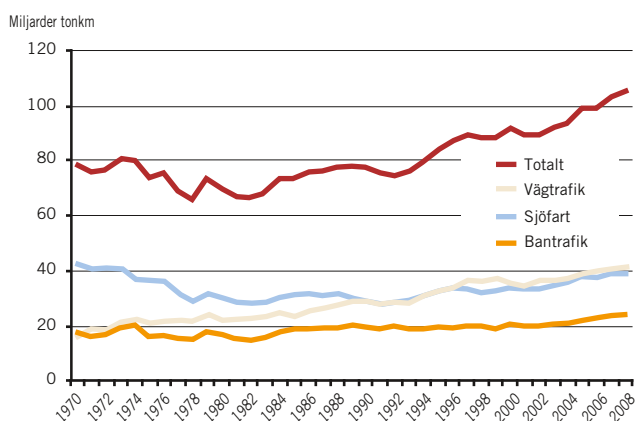
Inrikes transporter domineras av vägtransporter. Flera faktorer påverkar utsläppen av växthusgaser från trafik. Främst transportvolymen och vilken teknik som används. Förutom en kort period i början av 1990-talet har transportarbetet för både person- och godstransporter ökat sedan 1990. I perioden 2004 till 2007 har denna utveckling varit kraftigare än genomsnittet sedan 1990, och särskilt kraftig var ökningen av godstransporterna. [Fig 2.19-2.20]

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.

Miljöbilar, som är antingen energieffektiva bilar med koldioxidutsläpp under 120 g/km, el-



Figur 2.19 Persontransportarbetets utveckling 1970 – 2008¹⁸



Figur 2.20 Godstransportarbetets utveckling 1970-2008

och elhybridbilar eller bränsleflexibla bilar som kan drivas med förnybara bränslen, har tagit allt större andel av nybilsförsäljningen i Sverige. Försäljningsandelen för miljöbilar ökade från 18 procent under 2007 till 33 procent år 2008. Av miljöbilarna står etanolfordon för 70 procent¹⁹.

Miljöbilarnas andel av den totala bilparken är dock fortfarande begränsad, drygt 200 000 vid årsskiftet 2008/2009 av totalt ca 4,8 miljoner lätta fordon. [Tabell 2.4]

Bensin och diesel stod för 89 procent av transporternas bränsleanvändning år 2007. Användningen av bensin minskar 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 dieselpilar och ökade godstransporter har medfört att dieselbränsleanvändningen istället ökar.

Användningen av förnybara drivmedel (etanol, FAME och biogas) var år 2008 knappt 5 procent av vägtrafikens energianvändning. Ökningen har gått snabbt under 2000-talet. Inlednings-

¹⁸ SIKA, Uppföljning av det transportpolitiska målet och dess delmål, Rapport 2008:1; SIKAs statistik för transportarbete.

¹⁹ BilSweden 2009, Nyregistrerade miljöbilar december 2008.

Tabell 2.4 Antal miljöbilar i trafik 2000-2008²⁰

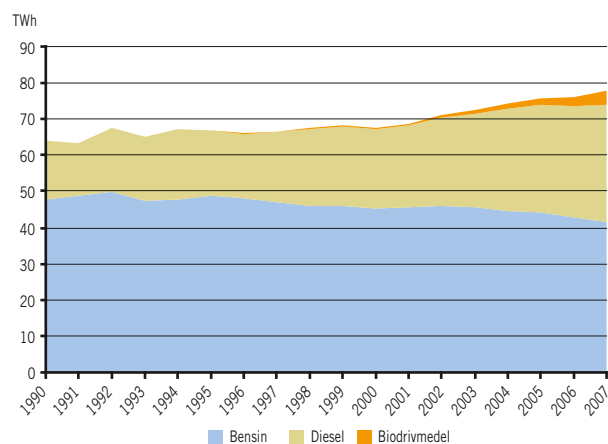
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Lätta fordon						
Elbilar	450	400	360	320	310	280
Elhybridbilar	620	1350	3300	6100	9400	13500
Bränslesnåla 120 g CO ₂	1260	2080	2300	7300	20000	42000
Gasbilar	3440	4500	6600	10500	12900	15000
Etanolbilar	7980	13300	21400	46700	81300	138000
Tunga fordon						
Etanolbussar	400	380	370	490	490	510
Gasbussar, lastbilar	680	780	900	1120	1160	1300
El- och bränslecell	17	18	13	9	10	10

vis 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. [Fig 2.21]

Av 2008 års etanolanvändning på 420 000 m³ var ursprunget ca 75 procent brasiliansk sockerrörsetanol, 15 procent inhemskt producerad etanol (baserad på vete och cellulosa) och i övrigt importerad från annat EU-land. Biodieseln är mestadels tillverkad i Sverige men baseras på importerad vegetabilisk olja, bl.a. från Danmark.

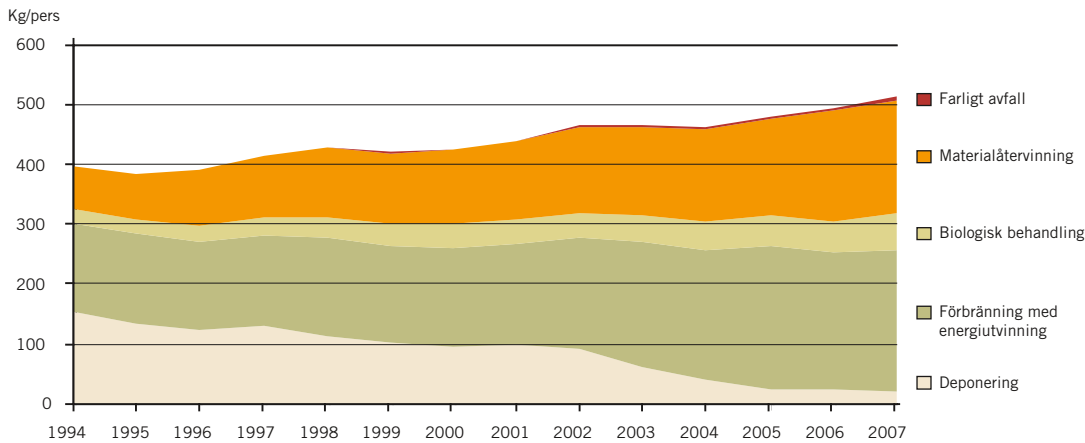
2.10 Avfall

Under 2006 genererades ca 124 miljoner ton avfall i Sverige. De största avfallsslagen var mineralavfall 70 miljoner ton (varav gruvavfall 62 miljoner ton), träavfall 22 miljoner ton samt avloppsslam från industrier 4,5 miljoner ton. Nära hälften av avfallet genereras i gruvindustrin. Hus-



Figur 2.21 Vägtrafikens användning av bensin, diesel och biodrivmedel i Sverige

²⁰ www.miljofordon.se.



Figur 2.22 Behandlad mängd hushållsavfall per person i Sverige 1994-2007

hållsavfallet utgör en mindre del av de totala mängderna. År 2007 uppgick hushållsavfallet till 4,7 miljoner ton, vilket motsvarar 514 kg per person. Sedan 2003 har mängden hushållsavfall ökat med 13 procent. Ökningen påverkas starkt av den ekonomiska utvecklingen där det finns ett tydligt samband mellan ökad tillväxt och ökade avfallsmängder. Ökade avfallsmängder innebär att allt större mängder avfall måste omhändertas. Men genom att materialet och energiinnehållet i avfallet utnyttjats i högre grad och tekniken för avfallshantering har förbättrats har miljöpåverkan från avfallshanteringen ändå minskat.

Deponering av avfall har fortsatt att minska och mellan 2003 och 2007 minskade deponeringen av hushållsavfall med nästan 70 procent. I dag deponeras mindre än fem procent av hushållsavfallet. Resten materialåtervinns, förbränns med energiutvinning eller behandlas biologiskt. Inkluderas även industri- och verksamhetsavfall (ej gruvavfall) går drygt hälften till materialåtervinning, drygt en tredjedel förbränns med energiåtervinning och åtta procent deponeras. Materialåtervinning inkluderar förutom konventionell materialåtervinning av metall, papper, plast och glas även kompostering och rötning liksom användning av avfall för anläggningsändamål. [Fig 2.22]

Den biologiska behandlingen av avfall ökar. År 2006 fanns det 22 komposteringsanläggningar och 15 röttningsanläggningar. Av inkommande substrat till röttningsanläggningarna är ca 15 procent matavfall, resterande mängder är avfall från livsmedelsindustrin och av gödsel. Mindre mängder matavfall tas även emot på avloppsreningsverk för rötning. Vid rötning av avfall erhålls både biogas och biogödsel. Biogasen används främst

som fordonsbränsle. Marknaden för fordonsbränsle är under stark utveckling. Av producerad mängd biogödsel återfördes 96 procent till jordbruket.

Materialåtervinningen av hushållsavfallet har ökat med en tredjedel sedan år 2003 och år 2007 återvanns knappt 1,7 miljoner ton (37 procent) av hushållsavfallet. [Tab 2.5]

Tabell 2.5 Mängder återvunnet hushållsavfall 2007 (ton)

Tidningar, papper och förpackningar	1 397 500
Elektronikavfall	129 700
Kyl och frys	30 500
Metall	180 000

Förbränning av avfall för energiutvinning ökar. År 2007 fanns det 30 förbränningsanläggningar utanför industrin. Dessa anläggningar producerar fjärrvärme och el. Hälften av uppvärmningsbehovet i Sveriges byggnadsbestånd täcks i dag av fjärrvärme och avfallsförbränningen svarar för drygt 20 procent (räknat som TWh) av bränsletillförseln.

Insamling av metangas från deponier finns vid ett 60-tal aktiva och ca 10 nedlagda deponier. År 2007 insamlades 342 GWh deponigas som användes för uppvärmning, elproduktion och fordonsbränsle. I viss mån facklas deponigas för att minska påverkan på växthuseffekten.

Minskad avfallsdeponering och insamling av deponigas är faktorer som har bidragit till lägre växthusgasutsläpp från avfallssektorn. Ökad materialåtervinningen gör generellt att både energi och material sparas, vilket minskar utsläppen. Dessutom leder avfallsförbränning med energiutnyttjande till att användningen av fossila bränslen i el- och värmesektorn begränsats.

2.11 Jordbruk

Arealen jordbruksmark i Sverige år 2007 var totalt 3,4 miljoner hektar vilket motsvarar ca 8 procent av Sveriges totala landareal. Jordbruksmarken

innefattar både åkermark och betesmark. Åkera-arealen har minskat med ca 7 procent sedan 1990. Utvecklingen mot färre och större jordbruksföretag har pågått under många decennier och så även 1990-2007. Den dominerande användning-

Tabell 2.6 Jordbruksmarkens fördelning för företag med mer än 2 hektar åkermark (tusen hektar).

	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007
Vall och grönfoder	918	1 059	921	971	1 080	1 113	1 142
Spannmål	1336	1 105	1 229	1 126	1 024	978	990
Träda	176	279	248	268	321	307	281
Raps och rybs	168	105	48	84	82	90	88
Potatis	36	35	33	32	30	28	28
Sockerbetor	50	58	56	48	49	44	41
Baljväxter	..	21	37	43	41	36	29
Övriga växtslag	..	46	55	46	42	41	40
Ospecificerad åkermark	80	30	32	21	8
Ej utnyttjad åkermark	46	60	..	14	2	2	2
Total areal åkermark	2 845	2 767	2 706	2 661	2 703	2 660	2 648
Betesmark och slätteräng	332	425	..	523	513	503	488
Total areal jordbruksmark	3176	3 192	..	3184	3 216	3 163	3 136

Tabell 2.7 Vegetabilieproduktion i Sverige (ton)

	1990	2007	Förändring (kton)	Förändring, %
Vall och grönfoder	5219000	4154300	-1064700	-20
Spannmål	6211300	5057600	-1153700	-19
Raps och rybs	380110	222400	-157710	-41
Potatis	1186100	789000	-397100	-33
Sockerbetor	2775500	2137700	-637800	-23
Total produktion vegetabilier	15772010	12361000	-3411010	-21

Tabell 2.8 Antal husdjur, tusental.

	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007
Kor för mjölkproduktion	576	482	428	404	393	388	370
Kor för uppfödning av kalvar	75	157	167	172	177	178	186
Summa kor	651	639	595	576	570	566	556
Kvigor, tjurar och stutar	543	596	589	539	527	530	516
Kalvar under 1 år	524	542	500	514	509	496	489
Summa nötkreatur	1 718	1 777	1 684	1 629	1 606	1 592	1 561
Tackor och baggar	161	195	198	220	222	244	242
Lamm	244	266	234	246	249	262	267
Summa får och lamm	405	461	432	466	471	506	509
Suggor och galtar	230	245	206	195	188	187	181
Slaktsvin	1025	1 300	1 146	1 095	1 085	1 002	1 015
Smågrisar	1009	768	566	528	538	492	480
Summa grisar	2 264	2 313	1 918	1 818	1 811	1 681	1 676
Hästar				283			

Tabell 2.9 Animalieproduktion i Sverige (ton)

	1990	2007	Förändring (kton)	Förändring, %
Mjök	3432000	2986000	-446000	-13
Nötkött	143780	133500	-10280	-7
Svinkött	289150	264900	-24250	-8
Får, lamm	4880	4600	-280	-6

Tabell 2.10 Försäljning av mineralgödsel uttryckt som kvävenäring (tusen ton)

	1999/00	2000/01	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Kväve (N)	189,4	196,9	176,2	161,6	160,3	167,1

en av åkermarken är odling av vall, grönfoder och spannmål. Sedan år 2000 har odling av vall och grönfoderväxter ökat på bekostnad av spannmålsodling. Åkermark som ligger i träda har ökat och den totala vegetabilieproduktionen har minskat med ca 20 procent sedan 1990. [Tab 2.6-2.7]

År 2007 fanns det knappt 1,6 miljoner nötkreatur, 0,5 miljoner får och lamm samt 1,7 miljoner grisar. Antalet nötkreatur har kontinuerligt minskat sedan 1980-talet och med 9 procent i perioden 1990-2007. Det är antalet mjölkkor som minskat kraftigt medan kor för uppfödning av kalvar ökat. Får- och lammproduktionen har ökat och särskilt i perioden 2003-2006. Antalet grisar fortsätter att minska och har minskat med 12 procent sedan 2003. Tack vare ökad produktivitet har mjölkproduktionen inte alls minskat i samma omfattning som antalet mjölkkor. [Tab 2.8-2.9]

Total användning av mineralgödsel har minskat under lång tid och var 2005/2006 på den lägsta nivån sedan 1960-talet. Med stigande spannmålspriser 2007 kan en viss uppgång noteras då det blev lönsamt att öka gödselgivan. Minskad användning av mineralgödsel hänger främst samman med minskande spannmålsodling. Resultatet för växthusgasutsläpp har blivit mindre lustgasavgång. [Tab 2.10]

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

2.12 Skogsbruk

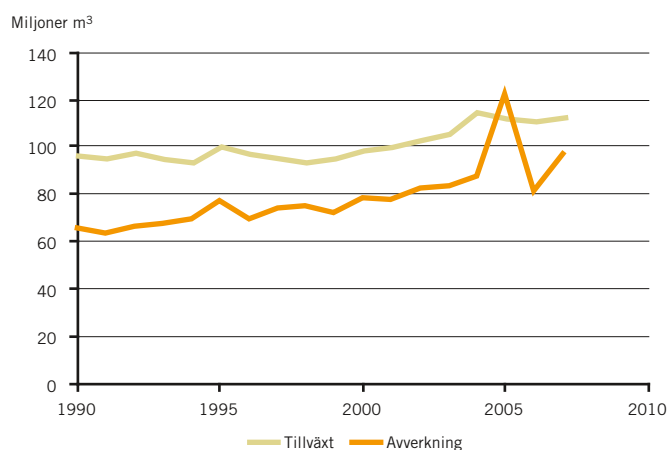
Sveriges totala skogsmarksareal är 28,4 miljoner hektar²¹, vilket motsvarar 70 procent av Sveriges landareal. Det är för denna areal som utsläpp och upptag av växthusgaser i skogen rapporteras. Skogsmarken ägs till 48 procent av enskilda ägare, till 29 procent av privatägda aktiebolag och övriga privata ägare samt till 23 procent av stat och kommun.

Av skogsmarken är 4,4 miljoner hektar skyddade. Arealen produktiv skogsmark²² är 23,5 miljoner hektar varav 0,8 miljoner hektar är skyddade, mestadels fjällnära skogar i nationalparker eller naturreservat. Cirka 1,1 miljoner hektar av de 22,7 miljoner hektar som inte är formellt skyddade har dock frivilligt avsatts i syfte att bevara biologisk mångfald.

Ökad efterfrågan från skogsindustrin har medfört att skogsavverkningen ökat kraftigt i perioden 1990-2007 och virkesanvändningen under

2004-2007 nådde ny rekordnivå. Avverkningen varierade kraftigt mellan olika år påverkad av de båda stormarna Gudrun (2005) och Per (2007). Gudrun som var värst fällde ungefär 80 procent av normal årsavverkning i landet. Trots ökad avverkning har skogsmarkens totala virkesförråd från 1990 ökat från ca 2,8 miljarder m³ till 3,3 miljarder m³. [Fig 2.23]

Den totala användningen av biobränslen från skogen exkl. avfall och returträ har ökat med ungefär 40 TWh sedan år 1990 och står nu för drygt 100 TWh. Ökningen under perioden 2004-2007 var i storleksordningen 5 TWh. Arealen förnyingsavverkning där avverkningsrester användes för energiändamål var liten vid 1990-talets början. Den har sedan vuxit successivt och uppgick år 2007 till ca 60 000 hektar²³. Återföring av aska görs i syfte att motverka den försurande och näringsutarmande verkan i marken som skörden av avverkningsrester medför. Återföringen omfattade 2007-2008 i storleksordningen 9 000 hektar per år.



Figur 2.23 Beräknad årlig skogstillväxt och årlig skogsavverkning i Sverige²⁴

21 SLU, Skogsdata 2009.

22 Skogsmark med en produktionsförmåga på minst 1 m³ virke per hektar och år.

23 Källa: Skogsstyrelsens åtgärdsundersökningar.

24 Skogsstyrelsen, Riksskogstaxeringen.

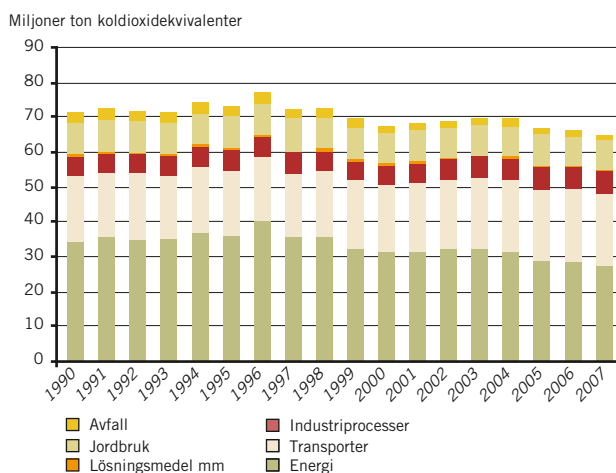
3 Utsläpp av växthusgaser 1990-2007

3.1 Samlade utsläpp och upptag av växthusgaser

De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige, räknat som koldioxidekvivalenter, var år 2007 65,4 miljoner ton (exkl. LULUCF). Utsläppen har minskat med 6,5 miljoner ton eller 9,1 procent mellan 1990 och 2007. De samlade utsläppen av växthusgaser har varierat, men under åren 1999-2007 har de i samtliga fall legat under 1990 års nivå. Informationen i detta kapitel är en sammanfattning av 2009 års rapportering till FNs klimatkonvention om inventering av utsläpp av växthusgaser²⁵. [Fig 3.1]

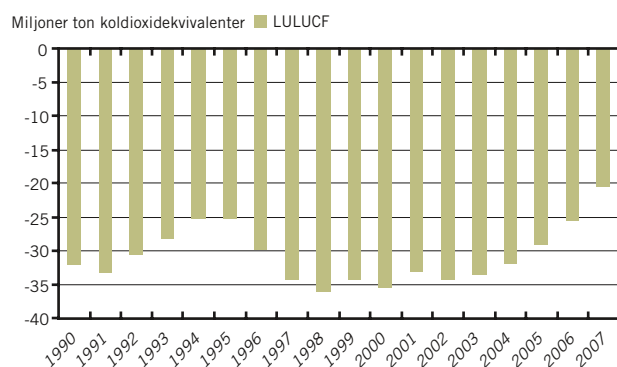
Nettosänkan för sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) var knappt 21 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Sänkans storlek har varierat under perioden. [Fig 3.2]

I genomsnitt har BNP-tillväxten legat på 2,3 procent per år under 1990-2007. BNP minskade



Figur 3.1 Samlade utsläpp av växthusgaser från olika sektorer

25 National Inventory Report 2009 Sweden.



Figur 3.2 Nettopupptag av växthusgaser från sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)

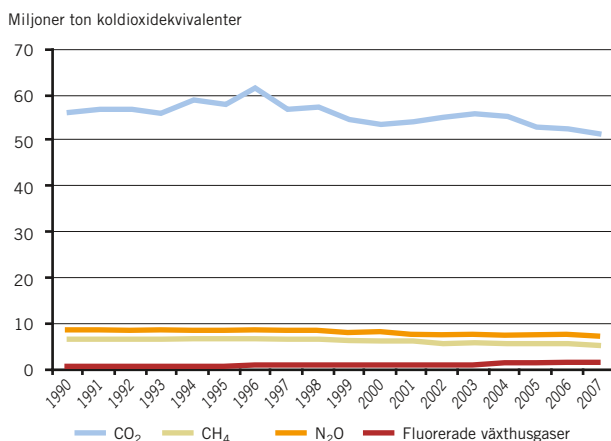
under början av 90-talet men har sedan 1994 i genomsnitt ökat med drygt 3 procent per år. Trots ökad ekonomisk tillväxt med nästan 50 procent sedan 1990 har utsläppen av växthusgaser ändå kunnat sänkas. Utsläppen av växthusgaser (exkl. LULUCF) per capita har minskat från 8,4 ton år 1990 till 7,1 ton år 2007. [Tab 3.1]

År 2007 var utsläppen av koldioxid 51,6 miljoner ton (exkl. LULUCF), vilket motsvarar 79 procent av de samlade utsläppen av växthusgaser. Drygt 90 procent av koldioxidutsläppen kom från energi- och transportsektorerna. Utsläppen av metan kommer främst från jordbruk och avfall och var 5,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007 (8 procent av utsläppen). Utsläppen av dikväveoxid var 7,2 miljoner ton vilket motsvarar 11 procent av utsläppen. Drygt 70 procent av utsläppen av dikväveoxid kommer från jordbrukssektorn. Knappt 2 procent eller 1,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter av de samlade utsläppen av växthusgaser var utsläpp av fluorerade växthusgaser. [Fig 3.3]

Tabell 3.1 Utsläpp av växthusgaser per capita och BNP (BNP realt i 2000 års prisnivå)

	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007
CO ₂ ekv (ton)/capita	8,4	8,3	7,7	7,7	7,4	7,3	7,1
CO ₂ ekv (kg)/BNP (kr)	0,039	0,039	0,030	0,028	0,026	0,025	0,024
CO ₂ ekv (kg)/BNP (USD PPP)	0,36	0,35	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22
CO ₂ (ton)/capita	6,6	6,6	6,0	6,1	5,9	5,8	5,6
CO ₂ (kg)/BNP (kr)	0,030	0,030	0,024	0,022	0,021	0,020	0,019
CO ₂ (kg)/BNP (USD PPP)	0,28	0,28	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17

PPP= Purchasing Power Parity (köpkraftsparitet)



Figur 3.3 Utsläpp av växthusgaser fördelat per gas år 2007

3.2 Utsläpp och upptag av växthusgaser från olika sektorer

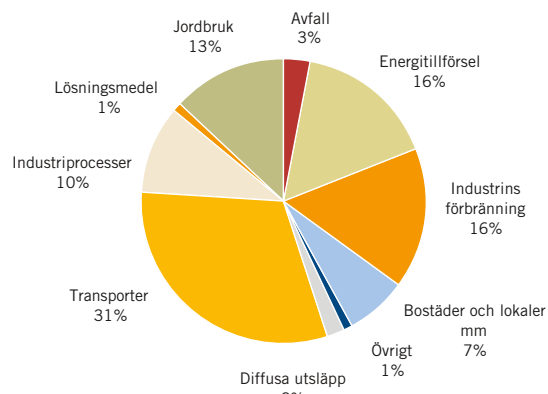
År 2007 var utsläppen störst från energi-, transport- och industrisektorerna. Utsläppen från energisektorn motsvarade 42 procent av de totala utsläppen av växthusgaser varav energitillförseln svarade för 16 procent och industrins förbränning för 16 procent. Inrikes transporter svarade för 31 procent av de totala utsläppen av växthusgaser och industriprocesser för 10 procent. [Fig 3.4]

Utsläppen av växthusgaser från olika sektorer i samhället har utvecklats i olika riktningar under perioden 1990 till 2007. De största utsläppsminskningarna under perioden har skett inom sektorerna bostäder och lokaler mm, jordbruk och avfall. Utsläppsökningar har framför allt skett i transportsektorn och i några industribranscher. [Fig 3.5]

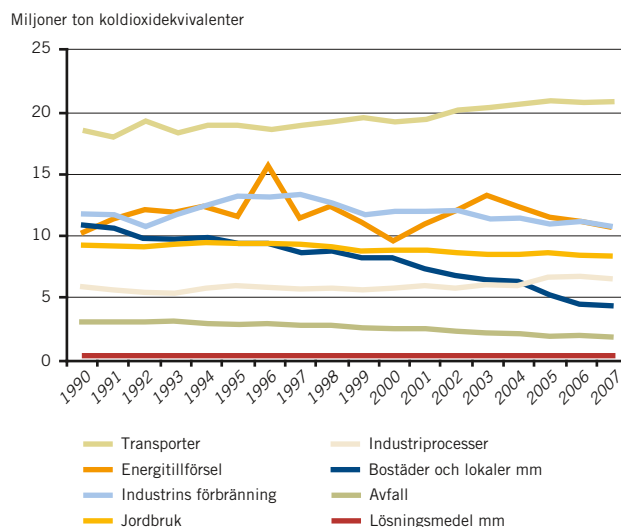
3.2.1 Energi exklusive transporter

Energisektorns²⁶ utsläpp av växthusgaser var cirka 27 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2007, vilket motsvarar 42 procent av de totala utsläppen. Koldioxidutsläppen dominerar energisektorns utsläpp med 94 procent medan utsläppen av metan och dikväveoxid är små, 2 procent res-

²⁶ I energisektorns utsläpp ingår utsläpp från el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier, tillverkning av fasta bränslen, industrins förbränning, diffusa utsläpp, övrigt samt bostäder och service inkl. förbränning inom jordbruk, skogsbruk och fiske.



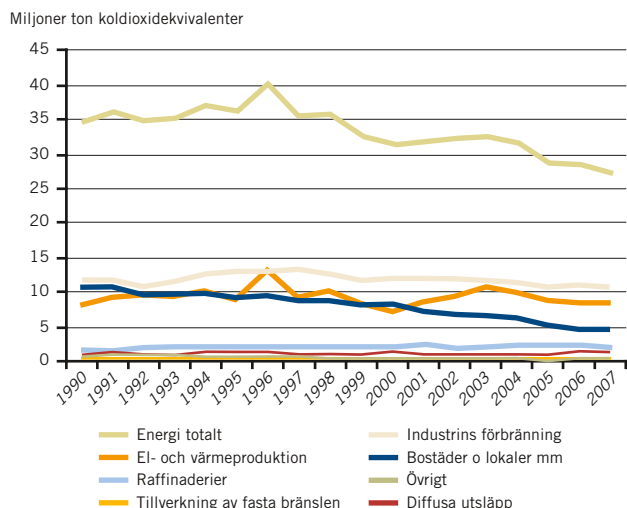
Figur 3.4 Andel per sektor av utsläpp av växthusgaser år 2007 (% av CO₂-ekvivalenter)



Figur 3.5 Utsläpp av växthusgaser fördelat per sektor

pektive 4 procent. Metanutsläppen har ökat med 37 procent mellan 1990 och 2007, främst till följd av en ökad användning av biobränsle i bostäder och lokaler samt i el- och fjärrvärmeverken. Utsläppen av dikväveoxid har legat på ungefär samma nivå mellan 1990 och 2007.

Utsläppen från energisektorn varierar med temperatur- och nederbördsförhållanden och det ekonomiska konjunkturläget under åren men trenden för perioden 1990-2007 är något minskande utsläpp. Jämfört med 1990 var utsläppen 21 pro-



Figur 3.6 Utsläpp av växthusgaser från energisektorn

cent lägre år 2007 och minskningen beror främst på att användningen av olja för uppvärmning i bostäder och lokaler har minskat och ersatts främst med bibränslebaserad fjärrvärme. [Fig 3.6]

Energitillförsel (el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier, tillverkning av fasta bränslen)

Utsläppen av växthusgaser från el- och fjärrvärmeproduktion var 8,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Under perioden 1990-2007 har utsläppen varierat med temperatur och nederbörd som har en effekt på uppvärmningsbehovet och vattenkraftproduktionen. Utsläppen påverkas även av den ökade järn- och stålproduktion som skett sedan 1990, då restgaser används för att producera el och fjärrvärme. Mellan 1990 och 2007 har el- och fjärrvärmeproduktionen ökat men utsläppen har inte ökat i samma omfattning eftersom expansionen främst har skett genom en ökad användning av bibränsle. Utsläppen per kWh har därför minskat. Bland annat har energi- och koldioxidskatter, elcertifikatsystemet och fossilbränslepriser bidragit till denna utveckling.

Utsläppen från raffinaderier har ökat från 1,8 miljoner ton år 1990 till 1,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007 till följd av en ökad produktion. År 2007 var utsläppen från tillverkning av fasta bränslen 0,3 miljoner ton och har legat på ungefär samma nivå mellan 1990 och 2007.

Bostäder och lokaler m.m.

År 2007 var utsläppen av växthusgaser 4,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter från sektorn bostäder och lokaler – i vilken ingår utsläpp från enskild uppvärmning samt från förbränning inom

jordbruk, skogsbruk och fiske – och det är en minskning med 59 procent jämfört med 1990. Minskningen beror på att utsläppen från enskild uppvärmning av bostäder och lokaler har minskat från 9,2 till 2,7 miljoner ton mellan 1990 och 2007 till följd av en övergång från olja till fjärrvärme och under senare år även till värmepumpar och pelletspannor. Den positiva utvecklingen beror främst på energi- och koldioxidskatten, oljeprisökningar och även på investeringsbidrag.

Utsläppen från energianvändningen i jordbruk, skogsbruk och fiske har ökat med 8 procent mellan 1990 och 2007 och summerar till 1,8 miljoner ton år 2007.

Industrins förbränning

Utsläppen av växthusgaser från industrins förbränning var 10,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Det är 9 procent lägre än 1990 års nivå men utsläppen har genom åren varierat, främst beroende på konjunktursvängningar. Ett fåtal energintensiva branscher står för en stor del av utsläppen i sektorn. Massa- och pappersindustrin står för 16 procent av utsläppen, kemiindustrin för 15 procent och järn- och stålindustrin för 12 procent. En viss minskning av utsläppen kan ses under de senaste åren och det beror främst på minskade utsläpp från massa- och pappersindustrin.

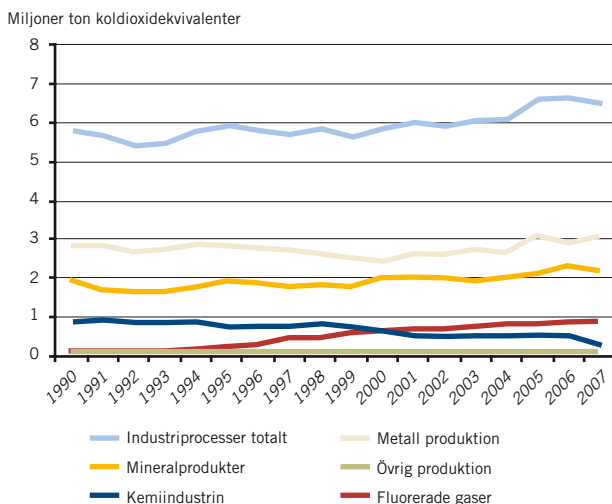
Diffusa utsläpp och övrigt

Utsläpp från sektorn diffusa utsläpp kommer från till exempel raffinaderier och fackling inom järn- och stålindustrin. Mellan 1990 och 2007 har utsläppen ökat med 13 procent till 1,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Utsläppen från sektorn "Övrigt" (främst militära utsläpp) har minskat mellan 1990 och 2007 och var knappt 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007.

3.2.2 Industriprocesser

Utsläppen från industrins processer kommer framför allt från framställning av järn- och stål samt från cement- och kalkindustrin. De totala utsläppen från industriprocesser låg 2007 på 6,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar 10 procent av de samlade utsläppen. [Fig 3.7]

År 2007 var utsläppen 13 procent högre jämfört med 1990 års nivå men utsläppen har varierat, främst beroende på variation i produktionsvolym och konjunktursvängningar. Konjunktur-

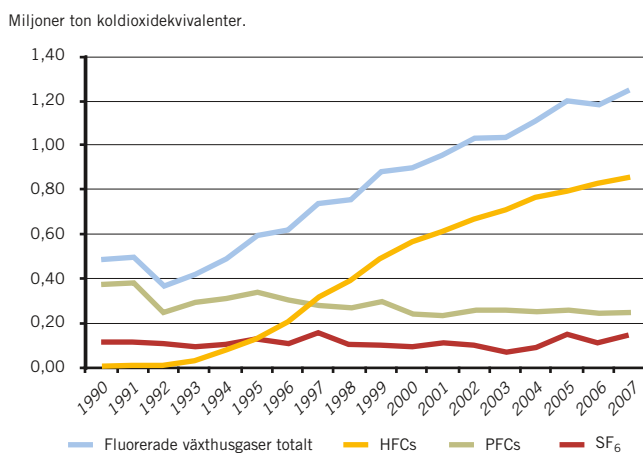


Figur 3.7 Utsläpp av växthusgaser från industriprocesser

svängningarna är dock olika för olika branscher. Till exempel ökar utsläppen från mineralindustrin och järn och stålindustrin de senaste åren medan de minskar från kemiindustrin under samma period. En del av utsläppsökningen från järn- och stålindustrin redovisas även i industrins förbränning samt el- och fjärrvärmeproduktion.

Fluorerade växthusgaser (HFC, PFC, SF₆)

De totala utsläppen av fluorerade växthusgaser år 2007 var nästan 1,3 miljoner ton räknat i koldioxidekvivalenter, knappt 2 procent av de totala utsläppen. Utsläppen har ökat med 157 procent mellan 1990 och 2007, på grund av att utsläppen av HFC ökat kraftigt. Detta beror på att HFC har ersatt de ozonnedbrytande ämnena CFC och HCFC som köldmedia och att antalet kyl- och luftkonditioneringsanläggningar samt värmepumpar har ökat. [Fig 3.8]



Figur 3.8 Utsläpp av fluorerade växthusgaser

3.2.3 Användning av lösningsmedel och andra produkter²⁷

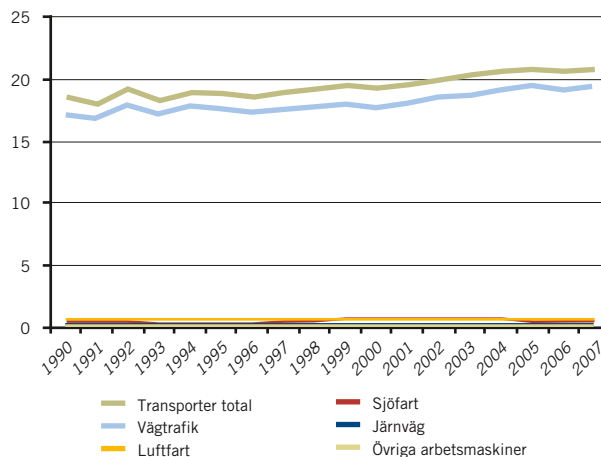
År 2007 var utsläppen av koldioxid och dikväveoxid från användning av lösningsmedel och andra produkter 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket är 0,5 procent av de totala utsläppen. Jämfört med 1990 har utsläppen minskat med 11 procent, främst på grund av en övergång från oljebaserade till vattenbaserade målarfärger.

3.2.4 Transporter

År 2007 stod inrikes transporter för 31 procent av de totala utsläppen av växthusgaser. Utsläppen har ökat med 12 procent, från 18,6 miljoner år 1990 till 20,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Utsläppen av metan och dikväveoxid från transporter är små och motsvarar endast 1 procent av sektorns utsläpp medan utsläppen av koldioxid står för 99 procent av utsläppen. Utsläppen av metan har minskat med 70 procent sedan 1990 till följd av bättre avgasrening och var 0,03 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Utsläppen av dikväveoxid var 0,16 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007 och har minskat sedan år 2000 till följd av bättre teknik i fordonen. [Fig 3.9]

Utsläppen från vägtrafik har ökat. Det är huvudsakligen till följd av ökat transportarbete med tunga fordon samt av ökad andel lätta lastbilar och personbilar med dieseldrift, vilket resulterat i ökad dieselanvändning. 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. Dieselförbrukningen ökade med 38 procent från 1990 till 2007.

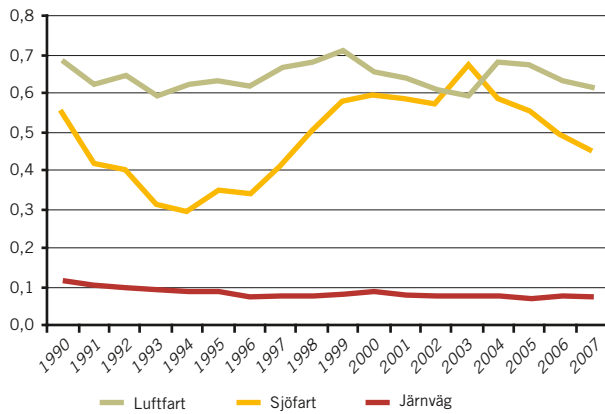
Miljoner ton koldioxidekvivalenter.



Figur 3.9 Utsläpp av växthusgaser från transporter

²⁷ I sektorn ingår utsläpp från bland annat användning av målarfärg, lustgas i sjukvård, brandsläckningsutrustning och utsläpp från användning av kemiska produkter vid träimpregnering, grafisk industri, textilindustri och läderindustri.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter.



Figur 3.10 Utsläpp av växthusgaser från inrikes flyg, sjöfart och järnväg

Utsläppsökningen från vägtrafik motverkas av att bensin användningen minskar då det på personbilssidan skett en betydande övergång från bensin till diesel. Flera faktorer har haft betydelse för att begränsa utsläppen från bensin för vägtrafik. Bland annat har drivmedelsskatterna tillsammans med ett högt bensinpris bidragit till en övergång till förnybara bränslen och till att begränsa förbrukningen.

Utsläpp av växthusgaser från inrikes flyg var 0,6 miljoner ton år 2007 vilket var 11 procent lägre än 1990 års nivå. Utsläppen från inrikesflyget har varierat men har minskat de senaste åren då fler väljer tåg eller bil framför flyg inrikes. [Fig 3.10]

För inrikes sjöfart beräknades utsläppen till 0,5 miljoner ton år 2007. Utsläppen har varierat under perioden 1990-2007 men har minskat sedan år 2003.

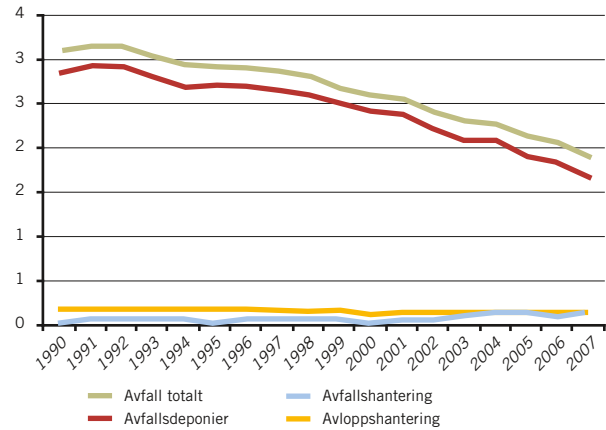
Järnvägen har minskat sina utsläpp sedan 1990 med cirka 34 procent till mindre än 0,1 miljoner ton år 2007.

3.2.5 Avfall

År 2007 var de totala utsläppen från avfallssektorn 1,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter eller knappt 3 procent av de totala utsläppen av växthusgaser. Jämfört med 1990 har utsläppen minskat med 38 procent. Av avfallssektorns utsläpp dominerar metanutsläppen från avfallsdeponier (87 procent). [Fig 3.11]

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 om-

Miljoner ton koldioxidekvivalenter.



Figur 3.11 Utsläpp av växthusgaser från avfall

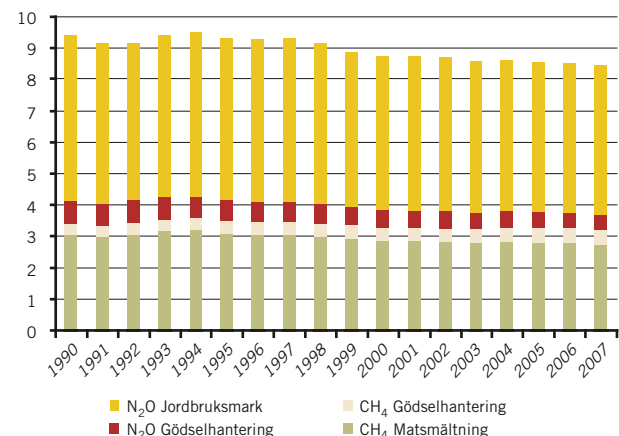
händertagande av metangas från deponier. Mängden avfall till deponi har minskat främst på grund av förbud mot deponering av brännbart och organiskt material som infördes 2002 respektive 2005. Även producentansvar, kommunala avfallsplaner och avfallsskatten har minskat mängden avfall.

Även utsläppen av dikväveoxid från avloppsvatten har minskat med 29 procent sedan 1990. Utsläppen av koldioxid från förbränning av farligt avfall har ökat något under senare år jämfört med utsläppsnivån 1990-2002 eftersom en ökad mängd avfall förbränns.

3.2.6 Jordbruk

Jordbruket är den största källan till utsläpp av metan och dikväveoxid. År 2007 uppgick sektorns utsläpp av dessa växthusgaser till 8,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Under perioden 2000-2007 har de samlade utsläppen från jordbruk minskat med knappt 4 procent och sedan 1990 har de reducerats med 10 procent. [Fig 3.12]

Miljoner ton koldioxidekvivalenter.



Figur 3.12 Utsläpp av växthusgaser från jordbruk

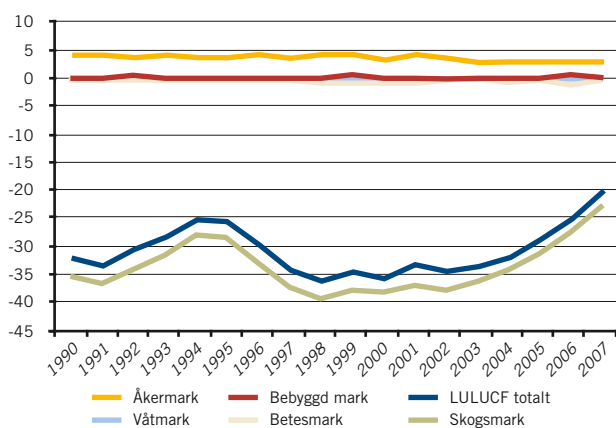
Metanutsläppen kommer främst från nötkreaturens matsmältning och gödsel. Den viktigaste orsaken till de reducerade utsläppen är en minskad djurhållning. Antalet mjölkkor har minskat från 576 000 djur år 1990 till 370 000 djur år 2007. Även antalet grisar har minskat.

De minskade utsläppen av dikväveoxid sedan 1990 beror på att användningen av såväl mineralgödsel som stallgödsel har minskat. Mängden stallgödsel minskar främst som en följd av det sjunkande antalet mjölkkor. 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.

3.2.7 Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)

Sektorn Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk bidrar under perioden 1990-2007 till en årlig nettosänka i Sverige. Under perioden har sänkan varierat mellan 21-36 miljoner ton koldioxidekvivalenter men trenden pekar på en något minskande sänka, som bl.a. beror på att avverkningen har ökat under perioden. De senaste åren minskar sänkan i en något högre takt. En bidragande orsak kan vara att en kraftig storm i början av 2005 som fällde en stor mängd skog och effekten av denna kan påverka sänkans storlek även åren efter 2005, samtidigt som avverkningen ökar. Enligt Skogsstyrelsens statistik varierade avverkningen mellan 64 Mm³ och 95 Mm³ under perioden 1990-2007, med undantag för 2005 då avverkningen beräknades till 122 Mm³. Dock är osäkerheten större i data för 2004-2007 när det gäller sektorn LULUCF, eftersom alla provtyper inte har inventerats för dessa år.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter.



Figur 3.13 Utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning

Den totala nettosänkans storlek, variation och trend påverkas framför allt av kolförrådsförändringen i skog. Under perioden 1990-2007 har upptag i levande biomassa i skog varierat mellan cirka 20-40 miljoner ton koldioxid, medan utsläppen av koldioxid från markkol i skogsmark har varierat mellan 1,5-7 miljoner ton. Åkermarken står för en nettokälla då odling av organogena jordar medför utsläpp av koldioxid. Utsläppen har varierat mellan 3-4 miljoner ton koldioxid under 1990-2007. [Fig 3.13]

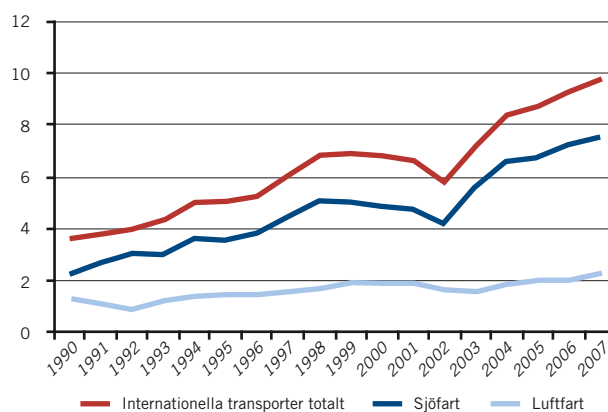
3.2.8 Internationella transporter

De totala utsläppen från internationell bunkring av drivmedel uppgick till 9,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Det är en ökning med 170 procent jämfört med 1990 och det beror främst på ökade utsläpp från internationell sjöfart. [Fig 3.14]

Utsläppen från internationell sjöfart var drygt 7,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007, en ökning med 230 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 lågsvavligt fartygsbränsle (eldningsolja 2-5) som uppfyller stränga miljökrav. Detta har medfört att fler rederier 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 2,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007, vilket är 0,9 miljoner ton eller 64 procent högre än år 1990. Trenden pekar mot ökande utsläpp, då utlandsresorna ökar.

Miljoner ton koldioxidekvivalenter.



Figur 3.14 Utsläpp från internationell bunkring

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 av uppsatta mål och strategier.

Arbetet med att utveckla klimatstrategin har intensifierats under den senaste tioårsperioden och strategin har utvecklats till att alltmer betona klimatfrågans internationella karaktär och att frågan måste lösas globalt.

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.

Under 2000-talets första decennium har riksdagen beslutat om mål och åtgärder till 2010, klimatmålets övergripande formulering samt ett långsiktigt mål till 2050 (2002 års klimatpolitiska beslut). För att följa upp mål och strategier, 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). Inför 2009 års beslut togs ett omfattande underlag fram från ansvariga myndigheter, ett särskilt tillsatt vetenskapligt råd och en parlamentarisk beredning med representanter från samtliga riksdagspartier.

Sverige har antagit en ny uttolkning av klimatmålets övergripande formulering med innebörden att Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot att begränsa temperaturökningen till högst 2 grader Celsius jäm-

fört med den förindustriella nivån. Från temperaturmålet härleds ett nytt koncentrationsmål som innebär att halten växthusgaser på lång sikt ska stabiliseras på nivån högst 400 ppm koldioxidekvivalenter. Koncentrationsmålet innebär en betydande skärpning jämfört med den formulering som antogs 2002.

Det långsiktiga målet till 2050 har i och med 2009 års beslut ersatts av visionen att Sverige år 2050 inte har några nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären.

Sverige har även antagit ett klimatmål till 2020. Målet är att utsläppen för Sverige år 2020 bör vara 40 procent lägre än utsläppen år 1990. Målet gäller för de verksamheter som inte omfattas av systemet för handel med utsläppsrätter, se faktaruta 4.1. 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. Insatserna i andra länder ska högst uppgå till en tredjedel av den sammanlagda minskningen, dvs. högst 6,7 miljoner ton per år. Riksdagen har även beslutat att Sveriges användning av förnybar energi ska öka till 50 procent av den totala energianvändningen år 2020 och att energianvändningen, räknat per BNP-enhet, ska effektiviseras med 20 procent jämfört med 2008 års totala energianvändning (se faktarutorna 4.2 och 4.3).

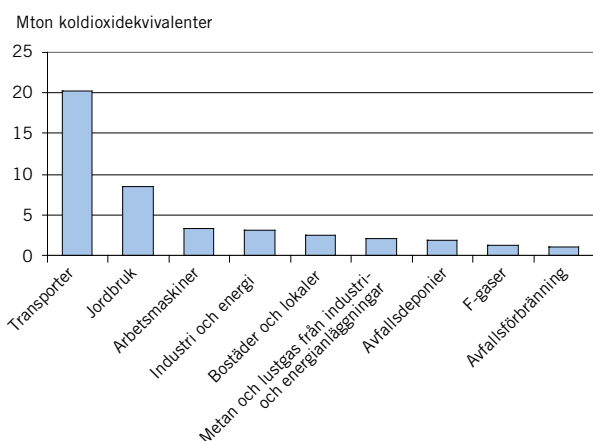
2009 års klimat- och energipolitiska beslut innebär att Sverige antagit ett nationellt klimatmål till 2020 som går längre än den ansvarsför-

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

Den europeiska utsläppshandeln, EU ETS (EU Emission Trading Scheme), 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 papper och pappersmassa. Från 2012 kommer även utsläpp från flyg att inkluderas och från 2013 aluminiumindustri och delar av kemiindustrin. Utvidgningen 2013 omfattar utöver koldioxid även tillkommande branschens utsläpp av perfluorkolväten respektive dikväveoxid. I Sverige utgjorde utsläppen från den handlande sektorn ca 33 procent av de samlade utsläppen i landet under perioden 2005-2007.

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.

Utsläpp utanför handelssystemet 2007



delning 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 procent minskning av utsläppen mellan 1990 och 2020) ska Sverige minska utsläppen utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter (ETS) med 17 procent mellan 2005 och 2020. Åtagandet ska skalas upp om EU väljer att anta ett ambitiösare utsläppsåtagande i de internationella förhandlingarna. 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 målen skall handlingsplaner tas fram för omställningen: för ökad energieffektivisering, för främjandet av förnybar energi, för en fossiloberoende fordonsflotta samt för minskade utsläpp och ett ökat upptag av växthusgaser i jordbruk och skogsbruk. De två förstnämnda handlingsplanerna behöver Sverige också ta fram för att visa hur

Tabellen nedan visar hur de svenska utsläppen utvecklats hittills mellan 1990 och 2007 samt prognos till 2020 (kap 5) 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 i perioden 2008-2012 samt utsläpp från flyg.

Utsläpp inom respektive utanför handelssystemet (Mton per år)

		1990	2005	2006	2007	2010	2020
EU ETS		21,2	21,8	22,2	21,3	21,8	22,2
Ej EU ETS		50,8	45,5	44,6	44,1	43,2	40,9
Transporter (inkl. militära)	CO ₂ -ekv.	18,6	20,3	20,2	20,3	20,7	21,0
Jordbruk	CO ₂ -ekv.	9,4	8,6	8,5	8,4	8,1	7,0
Arbetsmaskiner (inklusive fiske)	CO ₂	3,0	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2
Industri och energi (inklusive lösningsmedel)	CO ₂	4,1	3,4	3,4	3,1	3,4	3,3
Bostäder och lokaler	CO ₂	9,1	3,3	2,7	2,4	2,1	1,3
Metan och lustgas industri- och energi	CO ₂ -ekv.	2,4	2,1	2,1	2,0	2,0	2,1
Avfallsdeponier	CO ₂ -ekv.	3,1	2,2	2,1	1,9	1,5	0,8
F-gaser	CO ₂ -ekv.	0,5	1,2	1,2	1,3	0,9	0,4
Avfallsförbränning	CO ₂	0,6	1,2	1,1	1,3	1,3	1,8
Totalt		71,9	67,2	66,9	65,4	65,0	63,1

Utsläppen utanför EU:s handelssystem beräknas ha minskat med knappt 7 miljoner ton koldioxidekvivalenter mellan 1990 och 2007, en minskning med ca 13 procent. Enligt den senaste prognosen bedöms utsläppen fortsätta minska, se vidare kap 5. Den uppskattning som gjorts av utsläppsfördelningen mellan EU ETS och ej EU ETS 1990 är baserad på en grov uppskattning bl.a. på grund av att handelssystemet först infördes 2005.

Faktaruta 4.2 Sveriges förnybarhetsmål till 2020

EU har antagit ett bindande mål om att andelen förnybar energi ska öka från dagens ca 8,5 procent till 20 procent av den totala energianvändningen under perioden 2005-2020. Ansvaret för att målet ska uppnås har fördelats mellan medlemsländerna. Enligt fördelningen ska Sveriges andel öka från dagens knappt 44 procent (år 2007) till 49 procent år 2020. Det är en procentenhet lägre än det nationella målet till samma år. I den senaste energiutvecklingsprognosen (se kap 5) ökar andelen förnybar energi av den totala energianvändningen till år 2020. Prognosen har dock betydande osäkerheter, bland annat påverkas utfallet av hur kraven på att biodrivmedel och biobränslen ska uppfylla hållbarhetskrav kommer att tillämpas i praktiken samt hur energianvändningen i värmepumpar slutligen ska beräknas. Trots dessa osäkerheter bedöms utvecklingen gå i rätt riktning. Med redan beslutade och planerade styrmedel ser Sverige ut att kunna nå landets åtagande gentemot EU och det nationella målet. En särskilt betydelsefull styrmedelsförändring är förslaget att höja ambitionsnivån i elcertifikatsystemet till 2020. För att visa hur förnybarhetsmålet ska uppnås ska en handlingsplan tas fram och lämnas in under 2010. Utvecklingen ska därefter ses över vartannat år och en kontrollstation genomförs 2014.

Faktaruta 4.3 Sveriges mål för energieffektivisering till 2020

EU har antagit ett mål om 20 procent energieffektivisering till 2020. Målet är inte bindande. Sverige har valt att formulera landets mål om ökad energieffektivitet till 2020 som ett mål om 20 procent minskad energiintensitet mellan 2008 och 2020, vilket betyder att den tillförda energin per BNP-enhet i fasta priser ska minska under perioden. Sveriges energiintensitet har minskat med nästan 30 procent mellan 1990 och 2007. I den senaste energiprognosen (se kap 5) minskar intensiteten med knappt 14 procent mellan 2008 och 2020. 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 energibesparingar vilka som ett genomsnitt ska uppgå till 6,5 (år 2010) respektive 9 procent (år 2016) av den genomsnittliga energianvändningen under perioden 2001-2005.

Målen åtföljs av en handlingsplan för energieffektivisering. Planen visar även hur det s.k. Energitjänstedirektivet ska genomföras i Sverige och behöver därför uppdateras 2011 och 2014. I handlingsplanen ingår förutom redan befintliga styrmedel ett femårigt energieffektiviseringsprogram under åren 2010-2014. Programmet ska tillföras 300 miljoner kronor årligen. Programmet 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

landet avser uppfylla sina åtaganden enligt EU:s förnybarhetsdirektiv och energitjänstedirektiv.

Den samlade handlingsplanen för hur klimatmålet 2020 ska kunna nås kommer också att behöva redovisas till EU enligt bestämmelser som ska tas fram under EU:s övervakningsmekanism. Utvecklingen mot målet kommer att behöva följas upp årligen.

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. En kontrollstation ska genomföras år 2015 i syfte att analysera utvecklingen i förhållande till målen liksom kunskapsläget. Kontrollstationen omfattar inte politikens grundläggande inriktning men kan komma att leda till justeringar av styrmedel och instrument.

På nationell nivå är Naturvårdsverket ansvarig för miljö kvalitetsmålet 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

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 skulle stabiliseras på 1990 års nivå senast år 2000 för att därefter minska.
- 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 klimatmålens övergripande formulering.

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 Sveriges arbete med flexibla mekanismer. Sida, trafikverket, 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

Länsstyrelserna har sedan 1998 i uppdrag att regionalt anpassa de nationella miljö kvalitetsmålen. Samtliga länsstyrelser har sedan något år tillbaka

beslutat om regionala klimatmål. Sedan 2005 har de även ett uppdrag att utveckla regionala åtgärdsprogram för att nå miljökvalitetsmålen. Samtliga länsstyrelser har under 2008 tagit fram regionala energi- och klimatstrategier. Därutöver har ett stort antal kommuner antagit lokala klimatmål och flera kommuner har ett heltäckande åtgärdsprogram för att minska utsläppen i kommunen.

Centrala riksdagsbeslut för den svenska klimatpolitiken redovisas i faktaruta 4.4.

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, områden som kännetecknas av att marknaden själv inte förmår skapa förutsättningar för en samhälls-ekonomisk optimal nivå, samt för att undanröja barriäreffekter. Exempel på barriäreffekter kan vara förutsättningar som förhindrar att åtgärder kommer till stånd fastän de är lönsamma. Att åtgärder inte kommer till stånd trots att de är lönsamma beror vanligtvis på att t.ex. hushållen inte är medvetna om den kostnadsbesparing vissa åtgärder kan generera, eller att den avskrivningstid som hushåll och företag använder för investeringar är lägre än den samhälls-ekonomiskt optimala. Medan det första problemet kan avhjälpas med informationskampanjer och dylikt så kräver det andra problemet någon form av investeringsstöd. Det kan även vara befogat med andra styrmedel om de generella ekonomiska styrmedelna av fördelningspolitiska eller konkurrensmässiga skäl inte utnyttjas fullt ut. I Sverige har vi,

till exempel, infört skattebefrielse för förnybara drivmedel, samt miljöbilsbonus och vägtrafikskattebefrielse i stället för en kraftig höjning av det generella styrmedlet energi- och koldioxidskatt. Styrmedel som interagerar med koldioxidskatter 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 koldioxidskatterna varit centrala för att minska utsläppen i Sverige sedan 90-talets början. Skatterna har samtidigt kompletterats av andra styrmedel t.ex. teknikupphandling, information, differentierade fordonsskatter och investeringsbidrag. Lagstiftning bidrar även 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.

Samtidigt har även utformningen av samhällsplaneringen i Sverige och andra styrmedel som tillämpats sedan lång tid tillbaka i hög grad satt ramarna (skapat möjligheter och satt upp hinder) för de senaste decenniernas utveckling. Särskilt viktiga är de investeringar som gjorts under tidigare decennier för att bygga ut fjärrvärmenät, kollektivtrafiksystem och koldioxidfri elproduktion. [Tabell 4.1]

Eftersom styrmedlen är många och ofta har införts för att uppfylla även andra mål än klimatmål kan det vara svårt att i efterhand utvärdera den exakta måluppfyllelsen. Då flera styrmedel samspelar är det även svårt att särskilja effekten av ett enskilt styrmedel från effekten av de övriga. Det är dessutom ofta komplicerat att skilja ut styrmedelseffekter 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.

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

Sektors-övergripande	Energitillförsel	Industri	Trafik	Bostäder	Jordbruk
<ul style="list-style-type: none"> • Energi- och koldioxidskatter • Handel med utsläppsrätter • Miljöbalken • Plan- och bygglagen • Klimatinvesteringsprogram • Information • Forskning och utveckling 	<ul style="list-style-type: none"> • Handel med utsläppsrätter • Energi- och koldioxidskatter • Elcertifikat • Särskilda insatser för vindkraft och solet 	<ul style="list-style-type: none"> • Handel med utsläppsrätter • Energi- och koldioxidskatter (utanför EUETS) • F-gas reglering • Program för energieffektivisering i industrin (PFE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturplanering • Energi- och koldioxidskatter • CO2-krav nya bilar • Skattebefrielse för biodrivmedel/kvotplikt • CO₂-differentierad fordonsskatt • Incitament för miljöbilar • Miljöbilsdefinition • Bilförmånsbeskattning 	<ul style="list-style-type: none"> • Energi- och koldioxidskatter • Energideklaration • Byggregler • Energirådgivning • Teknikupphandling • Energimärkning 	<ul style="list-style-type: none"> • Stöd till biogas • Rådgivning • Energi- och koldioxidskatter • Landsbygdsprogrammet

Källa: Kontrollstation 2008

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 påverkar utsläppen av koldioxid inom Sveriges gränser eftersom elhandeln är nordisk/nordeuropeisk och dessutom, sedan 2005, även omfattas av EU ETS. Av den anledningen har vi valt att redovisa effekter av styrmedel som påverkar elanvändningen i energitermer istället för i form av minskade utsläpp.

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 bioenergiintroduktion och till fjärrvärmeutbyggnad. Därmed 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.

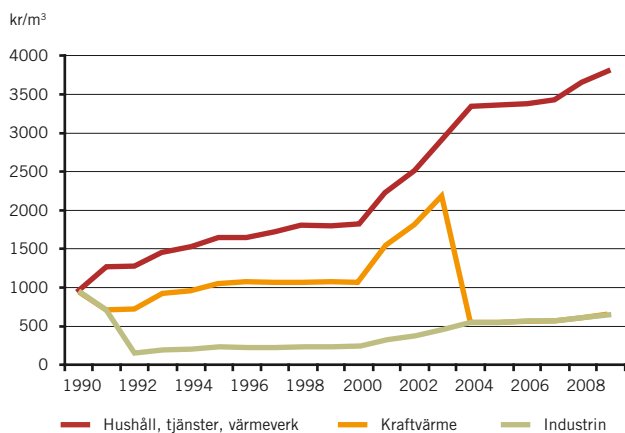
4.2.2 Sektorsövergripande styrmedel

Energi- och koldioxidskatter

Dagens energiskattesystem baseras på en kombination av koldioxidskatter, energiskatter på bränsle, effektskatt på kärnkraft och konsumtionsskatt på el. Energiskatter och koldioxidskatter belastar fossila bränslen.

I figuren nedan visas hur energi- och koldioxidskatten har utvecklats för eldningsolja i de olika sektorerna mellan 1990 och 2009. [Fig 4.1]

Bensin och diesel för inrikes transporter omfattas av den generella nivån på koldioxidskatten. Höjningar av koldioxidskatten har dock i stor utsträckning kompenseras av en samtidig sänkning



Figur 4.1 Energi- och koldioxidskatt (nominellt) på eldningsolja för olika användare

Faktaruta 4.5 Energi- och koldioxidskatter

Koldioxidskatten infördes 1991 och har ökat från 25 öre/kg koldioxid till 105 öre/kg år 2009. Den tillverkande industrin utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter, jordbruk, skogsbruk och vattenbruk betalar 21% av den generella skattenivån för uppvärmningsbränsle. Därutöver finns särskilda regler för ytterligare nedsättning av skatten för energiintensiv industri och för diesel som används inom areella näringar. Från år 2004 omfattas även bränslen som används i kraftvärmeverk av samma generella skattenedsättning som tillverkningsindustrin. Enligt det klimatpolitiska beslutet från 2009 ska koldioxidskatten på fossila bränslen för uppvärmning i industrin utanför EU ETS samt för jordbruks-, skogsbruks- och vattenverksamheter höjas från 21% till 60 % av den generella nivån till 2015 med ett första steg (30 %) till 2011. Under samma period ska även den särskilda nedsättningsregeln för energiintensiv industri tas bort stegvis (regeln innebär att för företag inom tillverkningsindustrin samt jord-, skogs-, och vattenbruk där koldioxidskatten överstiger 0,8 % av försäljningsvärdet ges ytterligare skattenedsättning så att den överskjutande koldioxidskatten – över 0,8 % – sätts ner till 24 % av den skatt som annars skulle betalas). Koldioxidskatten tas bort för industrin som omfattas av EU ETS. Med början år 2011 ska den särskilda återbetalningen av koldioxidskatten på diesel för arbetsmaskiner inom areella näringar sänkas för att år 2015 vara nere i 0,90 kr per liter istället för dagens 2,38 kronor per liter.

Skatt på energi har funnits under lång tid. Skatt på bensin och diesel infördes redan 1924, medan skatt på uppvärmningsbränslen har funnits sedan 1950-talet. Nivån på energiskatten har ändrats med tiden och varierar även mellan olika bränslen. År 2009 uppgick energiskatten för naturgas till 2,4 öre/kWh, för kol 4,5 öre/kWh och för eldningsolja 8,0 öre/kWh. Energiskatten på bensin (miljöklass 1) är 34,1 öre/kWh och energiskatten på diesel (miljöklass 1) är 13,4 öre/kWh. Biobränslen och biodrivmedel är helt befriade från energiskatt. Tillverkningsindustrin samt bränslen för värmeproduktion i kraftvärmeverk omfattas inte heller av energiskatt. Bränslen som används vid produktion av el är befriade från såväl energi- som koldioxidskatt. Enligt det klimatpolitiska beslutet från 2009 ska energiskatten omstruktureras. Skattenivån ska från år 2011 sättas utifrån det fossila bränslets energiinnehåll med 8 öre/kWh för hushåll, service och fjärrvärme. Även fossila bränslen som används för uppvärmning inom industrin, värmeproduktion i kraftvärmearläggningar och i areella näringar ska omfattas av energiskatt. I den handlande sektorn sätts skatten i nivå med EU:s miniminivå för energiskatter. Energiskatten på diesel som drivmedel föreslås höjas i två steg, 2011 och 2013, med totalt 40 öre per liter för att närma sig energiskattenivån för bensin.

av energiskatten på drivmedel. Totalt sett har dock skatten på drivmedel ökat sedan 1990.

Effekter av införda skatter

Energi- och koldioxidskatterna har bidragit till kraftiga utsläppsminskningar i sektorn bostäder och lokaler samt inom fjärrvärmesektorn samt dämpat utsläppsutvecklingen i transportsektorn, se vidare avsnitt 4.2.3, 4.2.4 och 4.2.6. Styrningen mot lägre utsläpp i fjärrvärmeproduktionen

samt för uppvärmning till bostäder inleddes redan före år 1990 bland annat eftersom bibränslen redan då var befriade från energiskatt. För båda sektorerna har koldioxidskattens nivå (under 2000 talet) legat betydligt över de tekniska åtgärdskostnaderna för de åtgärder som huvudsakligen genomförts, se vidare avsnitt 4.4.

Inom industrin har den sammanlagda skatteinivån sänkts sedan början av 1990-talet p.g.a. av hänsyn till att en stor del av den svenska industrin är utsatt för internationell konkurrens. Här har istället EU:s handelsystem sedan år 2005 kommit att utgöra den huvudsakliga styrningen.

I det klimatpolitiska beslutet från 2009 är utvecklade ekonomiska styrmedel ett centralt inslag. Koldioxidskatten och energiskatten är betydelsefulla för att begränsa klimatpåverkan på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Nivån på koldioxidskatten bör, utöver den årliga justeringen enligt konsumentprisindex, framöver anpassas i den omfattning och takt som tillsammans med övriga förändringar av de ekonomiska styrmedlen ger en sammanlagd minskning av utsläppen av växthusgaser utanför den handlande sektorn med 2 miljoner ton till 2020.

EU:s system för handel med utsläppsrätter

Den 1 januari 2005 startade EU:s gemensamma handelssystem för utsläppsrätter (ETS). EU ETS omfattning beskrivs i faktaruta 4.1. Utsläppshandelssystemet sätter ett tak på EU-nivån för utsläppen i de sektorer som omfattas. Den första handelsperioden pågick mellan år 2005-2007. Systemet är nu inne i den period som även omfattas av den internationella utsläppshandeln enligt Kyotoprotokollet (2008-2012). Utsläppshandelssystemet är en viktig del i EU:s beslut att reducera utsläppen till år 2020 och därmed också i Sveriges klimatarbete fram mot år 2020.

Utsläppen från svenska anläggningar i EU ETS motsvarade ca 33 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige under perioden 2005-2007. Utsläppen kom till ca 80 procent från industri- och fjärrvärmeanläggningar och till 20 procent från el- och fjärrvärmeanläggningar. Den svenska fördelningen skiljer sig avsevärt från den som gäller i hela EU ETS där utsläppen från energitillförselanläggningar är större (ca 60 procent) än utsläppen från industri- och fjärrvärmeanläggningar (ca 40 procent).

För den första inledande fasen samt den andra perioden har utsläppsrätter tilldelats till största delen gratis enligt olika regler som formulerats

nationellt efter EU-gemensamma kriterier. Sammanlagt reducerades det årliga utsläppstaket i perioden 2008-2012 (andra handelsperioden) med cirka 10 procent jämfört med det som gällde under den första perioden 2005-2007. Utsläppstaket ska från år 2013 minska linjärt med 1,74 procent per år med utgångspunkt från 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. Utsläppstaket och reduktionsbanan kommer att behöva revideras om EU åtar sig en längre gående utsläppsreduktion i ett nytt internationellt klimatavtal. Hur tilldelningen kommer att sänkas i ett enskilt medlemsland beror bl.a. på hur fördelningen ser ut mellan utsläpp från förbränningsanläggningar respektive från industriprocesser i landets handlande sektor samt andelen konkurrensutsatt industri. Andelen utsläppsrätter som delas ut gratis minskar successivt i perioden 2013-2020.

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 inklusive de bedömningar som görs om framtida prisförändringar och andra strategiska avvägningar, även på nationella förutsättningar, t.ex. förekomsten av kompletterande styrmedel samt hur åtgärdskostnaderna och reduktionspotentialerna ser ut. 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 faktiska utsläppen från de svenska anläggningarna i systemet minskat under 2007 och 2008 jämfört med utsläppen under de första två åren²⁸.

De svenska verksamhetsutövarna svarar i intervjuundersökningar²⁹ att handelsystemet har påverkat företagen att minska sina koldioxidutsläpp. Det är främst i anläggningar inom energitillförselsektorn 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, konverteringar av olje-

²⁸ Utsläpp inom handelssystemet 2005, 2006, 2007 och 2008, Naturvårdsverket.

²⁹ Företagsstrategier för utsläppshandel och klimatåtgärden – en enkätstudie av företagens agerande och attityder inom ramen för EU:s handelsystem för utsläppsrätter NV rapport 5679, 2007.

pannor till biobränsleeldade pannor samt att åtgärdsprogram för att minska energianvändningen genomförts överlag inom företagen. Det bör noteras att även andra styrmedel kan ha påverkat denna utveckling. Åtgärdsprogram för att effektivisera energianvändningen genomförs också som en del av Programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri, PFE (avsnitt 4.2.5). Även elcertifikatsystemet (avsnitt 4,2,3), ger incitament för att öka kapaciteten för användning av biobränsle i kraftvärmeanläggningar.

Av den modellberäkning som gjorts av de sammanlagda effekterna av de ekonomiska styrmedlen i energisektorn i Sverige, som redovisas i avsnitt 4.2.3, framgår att EU:s handel med utsläppsrätter tillsammans med elcertifikatsystemet och energi- och koldioxidskatterna väntas vara de viktigaste styrmedlen för att begränsa utsläppen från energitillförselsektorn framöver. För industrin bedöms handelssystemet vara det viktigaste styrmedlet.

Miljöbalken och planlagstiftning

I miljöbalken finns den övergripande lagstiftningen på miljöområdet samlad. Miljöbalkens övergripande mål är att främja hållbar utveckling. Miljökvalitetsmålen ska vara vägledande vid tillämpning av balken. Balken innehåller bland annat allmänna hänsynsregler som ska iakttas vid alla verksamheter och åtgärder. Större miljöfarliga verksamheter omfattas av tillståndsplikt. Utsläpp av växthusgaser ingår som en del av tillståndsprövningen. 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. Regeringen anser också att de krav som ställs på åtgärder för energihushållning i företagen vid tillsyn och prövning enligt Miljöbalken ska samordnas bättre med de krav som gäller enligt PFE.

Åtgärder inom samhällsplaneringen påverkar utsläppsutvecklingen främst på längre sikt och kan i det perspektivet vara av stor betydelse. Åtgärder inom fysisk planering regleras främst under Plan- och Bygglagen (PBL) men många åtgärder, t.ex. större infrastrukturprojekt, omfattas också av Miljöbalkens regler. Bebyggelseutvecklingens betydelse för energi- och transportbehovet på längre sikt har kommit att lyftas fram mer och mer och det finns förslag om att utveckla samordningen och klimathänsynen i infrastruktur-, trafik- och bebyggelseplaneringen till exem-

pel genom att Länsstyrelserna ges ett tydligare mandat att driva samordningsfrågor. Frågan ska behandlas i en kommande proposition med förslag om vissa förändringar av PBL.

Sektorsövergripande investeringsbidrag

En delegation för hållbara städer har tillsatts för perioden 2009-2010. Delegationen syftar till att stimulera en utveckling av attraktiva stadsmiljöer med minskad klimat- och miljöpåverkan som kan vara förebilder både nationellt och internationellt för hållbart stadsbyggande och tillämpad miljöteknik. Delegationen ska samla stat, näringsliv och kommuner i en nationell plattform för hållbar stadsutveckling. Ambitionen är att med hjälp av ny teknik och framsynt planering förverkliga visioner för framtida städer och hållbara boendelösningar i enskilda kvarter, stadsdelar och lokalsamhällen. Delegationen ska ge stöd till företag och kommuner för åtgärder som bidrar till skapandet av attraktiva och hållbara stadsmiljöer med minskad klimatpåverkan. Stöd kan avse ny- eller ombyggnadsåtgärder och kan innehålla åtgärder inom energi-, vatten-, avfalls- och transportområdet men även inom andra sektorer. Ett särskilt fokus ligger på stadsbyggnadsprojekt som påtagligt minskar utsläppen av växthusgaser. Regeringen har sammanlagt avsatt 340 miljoner kronor under 2009 och 2010 för detta ändamål.

Satsningen på hållbara städer avlöser bidragen till lokala klimatinvesteringsprogram (Klimp 2003-2008) som i sin tur var en efterföljare till LIP (lokala investeringsprogram för ekologisk hållbar utveckling 1998-2002). Det preliminära utfallet av LIP och Klimp fram till och med 2006 har redovisats i Sveriges fjärde nationalrapport. Under perioden 2007 till 2008 har därefter ytterligare ca 800 miljoner kronor avsatts inom ramen för Klimp. Samtliga projekt inom LIP har dessutom slutredovisats. LIP-programmet var tänkt att uppmuntra kommunernas roll i utvecklingen mot en ekologiskt hållbar utveckling med utgångspunkt i lokala förutsättningar och prioriteringar. Medlen har gått till en rad områden varav nästan hälften varit klimatrelaterade. Av de 6,2 miljarder kronor som ursprungligen beviljades har ca 70 procent (4,3 miljarder) använts. Drygt hälften av landets kommuner har beviljats LIP bidrag. LIP programmen beräknas sammantaget ha lett till utsläppsminskningar motsvarande ca 1 miljon ton koldioxidekvivalenter per år, det är främst fjärrvärmeprojekt som beräknas ha bidra-

git. Effektberäkningen är högst osäker då det inte går att fastställa att projekten inte hade genomförts i någon form även utan bidrag. Klimp innebär ett större fokus på klimatåtgärder jämfört med LIP. Klimpbidraget uppgick sammantaget till ca 1,8 miljarder kronor och de beviljade projektens sammanlagda utsläppseffekt beräknas till ca 1 miljon ton koldioxidekvivalenter per år från 2012. Ungefär en tredjedel av Klimpmedlen har gått till biogasinvesteringar. Knappt 70 av landets 290 kommuner har beviljats Klimpbidrag. Utvärderingar av Klimp har visat att programmet har stärkt klimatarbetet på lokal nivå i de kommuner som fått bidrag men också ökat skillnaderna mellan dessa kommuner och de som inte fått bidrag³⁰. LIP-åtgärderna genomfördes och Klimpbidraget infördes samtidigt som den gröna skatteväxlingen. Koldioxidskatterna har därför höjts kraftigt under perioden samtidigt som även energipriserna har ökat vilket ökat lönsamheten för de åtgärder som genomförts. Utvecklingen gör det svårt att i efterhand särskilja hur stor del av åtgärderna inom LIP och Klimp som inte skulle ha genomförts alls om bidragen inte funnits.

Klimatinformation

Information är en viktig del i den svenska klimatstrategin. Flera satsningar på klimatinformation har genomförts i Sverige med start 2002. En utförligare genomgång av arbetet med klimatinformation i Sverige ges i kapitel 9.

Klimatinformationsarbetet syftar till att öka kunskapen om klimatförändringarnas orsaker och konsekvenser, sprida den senaste kunskapen från forskningen, öka förståelsen för de samhällsomställningar som på sikt blir nödvändiga för en hållbar utveckling och visa på möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser.

Naturvårdsverket genomför sedan 2002 undersökningar av svenska folkets kunskaper och attityder avseende klimatförändringarna. Mätningarna ger ett underlag till utformningen av klimatinformationen. Resultaten visar bl.a. att allmänheten har stor kännedom om klimatfrågan och är beredd att bidra till utsläppsreduktioner, andelen har ökat sedan 2002³¹.

Information om åtgärdsalternativ i olika sektorer sprids via flera kanaler. Kampanjer om energieffektivisering 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.

Energimyndigheten gör en årlig utvärdering av arbetet med rådgivning. I utvärderingen bedöms allmänhetens kännedom om verksamheten, däremot inte energirådgivningens effekter på beteende eller inverkan på andra styrmedels effektivitet.

Inom de areella näringarna spelar rådgivning till markägare och brukare traditionellt en stor roll. Såväl Jordbruksverket som Skogsstyrelsen har under senare tid fått i uppdrag att även ta fram riktad information för att förmedla kunskaper om ett mer klimatanpassat jord- och skogsbruk.

Forskning och utveckling

Samhällets satsningar på forskning och utveckling inom teknikområdet kan ses som ett styrmedel som främst 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 och teknik till samhällsvetenskap och humaniora. Tyngdpunkten ligger på teknisk- och naturvetenskaplig forskning och utveckling. Hösten 2008 fattade riksdagen beslut om en ny satsning på forskning och innovation som innebär att de årliga anslagen för forskning med inriktning mot klimat och energi ökar betydligt. Inom energiforskningen riktas de höjda anslagen främst mot följande områden:

- storskalig förnybar elproduktion (t.ex. vindkraft, vågkraft, solel och el från förgasning av biomassa) och dess integrering i elnätet,
- elektriska drivsystem och hybridfordon,
- energikombinat, biodrivmedel och förnybara material samt grundläggande energiforskning, bland annat inom området ny kärnteknik och CCS. I kapitel 8 ges en mer utförlig beskrivning av de svenska klimatforskningsinsatserna.

4.2.3 El- och fjärrvärmeproduktion

Utsläppen från el och fjärrvärme står för en relativt liten andel (drygt 10 procent) av de samlade utsläppen av växthusgaser i Sverige. De låga utsläppen från elproduktion förklaras av att kärnkraft och vattenkraft står för en dominerande del av produktionen samtidigt som den tillkommande elproduktionen under senare år främst kommer från biokraftvärmeanläggningar och vindkraft. De samlade utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion låg 0,5 miljoner ton över 1990 års nivå år 2007. Fjärrvärmeproduktionen har ökat

³⁰ Energimyndigheten/Naturvårdsverket, Den svenska klimatstrategins utveckling, 2008.

³¹ Allmänheten och klimatförändringen 2008. Allmänhetens kunskap om och attityd till klimatförändringen, med fokus på egna åtgärder, konsumtionsbeteenden och företagans ansvar. Naturvårdsverkets Rapport 5904, november 2008.

med drygt trettio procent sedan 1990 samtidigt som utsläppen minskat. Förklaringen ligger i att användningen av bio- och avfallsbränslen ökat kraftigt i fjärrvärmeverken samtidigt som användningen av fossila bränslen minskat. Enligt den senaste prognosen, se kap 5, ökar de samlade utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion svagt till 2020 trots antagande om en betydande ökning av elproduktionen.

Styrmedel i el- och fjärrvärmesektorn

Utvecklingen av bränsletillförseln till el- och fjärrvärme förklaras i hög grad av de energi- och klimatpolitiska styrmedel som verkat och verkar i sektorn. De flesta förbränningsanläggningar för el- och värmeproduktion ingår sedan 2005 i EU ETS. Dessutom omfattas sektorn av energi- och koldioxidskatter, ett elcertifikatsystem, miljöbalkens regler samt särskilda stöd till teknikutveckling och marknadsintroduktion av vindkraft. Under 1990-talet var det energi- och koldioxidskatterna tillsammans med riktade investeringsbidrag som hade störst betydelse för utvecklingen i sektorn. Under 2000-talet har styrmedlen i sektorn alltmer kommit att påverkas av EU:s gemensamma energi- och klimatpolitik samtidigt som nya styrmedel införts nationellt. Styrmedlen interagerar i hög utsträckning. Den fortsatta utvecklingen inom sektorn är av stor betydelse för att Sverige ska kunna nå landets del av EU:s mål om en ökad användning av förnybar energi till 2020 (faktaruta 4.3). Eftersom investeringarna i energitillförselsanläggningar ofta har mycket lång livslängd är utvecklingen i sektorn av särskild betydelse för möjligheterna att nå mycket låga utsläpp på längre sikt.

Elcertifikatsystemet

Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat stödssystem för utbyggnad av elproduktion från förnybara energikällor samt torv som infördes i Sverige 2003. Det nu gällande målet är att öka elproduktionen med 17 TWh från 2002 års nivå fram till 2016. Enligt 2009 års energipolitiska proposition ska målet höjas så att den förnybara elproduktionen ökar med 25 TWh till 2020. Energimyndigheten ska analysera hur ambitionshöjningen ska genomföras. Förslaget är ett centralt inlag i den svenska handlingsplanen för att nå landets förnybarhetsmål till 2020.

Systemet innebär att elproducenterna tilldelas ett certifikat för varje MWh förnybar el som producerats. Elcertifikaten säljs sedan till elanvänn

darna som enligt lag är skyldiga att köpa in elcertifikat motsvarande en viss andel av sin användning. Denna andel höjs successivt år från år.

2007 var elanvändarna ålagda att köpa elcertifikat motsvarande 15,1 procent av sin elanvändning. Produktionen av förnybar el inom elcertifikatsystemet var 12,7 TWh år 2007, när elproduktionen från torv har räknats bort. Mellan åren 2002 och 2007 har elcertifikatsystemet bidragit till en ökning på 6,2 TWh förnybar elproduktion. Den certifikatsberättigade delen av elproduktionen har ökat sedan systemets start. Ökningen består främst av ökad produktion av el från biobränslen i befintliga kraftvärmeanläggningar samtidigt som det skett en kapacitetsutbyggnad i befintliga biobränsleanläggningar. Systemet har även lett till att nya anläggningar tagits i drift mellan 2003 och 2007. Totalt rör det sig om 469 nya anläggningar. Tillsammans producerade dessa anläggningar ca 1,6 TWh el under år 2007.

Beräkning av de samlade effekterna av de ekonomiska styrmedlen i el- och fjärrvärmesektorn

En beräkning med modellverktyget MARKAL-NORDIC från 2008 visar att utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion skulle kunna ha varit 70 procent högre, vilket motsvarar 15 miljoner ton år 2007, om 1990 års ekonomiska styrmedel hade behållits i sektorn istället för att vidareutvecklas och skärpas på det sätt som skett fram till och med 2007.

De styrmedel som ingår i analysen är energiskatter på bränslen och el, koldioxidskatter, handel med utsläppsrätter, elcertifikatsystemet samt riktade stöd till förnybar energiproduktion i form av investeringsstöd och driftbidrag. De sistnämnda styrmedlen var i huvudsak i bruk före elcertifikatsystemets introduktion. I det kontrafaktiska scenariot med 1990-års styrmedel ökar användningen av kol i kraftvärmeverken och en del kolkondensanläggningar vilket förklarar den stora skillnaden i utsläpp jämfört med fallet med dagens styrmedel. Modellen analyserar även utvecklingen ex-ante med 1990 års styrmedel respektive med dagens styrmedel. Enligt modellresultatet får EU:s handel med utsläppsrätter en större betydelse för utsläppen från 2015 och medför att utsläppen för denna sektor ligger betydligt under den nivå som ges av utvecklingen för fallet med 1990 års styrmedel. 2008 års modellberäkning ger ett resultat som skiljer sig från de analyser med MARKAL-NORDIC modellen som redovisades i den fjärde nationalrapporten.

Skillnaderna beror främst på att det i den nya beräkningen använts högre fossilbränslepriser och att modellen i den nya analysen utgår från att kärnkraftsanläggningar har en livslängd på 60 år istället för 40 år som antogs i den tidigare analysen. Det förstnämnda resulterar i att dagens styrmedel beräknas ge en större effekt jämfört med 1990 års styrmedel fram till 2010 i den nya analysen medan det sistnämnda antagandet medför en lägre effekt år 2020 jämfört med resultatet i den fjärde nationalrapporten.

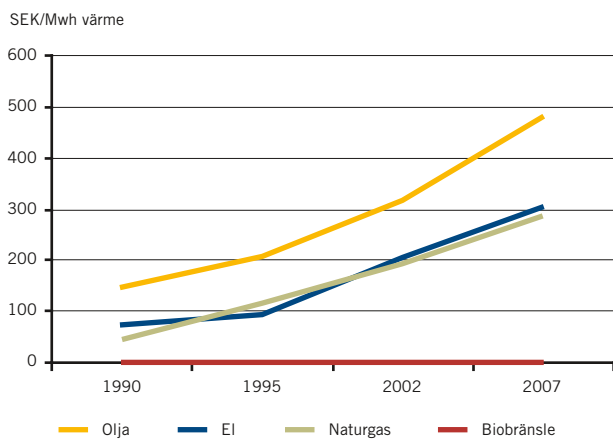
Tabell 4.2 Beräknade samlade effekter på utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion i Sverige av de styrmedel som införts efter 1990, jämfört med ett referensfall med 1990 års styrmedel (miljoner ton koldioxidekvivalenter per år)

2002	2007	2010	2015	2020
11	15	16	17	16

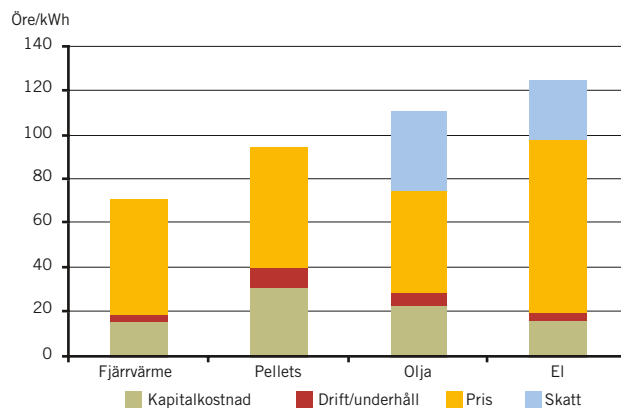
Ytterligare insatser för vindkraft och solet

Vindkraft omfattas vid sidan av elcertifikatsystemet även av särskilda stöd för teknikutveckling och marknadsintroduktion i havs- och fjällområden samt av en generell miljöbonus. Möjligheterna för ytterligare introduktion av vindkraft har även förbättrats genom att reglerna för tillståndsprövning av vindkraft förenklats och genom att det ställs krav på att en planering genomförs för vindkraftsetableringar som inriktas på en omfattning motsvarande 30 TWh år 2020 varav 10 TWh till havs – den s.k. planeringsramen för vindkraft.

Ett särskilt bidrag till energiteknik som ännu inte är kommersiellt konkurrenskraftig har inrättats för budgetåren 2009-2011. Bidraget ska bland annat kunna gå till solcellsteknik.



Figur 4.2 Ekonomisk effekt av styrmedel på uppvärmningsbränslen för bostäder och lokaler



Figur 4.3 Kostnadsuppskattning (2005-2007) för olika uppvärmningsalternativ i småhus

4.2.4 Bostäder och lokaler

Utsläppen av växthusgaser från enskild uppvärmning av bostäder och lokaler beräknas ha minskat från 9,2 miljoner ton till 2,7 miljoner ton per år mellan 1990 och 2007. Prognosen pekar mot ytterligare minskningar vilket innebär att användningen av fossila bränslen för uppvärmning i sektorn i stort sett kan fasas ut till 2020.

Energianvändningen i sektorn utgör en dryg tredjedel av den totala användningen i landet och potentialen för energibesparingar bedöms vara särskilt stor i denna sektor.

Styrmedel i sektorn bostäder och lokaler

Det finns en rad styrmedel som påverkar energianvändningen och utsläppen av växthusgaser från bostäder och lokaler. Energi- och koldioxidskatter bedöms vara de styrmedel som varit de mest betydelsefulla för att minska användningen av fossila bränslen i sektorn under de två senaste decennierna, eftersom skatterna under hela perioden gett kraftfulla ekonomiska incitament att byta från användning av fossila bränslen till andra energislag. Styrmedelspåverkan har successivt ökat sedan 1990. [Fig 4.2]

De sammanlagda kostnaderna för olika uppvärmningsalternativ påverkas av nivån på energi- och koldioxidskatterna. Figur 4.3 visar hur de årliga kostnaderna för olika alternativ sett ut under senare år. Som framgår av figuren skulle uppvärmning med olja ha utgjort ett konkurrenskraftigt alternativ utan skatter.

Även bidrag, exempelvis till utbyggnad av och anslutning till fjärrvärme, har stimulerat utvecklingen. Lagstiftning påverkar energianvändningen i nya och befintliga byggnader samt energiförbrukningen hos nya produkter. Betydelsefulla

EG-direktiv på området är direktivet om byggnaders energiprestanda, ekodesign direktivet samt energimärkningsdirektivet. EG-direktiven kompletteras av nationella byggregler samt riktade satsningar på energieffektivisering främst i form av teknikupphandlingar och bidrag till marknadsintroduktion samt information på lokal, regional och nationell nivå.

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

Den tidigare nämnda analysen med MARKAL-NORDIC omfattade även sektorn bostäder och lokaler. Enligt modellresultatet ger redan 1990-års styrmedel tillsammans med höga priser på fossila bränslen i sig tillräckliga incitament för att fasa ut oljeanvändningen i sektorn. Effekten av de styrmedelsskärpningar som införts efter 1990 syns inte i modellresultatet, som dock inte tar hänsyn till att privatpersoner ofta kräver mycket hög lönsamhet för de (mer)investeringar man gör t.ex. vid byte av uppvärmningssystem. Styrmedelsskärpningarna som införts efter 1990 har kraftigt ökat lönsamheten för investeringar i fossilbränslefria uppvärmningsalternativ och har därmed i praktiken bidragit till den omfattande utsläppsminskning, på närmare 7 miljoner ton/år, vi sett i sektorn sedan 1990 och som prognostiseras till 9 miljoner ton/år till år 2020. Det är däremot svårt att särskilja effekten av dagens styrmedel från den effekt som ändå, teoretiskt, kunde ha uppstått i sektorn om 1990 års styrmedel hade behållits.

Byggregler

Byggregler har använts i Sverige sedan 1960-talet för att bland annat ställa minimikrav på energianvändningen i nya byggnader. Byggreglerna för nya byggnader genomgick en större ändring 2006 och en skärpning av kraven för eluppvärmda hus trädde i kraft 1 februari 2009. Energikraven för nya byggnader planeras skärpas i ytterligare steg med start 2011. En översyn av tillämpningsföreskrifterna för att ställa energikrav även vid ändring av befintliga byggnader pågår. Det är viktigt att möjligheterna att energieffektivisera tas tillvara även vid ombyggnation.

Energideklarationer

Kravet på energideklarationer för byggnader grundar sig på EG-direktivet 2002/91/EG om byggnaders energiprestanda. Ägare till småhus, flerbostadshus och lokaler är skyldiga att deklarerat byggnadens energianvändning och vissa parame-

trar i inomhusmiljön i en energideklaration. Syftet är att främja en effektiv energianvändning och en god inomhusmiljö i byggnader genom att fastighetsägarna själva ska få en ökad kunskap om vilka åtgärder som är lönsamma att genomföra för att förbättra byggnadernas energiprestanda. Systemet med energideklarationer har nyligen inletts då det trädde i kraft i alla delar först i januari 2009. Under 2009 kommer en första uppföljning göras av erfarenheterna från införandet av systemet.

Teknikupphandling

Teknikupphandling syftar till att främja utvecklingen av energieffektiva produkter och tjänster. Mellan 1990 och 2005 har 55 olika teknikupphandlingar initierats och delfinansierats inom energiområdet. Upphandlingarna bedöms ha ökat engagemanget hos både beställare och tillverkare och nya kontaktnät har skapats. Upphandlingarna har i första hand omfattat området flerbostadshus och lokaler. Nytt för 2009 är att teknikupphandling även ska organiseras för de areella näringarna. Under 2009 satsas minst 50 miljoner på teknikupphandling och marknadsintroduktion. I det nya femåriga energieffektiviseringsprogrammet 2010-2014 ingår utökade stöd för teknikupphandling och marknadsintroduktion inom sektorerna industri, bostäder och service samt transporter.

En sammantagen bedömning av Energieffektiviseringsutredningen (SOU2008:110) var att effektiviseringseffekten av tidigare genomförda teknikupphandlingar och marknadsintroduktionsinsatser inom sektorn bostäder och service kan ha uppgått till ca 2,3 TWh slutlig energi

Obligatorisk energimärkning

Obligatorisk energimärkning av hushållsapparater har funnits inom EU sedan 1995. Sverige har kompletterat märkningen med tillsyn hos återförsäljarna. Om hälften av alla svenska hushåll antas ha valt en kyl/frys som är ett märkningssteg effektivare än de annars skulle ha valt kan märkningen av vitvaror under perioden 1995-2005 uppskattas ha bidragit till en energieffektivisering på cirka 0,3 TWh slutlig energianvändning³².

Energimärkningen har utvecklats ytterligare genom direktivet om ekodesign (2005/32/EC). I Sverige började lagen om ekodesign av energianvändande produkter gälla våren 2008. Lagen innebär att energiförbrukning och andra miljöfaktorer blir en ännu viktigare del av produktutvecklingen då vissa minimikrav ställs upp. I princip gäller di-

³² Energieffektiviseringsutredningen SOU 2008:110.

rektivet alla energianvändande produkter (utom transportmedel) och täcker alla energikällor. I ett första steg innebär de kommande kraven på belysningsutrustning att konventionella glödlampor kommer att behöva fasas ut. Detta bedöms kunna leda till en elbesparing på omkring 2 TWh i Sverige. Flera produktgrupper kommer att följa, till exempel cirkulationspumpar och TV-apparater.

Investeringsstöd till konvertering av uppvärmningssystem samt energieffektiviseringsåtgärder

Fram till och med 2010 finns även stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus och för installation av solvärme. Det har tidigare under perioden 2005-2008 även funnits stöd för installation av energieffektiva fönster eller biobränsleanordningar i småhus, stöd för energiinvesteringar i lokaler med offentlig verksamhet samt stöd för konvertering från oljeuppvärmning i bostadshus, men dessa stöd har upphört. Stödet för konvertering från oljeuppvärmning har bedömts ha haft en låg utsläppseffekt och kostnadseffektivitet då det enbart bedöms ha lett till tidigareläggning av åtgärder som ändå skulle ha genomförts³³.

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

Industrins förbränningsutsläpp uppgick 2007 till ca 10,7 miljoner ton vilket är ca 9 procent lägre jämfört med 1990 års nivå. Det är massa- och pappersindustrin som främst har bidragit med utsläppsminskningar under de senaste åren.

Industriella processutsläpp och utsläpp av fluorerade växthusgaser uppgick 2007 till 6,5 miljoner ton vilket är 13 procent högre jämfört med 1990 års nivå. De samlade processutsläppen varierar år från år beroende på konjunktur, industriell strukturomvandling och hur användningen av fluorerade gaser utvecklats.

Styrmedel i industrisektorn

De styrmedel som främst påverkar de förbränningsrelaterade utsläppen från industrin är EU:s system för handel med utsläppsrätter, energi- och koldioxidskatterna, systemet med elcertifikat, program för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE) samt miljöbalkens regler. Industrins processutsläpp kommer nästan helt att omfattas av handelssystemet med den utvidgning

som föreslås från 2013. Utsläppen av fluorerade gaser regleras genom EU:s förordning och direktiv om vissa utsläpp av fluorerade gaser.

Beräkning av de samlade effekterna av de ekonomiska styrmedlen i industrisektorn

Ovan nämnda beräkning med modellverket MARKAL-NORDIC visar att styrningen i sektorn hade varit något större om 1990 års styrmedel hade behållits men att EU:s system för handel med utsläppsrätter kan komma att leda till en större styrmedelspåverkan på sikt i sektorn. Skillnaden i utsläpp mellan scenariot med 1990 års styrmedel och scenariot med dagens styrmedel är genomgående liten.

Förslag om sänkt nedsättning av koldioxidskatten för industri utanför EU:s handelssystem och om införande av energiskatt på fossila bränslen för uppvärmning inom industrin

Som nämns i faktaruta 4.5 om energi- och koldioxidskatter, föreslås beskattningen av fossila bränslen som används inom den del av industrin som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter höjas. Energikostnadernas andel av de totala kostnaderna för företag utanför systemet är generellt sett låga. En högre koldioxidskatt än i dag bedöms därför kunna tas ut, utan att det i någon större utsträckning medför att utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser flyttar till andra länder så att de globala utsläppen inte minskar. Även energibeskattningen föreslås struktureras om så att energiskatt tas ut på fossila bränslen efter energiinnehåll. Fossila bränslen som används för uppvärmning inom industrin föreslås omfattas av en energiskatt i nivå med EU:s minimiskattenivå för lätt eldningsolja enligt energiskattedirektivet.

De föreslagna skattehöjningarna bedöms sammantaget leda till utsläppsminskningar på 0,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2015 och 2020 utöver prognos. Bedömningen omfattar 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). Genom att delta i det femåriga programmet får företag en fullständig nedsättning av den energiskatt på el som

³³ Energimyndigheten/Naturvårdsverket, Den svenska klimatstrategins utveckling, 2008.

de annars skulle behövt betala. I utbyte åtar sig företaget att under de två första åren införa ett energiledningssystem och genomföra en energikartläggning för att analysera företagets potential att vidta åtgärder som effektiviserar energianvändningen. Företagen åtar sig också att under programtiden genomföra effektiviserande åtgärder med en återbetalningstid som understiger tre år.

Vid årsskiftet 2008-2009 deltog 110 företag i programmet. Tillsammans står dessa företag för ca en femtedel av Sveriges totala elanvändning. Under hösten 2006 lämnade de deltagande företagen in sin första redovisning. Redovisningen visar att företagen åtagit sig att effektivisera sin elanvändning med totalt 1 TWh el per år till en total investeringskostnad om drygt 1 miljard kronor. Åtgärderna har ofta en mycket kort återbetalningstid. Effektiviseringsåtgärdernas lönsamhet har förbättrats av att industrins elpriser har ökat betydligt (dubblats) under de senaste fem åren. Det är därför svårt att särskilja den specifika effekten av PFE-programmet då det torde finnas effektiviseringsåtgärder som ändå skulle ha genomförts även om programmet inte införts.

Industrierna som ingår i PFE ska även ta hänsyn till livscykelkostnaden vid inköp av elkrävande utrustning och vid projekteringar, ändringar och renoweringar. Mycket tyder därför på att den totala effektiviseringen bland PFE-företagen kommer att bli större än den som rapporterats hittills.

Utökad energirådgivning och bidrag till

energikartläggningar i små och medelstora företag.

För att stimulera till ökad energieffektivisering även inom små- och medelstora företag planerar regeringen att införa ett bidrag för energikartläggningar, en "energikartlägningscheck" från 2010, samtidigt som resurserna för energirådgivning till mindre företag förstärks. Energikartlägningschecken ska kunna ges till företag med en årlig energiförbrukning överstigande 0,5 GWh/år.

Förordning och direktiv om vissa fluorerade gaser

Utsläppen av fluorerade växthusgaser (F-gaser) uppgick 2007 till ca 1,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Dessa utsläpp bedöms sammantaget minska till ca 0,4 miljoner ton/år år 2020 främst som följd av den EU-gemensamma regleringen av vissa fluorerade växthusgaser och åtgärder inom aluminiumproduktion.

År 2006 beslutade EU om en förordning (nr 842/2006) om vissa fluorerade växthusgaser. För-

Faktaruta 4.6

Program för en transportsektor oberoende av fossila bränslen 2030

- En energi- och CO₂ beskattning som ger incitament till en klimateffektivare transportsektor
 - Strategi för ökad användning av biodrivmedel
 - CO₂ differentierad fordonsskatt
 - Successivt skärpta EU-krav på nya bilar koldioxidutsläpp
 - Effektivitetsmärkning av fordon
 - Incitament till sparsam körning
 - Bättre hastighetsövervakning
 - Tillämpad forskning för utveckling av 2:a generationens biodrivmedel och elfordon och laddhybrider
 - Krav på att den långsiktiga samhälls- och infrastrukturplaneringen möjliggör ett klimateffektivare transportsystem
-

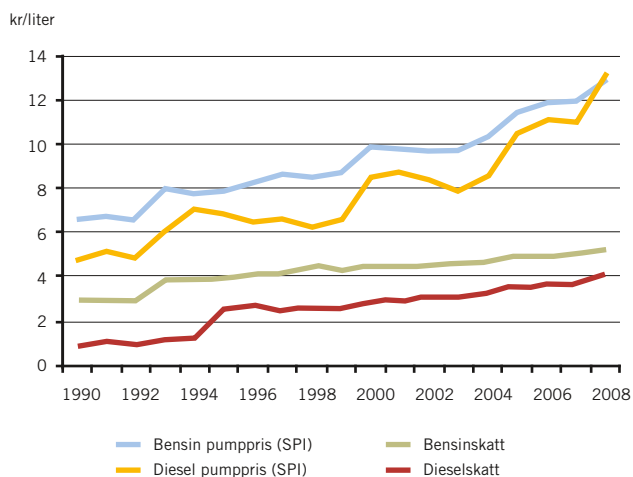
ordningen trädde i kraft 4 juli 2006. Huvuddelen av bestämmelserna började dock gälla först den 4 juli 2007. Under samma period togs även beslut om ett direktiv som reglerar HFC-användningen i luftkonditioneringsanläggningar i bilar, dir 2006/40/EG

Genomförandet av EU:s F-gas lagstiftning i Sverige beräknas leda till minskade årliga utsläppen med ca 0,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter/år till 2010 och 0,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter/år till 2020 jämfört med om lagstiftningen inte hade införts.

En statlig utredning har föreslagit att en miljöskatt på HFC ska införas i Sverige för att ytterligare sänka utsläppen av F-gaser.

4.2.6 Transporter

Transportsektorns utsläpp av växthusgaser motsvarar ca 31 procent av Sverige totala rapporterade utsläpp av växthusgaser och domineras av vägtrafiksektorn. Transportsektorn har, till skillnad från andra sektorer i samhället, fortsatt att öka sina utsläpp kontinuerligt sedan 1990 trots en ökad energieffektivitet och ökad användning av biodrivmedel. Denna utsläppsökning förklaras av ett fortsatt ökande transportarbetet på svenska vägar, där framför allt den tunga trafiken fortsätter att öka i takt med den ekonomiska utvecklingen. Ökningen av persontransportarbetet har däremot avstannat de senaste åren. Enligt den senaste prognosen (kap 5) fortsätter transportsektorns utsläpp att öka till år 2020 om inga ytterligare åtgärder genomförs. Det är en utveckling som försvårar för Sverige att nå uppsatta klimatmål till 2020 och 2050. Regeringen har därför beslutat om ett program med ytterligare styrmedelsskärpningar med målsättningen att göra transportsek-



Figur 4.4 Försäljningspris och energi- och CO₂-skatter för diesel och bensen (årsmedel). Nominella priser³⁴.

torn oberoende av fossil energi till 2030 (faktaruta 4.6).

Programmet bygger på de befintliga styrmedlen i den hittills förda klimatstrategin på transportområdet och består av generella ekonomiska styrmedel i form av energi- och koldioxidskatterna kombinerat med riktade styrmedel för effektivare fordon och förnybara drivmedel samt infrastrukturåtgärder riktade mot ett transporteffektivare samhälle.

Generella styrmedel: Drivmedelsskatter

Bensen 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 kompenseras av en sänkning av energiskatten samtidigt. Totalt sett har skatten på drivmedel ökat men under 2007 och 2008 har höjningar av den totala drivmedelsskatten överskuggats av ökande produktpriser på bensen och diesel på grund av ökade priser på råolja.

De ökade produktkostnaderna för bensen och diesel har dämpat transporttillväxten, stimulerat till energieffektivare fordon samt underlättat introduktionen av biodrivmedel. Enligt 2009 års klimatpolitiska beslut ska energiskatten på diesel höjas i två steg med totalt 40 öre/liter. [Fig 4.4]

Riktade styrmedel: Förnybara drivmedelsstrategin

Strategin för att introducera förnybar energi i vägtransportsektorn innefattar ett temporärt undantag från energi och koldioxidskatt för alla bio-

drivmedel fram till 2013. Sammantaget innebär idag CO₂ skatten och det tillfälliga undantaget från energiskatt en kostnadsfördel för biodrivmedel gentemot bensen på 5,52 SEK/litern och gentemot diesel på 4,34 SEK/liter under år 2009. De lokala klimatinvesteringsbidragen (Klimp-bidragen och före det LIP-bidragen) har också bidragit till produktion och användning av biogas i lokala fordons- och bussflottor.

För att öka tillgängligheten till biodrivmedel har riksdagen beslutat att alla större drivmedelsstationer från och med 1 januari 2006 ska sälja minst ett förnybart drivmedel. På grund av högre kostnader att installera pumpar för gasformiga drivmedel jämfört med t.ex. etanol har detta krav kompletterats med ett extra investeringsstöd till pumpstationer som vill sälja biogas. Antalet tankstationer som tillhandahåller ett förnybart drivmedel har ökat från 300 till 1300 sedan kravet infördes och till 2010 förväntas ca 60 procent av alla tankstationer omfattas av kravet. Det extra investeringsbidraget till biogasstationer har hittills delats ut till drygt 60 nya tankställen. Sedan länge har låginblandning av etanol i bensen varit möjligt medan bränslespecifikationerna för diesel anpassades för max 5 procent inblandning av biodiesel från och med 2006. Enligt EU:s bränslekvalitetsdirektiv skall bränslespecifikationerna ändras till att år 2011 tillåta 10 procent etanol i bensen och 7 procent i diesel.

Långsiktiga satsningar i den svenska biodrivmedelstrategin har varit forsknings-, demonstrations- och pilotstöd till utveckling av ny biodrivmedelsteknik. Cirka 120 till 170 miljoner kronor per år har satsats de senaste åren på forskning och demonstration av biodrivmedel. 2009 anslags ytterligare 875 miljoner över en treårsperiod till forskning och utveckling av biodrivmedel. De kommande åren ökar Sverige även de riktade forskningsinsatserna på fordonsteknik till ca 450 miljoner om året med ett fokus på utveckling av el- och hybridfordonsteknik inom det svenska fordonsklustret.

Riktade styrmedel: Fordonsflottans sammansättning

Sverige har även flertalet styrmedel som syftar till att påverka utformningen och valet av personfordon.

För att främja miljövänliga personbilar har en miljöbilspremie om 10 000 SEK getts vid nyköp av miljöklassad personbil under perioden 2007-2009. Miljöbilsklassningen omfattar el- och elhy-

³⁴ Källa: Svenska PetroleumInstitutet <http://www.spi.se/>.

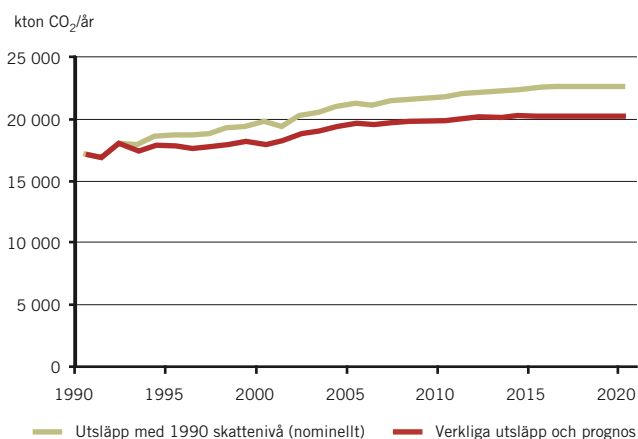
briddbilar, fordon som använder E85 och biogas och dels fordon som är väldigt energieffektiva och inte släpper ut mer än 120 g CO₂/km vilket motsvarar 0,5 l bensin/mil eller 0,45 liter diesel/mil. För E85 fordon gäller en bensinförbrukning på 0,92 l/mil, för biogas gäller gränsen 0,97 Nm³/mil. Fr.o.m. den 1 juli 2009 avskaffas miljöbilpremien och ersätts med ett undantag från fordonsskatt de första 5 åren för nya miljöbilar.

Sedan 2006 har Sverige också differentierat den årliga fordonsskatten med avseende på fordonets CO₂ utsläpp per km. Den CO₂ relaterade fordonsskatten är på 15 kr per g CO₂/km utöver de första 100 g CO₂/km som nya fordon släpper ut. Denna skatt skall höjas till 20 kr/år per g CO₂/km utöver 120 gram per kilometer till 2011. Från och med 2011 skall även lätta lastbilar, lätta bussar och husbilar infogas i systemet med CO₂ differentierad fordonsskatt.

Ungefär hälften av alla personbilar som säljs i Sverige köps av juridiska personer. Många av dess 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 för bilförmånen har sänkts för el- och elhybridbilar samt bilar som kan köra på biodrivmedel för att öka incitamenten att välja dessa bilar.

Ett antal lokala fördelar ges också vid köp av miljöklassad bil, t.ex. undantag från trängselskatt i Stockholm, gratis parkering i bl.a. Stockholm, Göteborg och Malmö. Värdet av de lokala förmånerna kan uppgå till höga belopp, t.ex. betyder gratis parkering i Stockholm minst 7 200 kr/år.

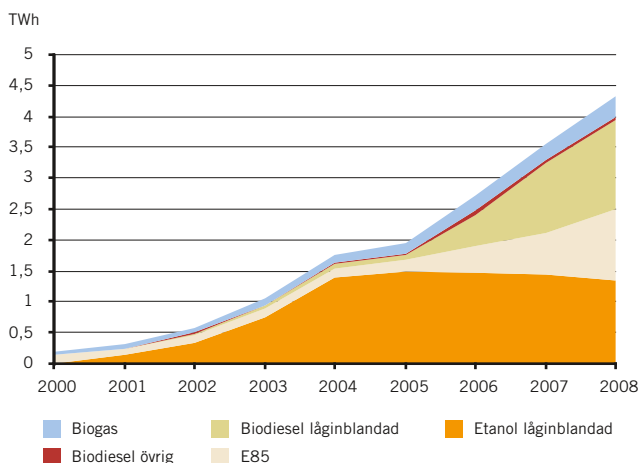
Utöver de svenska styrmedlen har biltillverkare som säljer bilar inom EU även anpassat sig till den frivilliga överenskommelsen från 1995 mellan EU kommissionen och biltillverkarna att nå genomsnittliga CO₂ utsläpp på nybilsförsäljningen på 140 g CO₂/km till 2008/2009 och ner till 120 g CO₂/km till 2012. Den frivilliga överenskommelsen och målet till 2012 ersattes i EU:s klimatpaket av ett direktiv med krav på nybilsförsäljningen med ett EU-snitt på 130 g CO₂/km till 2015. Genomsnittet för nybilsförsäljningen i Sverige var 174 g CO₂/km år 2008 och genomsnittet för hela fordonsslottan var på 200 g CO₂/km. Med enbart spontan teknisk utveckling (business as usual) uppskattar Vägverket att genomsnittet för fordonsslottan i Sverige skulle sjunka med 1 procent per år ner till 169 g CO₂/km år 2020. Med EU:s krav 2015 räknar Vägverket att snittet istället sjunker ner till 159 g CO₂/km.



Figur 4.5 Historiska utsläpp av koldioxid från vägtransportsektorn samt beräknade utsläpp utan införda drivmedelskatter sedan 1990³⁵.

Effekter av alla styrmedel

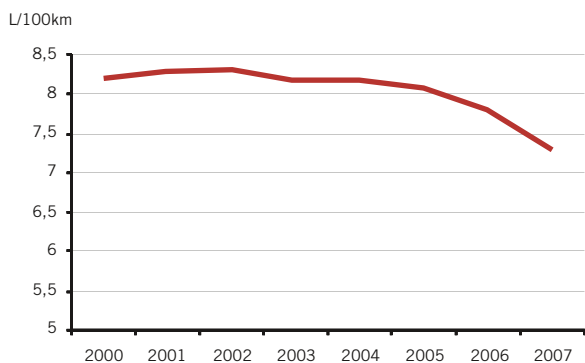
Utsläppen från transportsektorn i Sverige har fortsatt öka trots att nya styrmedel införts och de befintliga styrmedlen skärpts i sektorn. Utan denna utveckling hade sannolikt ökningen varit betydligt större då transportvolymerna har ökat mer än utsläppen under perioden. Figur 4.5 visar de faktiska utsläppen och en uppskattning av hur utsläppsutvecklingen hade sett ut utan de skattehöjningar som genomförts sedan 1990. Till sådana skattehöjningar räknas även det beslut att inflationsjustera skatterna som togs 1994. Den sammanlagda utsläppseffekten av skattehöjningarna på diesel och bensin sedan 1990 beräknas uppgå till 1,9 miljoner ton CO₂/år år 2010 och 2,4 miljoner ton CO₂/år lägre utsläpp år 2020 jämfört med om 1990 års nominella skattenivå behållits. I beräkningen ingår inte de skattehöjningar som nu föreslås genomföras i två steg på diesel. Dessa



Figur 4.6 Energitillförsel för fordon³⁶.

³⁵ Beräkning med glidande elasticiteter från 0,3 till 0,7 för persontrafik och från 0,1 till 0,2 för kommersiell trafik.

³⁶ Energimyndigheten ER2008:01.



Figur 4.7 Genomsnittlig bränsleförbrukning för nya personbilar i Sverige

höjningar beräknas reducera utsläppen med ytterligare 0,1 miljoner ton/år för år 2015 och med 0,2 miljoner ton/år för år 2020.

De riktade styrmedlen har under perioden haft en stor inverkan på framför allt introduktionen av biodrivmedel och på energieffektiviteten på personbilsflottan. Figur 4.6 visar hur etanol, biodiesel samt biogas har ökat sedan biodrivmedelstrategin introducerades. Tillsammans ersatte biodrivmedlen år 2008 ca 4,3 TWh bensin och diesel motsvarande 1,1 miljoner ton utsläpp av CO₂. Användningen förväntas fortsätta öka och i vår prognos huvudalternativ (se kapitel 5) ersätts bensin och diesel motsvarande 1,8 miljoner ton år 2010 och med 3 miljoner ton år 2020 med antagandet att nuvarande skattebefrielse förlängs efter 2013.

De senaste åren har energieffektiviteten ökat i den svenska personbilsparken från en relativt låg nivå. Nya personbilers bränsleförbrukning har sänkts de senaste 3-4 åren. En delorsak är att andelen dieseldrivna bilar, vilka är mer energieffektiva än bensinbilar, ökat kraftigt. [Fig 4.7]

Det är svårt att vikta de många olika faktorer som styr mot förbättrad bränsleeffektivitet, men bl.a. har ökade råoljepriser och en ökad medvetenhet om klimatproblematiken i samhället bidragit. En utvärdering pekar på att av de riktade styrmedlen mot ökade energieffektivitet är den CO₂ differentierade fordonsskatten och de stigande drivmedelsskatterna av betydelse. Även det frivilliga s.k. ACEA åtagandet (140 g CO₂/km) har bidragit³⁷.

Andra fordonsspecifika styrmedel som miljöbilspremien, det förändrade förmånsvärdet på miljöklassade tjänstebilar och lokala styrmedel som parkeringssubventioner har haft en mycket liten styrande effekt mot energieffektivitet utan mer premierat fordon som är bränsleflexibla.

³⁷ Vilka styrmedel har ökat personbilarnas energieffektivitet i Sverige?, Sprei F, 2009.

Klimathänsyn i den långsiktiga infrastrukturplaneringen

Den långsiktiga planeringen för utveckling av ny infrastruktur påverkar samhällets möjligheter till att på ett effektivt och miljövänligt sätt uppfylla mål om tillgänglighet. Den svenska infrastrukturplaneringen utgår från att alla investeringar skall vara samhällsekonomiskt lönsamma och att externa effekter internaliseras i kalkylen inklusive utsläpp av växthusgaser. Infrastrukturplaneringen samordnas mellan de olika trafikverken för att ta till vara möjligheter till transportövergripande åtgärder och samordningsvinster. Ett trafikslagsövergripande synsätt är centralt i åtgärdsplaneringen för att hantera de samlade miljöeffekterna av transportsystemet. Detta synsätt ska stärkas och från 2009 så samlas infrastrukturplaneringen under en ny myndighet.

4.2.7 Avfall

Utsläppen av metan från deponier beräknas ha minskat med ca 1,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter mellan år 1990 och 2007. Det motsvarar en minskning med drygt 40 procent. Utsläppen har minskat successivt sedan 1990-talets början, dels som följd av att insamling och omhändertagande av metangas från deponier har byggts ut, dels på grund av att mängden organiskt material till deponi har minskat. Samtidigt har återvinningen av material och energiutvinning genom avfallsförbränning ökat i stor omfattning. Utsläppen från avfallsdeponier bedöms fortsätta minska kraftigt under den kommande 10-årsperioden, se kap 5. Införandet av producentansvar för ett antal olika varugrupper, t.ex. förpackningar, returpapper, kontorspapper och däck, har bidragit till att öka återvinningen. Kravet på kommunal avfallsplanering, som infördes 1991, har sannolikt också bidragit till utvecklingen. År 2000 infördes en skatt på avfall som deponeras och därefter har förbud mot deponering av utsorterat brännbart (2002) och organiskt material (2005) införts. Förbuden har genomförts successivt då dispenser har getts till områden där alternativ behandlingskapacitet för återvinning av material respektive avfallsförbränning inte hunnit byggas ut tillräckligt snabbt. Förbuden har under en kort tidsperiod lett till en omfattande förändring av den svenska avfallshanteringen. Deponeringen av hushållsavfall uppgick endast till 4 procent av den totala mängden hushållsavfall 2007. Övriga delar av hushållsavfall

let gick 2007 till avfallsförbränning med energiutvinning (46 procent) eller materialåtervinning inklusive biologisk behandling (49 procent). Stora delar av det organiska industriavfallet gick till förbränning med energiutvinning.

Sammanfattningen 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 koldioxidekvivalenter lägre än utsläppen vid scenariot med 1990-års styrmedel år 2010. År 2020 beräknades skillnaden uppgå till 1,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Resultatet bedöms fortfarande utgöra en rimlig bedömning.

Samtidigt som utsläppen från deponierna har minskat har förbränningen av avfall i fjärrvärmesektorn ökat med ca 6 TWh till 2007 jämfört med 1990 års nivåer. 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 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.

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 (framför allt idisslande djur som nötkreatur och får) och gödselhantering samt genom användning av fossila bränslen.

Utsläppen i sektorn har minskat och beräknas fortsätta att minska enligt prognosen i kap 5, främst som följd av en minskad användning av mineralgödsel, stallgödsel och ett minskat antal mjölkkor. Samtidigt som antalet kor antas minska

i Sverige antas konsumtionen och importen av nötkött dock fortsätta öka. Koldioxidflödena för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) utgör både källor och sänkor för koldioxid. LULUCF utgör normalt en nettosänka för koldioxid i Sverige.

Utsläppen av metan och lustgas från jordbruk utgjorde 2007 ca 13 procent av de samlade svenska utsläppen av växthusgaser. Dessa utsläpp har minskat med ca 10 procent sedan 1990 främst p.g.a. att antalet mjölkkor har minskat tillsammans med användningen av mineralgödsel och stallgödsel. Utsläppen av metan och lustgas utgör en betydande del, ca 20 procent, av de svenska växthusgasutsläpp som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter.

Sektorn "*markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk*" (LULUCF) var en nettosänka för koldioxid under perioden 1990-2007. Under denna period har sänkan varierat mellan 21-36 miljoner ton koldioxid per år och har minskat under senare år. Den minskande sänkan beror troligen på att skogsavverkningen har ökat samt att en stor mängd träd fölls av stormen "Gudrun" år 2005. Storleken, variationen och trenden för sänkan i LULUCF sektorn beror huvudsakligen på kolförrådsförändringar i skogen. Förändringar i kolförrådet hos biomassa påverkar mest, men även koldioxidavgång från markkol har betydelse.

Avgången av koldioxid från jordbruksmark, främst från organogena jordar, bidrar också till att minska det totala nettoupptaget i LULUCF sektorn. Utsläppen från organogena jordar är minskande eftersom dessa marker växer igen eller används som betesmarker eller för odling av vall. Nettoavgången av koldioxid från åkermark uppgick år 2007 till ca 2,7 miljoner ton per år vilket är en minskning jämfört med 1990 då avgången beräknades uppgå till 4,0 miljoner ton.

Energianvändningen inom areella näringar består främst i användning av diesel för jordbrukets och skogsbrukets arbetsmaskiner. Denna användning har ökat svagt sedan 1990 trots tillväxt i de båda sektorernas produktionsvolym. Användningen av eldningsolja för uppvärmning av driftslokaler och växthus minskar däremot. De totala utsläppen från energianvändning beräknas år 2007 ha uppgått till ca 1,6 miljoner ton, jämnt fördelat mellan de två sektorerna.

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 kunskapen om och stimulera till åtgärder som leder till minskade utsläpp av växthusgaser från gödselhantering och från markanvändning.

Jordbruksverket har fått i uppdrag att ta fram ett samlat handlingsprogram för att minska växt-näringsförlusterna och utsläppen av växthusgaser från jordbruket. Uppdraget ska redovisas 2010. Under 2010 kommer samtidigt ytterligare restriktioner avseende spridningen av gödsel att introduceras. Inom ramen för översynen av EU:s jordbrukspolitik har ytterligare resurser avsatts för att hantera nya utmaningar som bl.a. klimatförändringar och produktion av förnybar energi.

EU:s gemensamma jordbrukspolitik

EU:s gemensamma jordbrukspolitik har betydelse för jordbrukets omfattning, inriktning och lönsamhet i Sverige. År 2003 träffades en överenskommelse om en reformering av EU:s jordbrukspolitik, MTR (Mid Term Review). I princip innebar reformen att jordbruksstöden frikopplades från produktionen.

Det nya landsbygdsprogrammet för perioden 2007-2013 omfattar stöd för utveckling av landsbygden, ersättningar för miljöåtgärder och stöd för ökad konkurrenskraft inom jordbruk, skogsbruk, trädgård, rennäring och livsmedelsförädling. Varje länsstyrelse ska ta fram regionala genomförandestrategier. Dessa strategier lägger fast länets prioriteringar inom bland annat investerings- och projektstöden i programmet.

Miljöersättningarna har utformats för att bidra till att uppnå en rad nationella miljökvalitetsmål, så som Ett rikt odlingslandskap, Ingen övergödning, Myllrande våtmarker, Giftfri miljö och Levande skogar. Flertalet av de åtgärder och ersättningsformer som införts har förutom en positiv effekt på utsläppen av växt-näringsämnen till vatten även en positiv effekt främst för att minska utsläppen av lustgas.

Under 2008 har regeringen beslutat att inom ramen för landsbygdsprogrammet 2007-2013 införa ett investeringsstöd till jordbrukets biogasproduktion med totalt 200 miljoner kronor för pe-

rioden 2009-2013. Investeringsstöd ges även till odling av fleråriga energigrödor som bidrar till reducerade utsläpp av växthusgaser i andra sektorer.

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

Vid jordbruks- och fiskerådet i december 2008 slöts en politisk överenskommelse inom ramen för en översyn av 2003 års reform av EU:s gemensamma jordbrukspolitik, även kallad hälso-kontrollen. Översynen innebar bl.a. att medel från direktstödet förs över till budgeten för landsbygdsutveckling för att möta nya utmaningar inom områdena klimatförändringar, förnybar energi, vattenförvaltning, skydd av den biologiska mångfalden och konkurrenskraften inom mjölksektorn. Ett förslag till ändringar och tillägg av åtgärder och ersättningsformer i det svenska landsbygdsprogrammet för 2007-2013 har nu utvecklats. Några av de åtgärder som föreslås är omfattande informations- och rådgivningsinsatser för stärka jord- och skogsbrukarnas kunskaper om lämpliga åtgärder för att minska klimatpåverkan från företagens verksamhet och stimulera till produktion av förnybar energi och ett hållbart uttag av biomassa för energiändamål. Ytterligare satsningar rör bland annat stöd till investeringar för förnybar energi och investeringar som syftar till att minska jordbrukets och andra landsbygdsföretags påverkan på klimatet samt en utökning av miljöersättningar för att begränsa utsläppen av växt-näringsämnen till vatten.

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 föreslås höjas enligt riksdagens senaste klimatbeslutet 2009, se avsnitt 4.2 och 4.5 ovan.

Dagens återbetalning av koldioxidskatten för diesel till jordbruks- och skogsbruksmaskiner föreslås dessutom sänkas i flera steg. Det första steget av sänkningen ska träda i kraft 2011.

Utöver den generellt nedsatta skattennivån, så kan företag i dagsläget även erhålla ytterligare nedsättning av koldioxidskatten genom den så kallade 0,8-procentregeln. Denna skattelättnad träder främst i kraft för företag inom växthusnäringen. I klimatpropositionen 2009 aviserar regeringen, att denna regel slopas helt år 2015.

Styrmedel och åtgärder inom skogsbruket

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

- Att främja en långsiktigt ökad tillväxt av biomassa i skogen i syfte att producera ett hållbart uttag av förnybar råvara och upprätthålla eller öka skogens kolförråd.
- Att avstå från brukningsmetoder som ökar emissionerna av växthusgaser och i övrigt anpassa skogsbruket så att emissionerna av växthusgaser minskar.
- Att ersätta fossila bränslen med biobränsle
- Att ersätta energiintensiva material med skogsråvara
- Att öka mängden kol lagrat i träprodukter

Det är framför allt åtgärder av de två förstnämnda slagen som påverkar inlagringen av kol i skogsbiomassa och mark medan de tre sistnämnda åtgärderna kan bidra till att sänka utsläppen i andra sektorer. Skötselåtgärder som påverkar skogens kolförråd inkluderar bl.a. rotationsperiodens längd, gallring, val av trädslag samt gödsling. Längre rotationstider ökar generellt kolförrådet i trädbiomassan, medan potentialen att ersätta fossila bränslen med biobränslen från skogen minskar. Intensivgödsling av skog kan öka tillväxten och på så sätt öka potentialen att ersätta fossila bränslen med skogsbränslen samtidigt som kolinlagring i trädbiomassan ökar³⁸. Däremot kan intensivgödsling komma i konflikt med andra miljömål som biologisk mångfald och minskat näringsläckage³⁹.

Politik, lagstiftning och certifieringssystem

I svensk skogspolitik finns två övergripande mål formulerade, ett produktionsmål och ett miljömål. Målen är jämställda och innebär att skogen ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas. I regeringens proposition En skogspolitik i takt med tiden (prop 2007/08:108) framhålls skogens roll för klimatet liksom behovet av ökad tillväxt i skogen. Därför gör regeringen nu en extra satsning på produktionsinriktad rådgivning.

Skogsbrukets metoder regleras i svensk lag främst genom bestämmelser i skogsvårdslagen och miljöbalken. I dagsläget finns det inte några särskilda regler med inriktning mot att främja en ökad inlagring av kol i Sverige. Däremot påverkar

tillämpningen av gällande bestämmelser indirekt utvecklingen av kollagringen på olika sätt. Främst:

- Bestämmelser om skogsskötsel m.m. i Skogsvårdslagen. En skogsskötsel med åtgärder som väl avpassats till växtplatsens krav på god miljö, skapar förutsättningar för robusta och vitala skogar med hög tillväxt vilket är gynnsamt för kollagringen i skogsbiomassa.
- Bestämmelser om markavvattning i Miljöbalken. Ansökan om tillstånd till markavvattning är obligatorisk och prövas av länsstyrelsen. Dikning av torvmarker kan innebära ökade utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser, medan ökad skogsproduktionen på dessa marker kan öka upptaget av kol i trädbiomassa. Regeringen har gett Sveriges lantbruksuniversitet i uppgift att utreda hur igenläggning av diken påverkar flödena av växthusgaser.
- Bestämmelser om naturreservat och biotopskydd i Miljöbalken samt naturvårdsavtal. Dessa skapar ett långsiktigt formellt skydd inte enbart för den biologiska mångfalden utan även för kolförrådet räknat som skogsbiomassa. Den svenska skogen som i förhållande till de boreala naturskogarna har en låg medelålder håller dessutom en hög kollagringsförmåga även en lång tid efter att avsättningen genom reservat, biotopskydd eller naturvårdsavtal ägt rum. I Sverige är målet att ytterligare 400 000 hektar skog ska skyddas till 2010 jämfört med 1998 års nivå om ca 850 000 hektar produktiv skogsmark. Genom att de är undantagna från avverkning är deras förmåga att långsiktigt lagra kol i biomassa och mark större än produktionsskogens. Vid sidan av lagstiftningen är målet om frivilliga avsättningar (en ökning till 2010 med 500 000 hektar jämfört med 1998) i skogscertifieringssystemen FSC och PEFC gynnsamt för kollagringen.

Regeringen framhåller 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 föreslås 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 ska vara sådana att de inte står i konflikt med produktionsmålet och miljömålet för svenskt skogsbruk.

³⁸ Högberg P, Nature 447, 781-782, 2007.

³⁹ Larsson S, Lundmark T, Ståhl G; Möjligheter till intensivodling av skog, SLU Slutrapport av regeringsuppdrag J02008/1885, 2009.

Implementering av artikel 3.3 och 3.4 i Kyotoprotokollet

Utöver Kyotoprotokollets obligatoriska bokföring av emissioner och upptag av växthusgaser enligt artikel 3.3 har Sverige beslutat att utnyttja delen skogsbruk i artikel 3.4 för att beräkna utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF). Sverige följer de kriterier som gäller som definition av skogsmark enligt FAOs definition och IPCCs good practice guidelines. Metodiken och databasen för att beräkna förändringar av kolförråden har utvecklats. Detta har tidigare rapporterats av Sverige⁴⁰.

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, vilket bl.a. medför att avverkningen som högst kan uppgå till den årliga tillväxten. 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. Någon kompletterande lagstiftning för att bevara biologisk mångfald och hushålla med naturresurser till följd av implementeringen av artikel 3.3 och 3.4 har inte funnits behov av. Sverige har i perioden sedan 1990 årligen rapporterat en nettosänka från markanvändning (LULUCF) som markant överstigit den nettosänka om 2,13 miljoner ton som Sverige maximalt får tillgodoräkna sig. Sedan 1990 har skogsmarkens totala virkesförråd ökat med 0,5 miljarder m³ utan att några särskilt kolinlagringsfrämjande åtgärder införts.

4.2.9 Transporter med sjöfart och flyg inklusive internationell bunkring i Sverige

Utsläppen från inrikes sjöfart och flyg är minskande i Sverige och de utgör endast 2 respektive 3 procent av de samlade utsläppen från inrikes transporter. Sjöfarten är ett energieffektivt transportslag och omfattningen av sjötransporterna ges därför möjlighet att öka med ökande transportslagsövergripande åtgärder för att understöd-

ja en utveckling av ett samhällsekonomiskt effektivt och långsiktigt hållbart transportsystem. Inrikesflyget konkurrerar alltmer med snabbtåg i Sverige och minskar därför i omfattning. Från 2012 kommer såväl flygningar inom EU som till och från EU att omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter.

Utsläppen från bunkring i Sverige av drivmedel för internationell sjöfart och flyg är däremot mer omfattande och uppgick till ca 9,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2007. Utsläppen har ökat med hela 170 procent jämfört med 1990 vilket är betydligt mer än genomsnittet i EU. Det är drivmedel för sjötransporter som ökar mest. Utsläppen från internationella transporter ingår inte i Sveriges nationella åtagande enligt Kyotoprotokollet eftersom dessa transporter inte omfattas av protokollet. Enligt bestämmelserna i Kyotoprotokollet ska varje part däremot redovisa hur man 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.

Sverige och EU har inom ramen för ICAO verkat för att åtgärder ska vidtas för att begränsa flygets utsläpp. Målsättningen är att utsläppen inkluderas i en internationell klimatregim efter 2012. En lämplig ordning är att en överenskommelse i UNFCCC sätter ramarna för ett sektoråtagande för luftfarten och att ICAO får en huvudroll i genomförandet av detta åtagande. Om en sådan överenskommelse inte nås och om ICAO inte förmås enas om åtgärder bör EU gå vidare på egen hand. Sverige verkar för att även andra utsläpp med klimatpåverkan bör begränsas från flyg, vid sidan av koldioxid. Som ett första steg bör även utsläppen av kväveoxider begränsas.

Sverige har medverkat i arbetet inom IMO med att utveckla ett designindex för nybyggda fartyg. Detta index ska kunna användas som utgångspunkt för ekonomiska styrmedel. Sverige har även medverkat i arbetet med att ta fram driftindex för befintliga fartyg. Sverige prioriterar också IMO:s arbete med att begränsa utsläppen av kväveoxider och svavel högt och anser att dessa åtgärder även är gynnsamma från klimatsynpunkt. Sveriges verkar vidare inom IMO för att ett principbeslut ska tas fram och konkreta åtgärder som begränsar utsläppen ska redovisas i Köpenhamn. Sverige anser att det även för den internationella sjöfarten liksom för flyget vore lämpligt att sektorn genom ett särskilt åtagande får en interna-

⁴⁰ Sweden's initial report under the Kyoto protocol, calculation of assigned amount, dec 2006.

tionell reglering och att IMO ges en huvudroll i genomförandet. Om så inte blir fallet bör det övervägas om utsläppen från sjöfart också ska inkluderas i EU:s system för handel med utsläppsrätter.

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 Kyotoprotokollet 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.

I samband med genomförande av styrmedel och åtgärder 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, både genom en ökad inhemsk produktion men också genom en ökad import framför allt från utvecklingsländer, 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.

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

vecklingsländers 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 Kyotoprotokollet har en utformning som i grunden begränsar (minimerar) risken för "adverse effects".

4.3 Arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade flexibla mekanismer

Sverige är engagerat i arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer, CDM och JI. Det svenska CDM- och JI-programmet har haft som uppdrag att bidra till att utveckla CDM och JI 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 inom områdena förnybar energi och energieffektivisering. Fonder har valts utifrån fondens inriktning på projektyper, strävan efter geografisk spridning på projekt samt möjlighet att utöva inflytande på fondens arbete.

Riksdagen har totalt beviljat anslag för internationella klimatinsatser inom CDM och JI som uppgår till ca 1200 miljoner kronor för perioden fram till 2011.

Sverige har för närvarande tecknat avtal med 24 enskilda CDM-projekt och med 2 JI-projekt:

- 3 biobränslebaserade kraftvärmeprojekt i Brasilien
- 1 biobränslebaserat elkraftverk i Tamil Nadu, Indien
- 1 energieffektiviseringsprojekt i cementindustri i Kina
- 15 vindenergiprojekt i Kina
- 3 biogasprojekt i Kina
- 1 småskalig vattenkraft i Malaysia
- 1 energieffektiviseringsprojekt genom installation av turbin för elproduktion i fjärrvärmeverk i Rumänien (konvertering till kraftvärme)
- 1 vindenergiprojekt i Estland

Sverige deltar i fem multinationella fonder.

- 1) Testing Ground Facility (TGF) – är etablerad inom ramen för det regionala energisamarbetet i Östersjöregionen, Baltic Sea Region Energy Cooperation (BASREC). TGF:s syfte är att finansiera gemensamma JI-projekt inom Östersjöregionen. Sveriges andel i fonden uppgår till närmare 3,5 miljoner euro av fondens 35 miljoner euro. Förutom Östersjöländerna ingår även privata företag i fonden.
- 2) Prototype Carbon Fund (PCF) – startades 1999 av Världsbanken och har bidragit till utvecklingen av klimatprojekt inom ramen för CDM och JI samt regelverket för dessa. Fondens totala kapital uppgår till 180 miljoner dollar och Sverige har bidragit med 10 miljoner dollar
- 3) Asia Pacific Carbon Fund (APCF) – är Asiatiska Utvecklingsbankens CDM-fond med inriktning på Asiens och Stilla havsområdets utvecklingsländer, inklusive s.k. minst utvecklade länder som haft svårt att få till stånd CDM-projekt p.g.a. olika typer av barriärer. Beträffande projekttyper är fonden inriktad på förnybar energiproduktion, energieffektivisering och metangasinsamling. Förvärven av utsläppsminskningenheter från CDM-projekten sker i huvudsak genom förskottsbetalningar, vilket möjliggör att även finansiellt svagare CDM-projekt kan genomföras. Sverige har tillsammans med sex andra europeiska länder gått in, med totalt 152 miljoner US dollar. Sveriges andel är 15 miljoner US dollar.
- 4) Future Carbon Fund (FCF) – är Asiatiska Utvecklingsbankens nystartade fond som syftar till att få till stånd projekt efter Kyotoprotokollets första åtagandeperiod för att bidra till att marknaden fortsätter att utvecklas trots de osäkerheter som avsaknaden av ett internationellt regelverk för tiden efter 2012 orsakar. I likhet med fonden APCF, är FCF inriktad på projekt inom förnybar energiproduktion, energieffektivisering och metangasinsamling och tillämpar förskotts betalning vid förvärven av utsläppsminskningenheter. Sveriges bidrag till fonden omfattar 20 miljoner US dollar. Utöver Sverige deltar två andra europeiska länder i fonden, som fortfarande är öppen för ytterligare deltagare.
- 5) Multilateral Carbon Credit Fund (MCCF) – administreras av Europeiska utvecklingsbanken och Europeiska investeringsbanken. Fonden inriktar sig på CDM- och JI-projekt inom bland annat energieffektivisering, övergång till

förnybara bränslen och förnybar energi i Centralasien och Östeuropa. Fondens deltagare utgörs av både stater och privata företag. Fondens totala kapital uppgår till 165 miljoner euro och Sverige har bidragit med 2 miljoner euro.

De av riksdagen totalt anslagna medlen för perioden 2003-2011 förväntas generera 11-14 miljoner utsläppsminskningenheter till Sverige.

4.4 Styrmedels och åtgärders kostnadseffektivitet i den svenska klimatstrategin

4.4.1 Styrmedels kostnadseffektivitet

I Sveriges fjärde nationalrapport (kap 4.4) om klimatförändringar gjordes en teoretisk genomgång av begreppet kostnadseffektivitet och styrmedel. Det poängterades att det primära är att fastställa vilket mål styrmedlet är avsett att bidra till och ställa styrmedlets utsläppsreduktion i relation till de samhällsekonomiska kostnader som styrmedlet ger upphov till.

Övergripande slutsatser var att generellt verkande styrmedel som skatter och handel med utsläppsrätter som ålägger alla aktörer samma marginalkostnad för utsläpp har goda grundförutsättningar för en hög kostnadseffektivitet. Ju mer marginalkostnaderna varierar för åtgärder att minska utsläppen och ju fler samhällssektorer och länder som styrmedlet omfattar desto större effektivitetsvinster kan förväntas jämfört med andra typer av styrmedel. I praktiken finns dock en risk att generella ekonomiska styrmedel, på grund av konflikter med andra samhällsmål, inte alltid kan konstrueras på ett teoretiskt önskvärt sätt vilket kan minska effektiviteten. Det kan gälla konflikter med t.ex. energipolitiska mål, näringspolitiska mål (industrins konkurrenskraft) och regionalpolitiska mål.

Det kan motivera att de generella styrmedlen kompletteras med riktade styrmedel för att undanröja marknadshinder, t.ex. styrmedel för att bidra till teknikutveckling och marknadsintroduktion eller för att ge en kunskapshöjande effekt om åtgärds möjligheter. Dessutom samspelar klimatstyrmedel ofta med styrmedel som införts på andra politikområden för att nå andra samhällsmål som också bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser. Dessa styrmedels synergieffekter kan i vissa fall leda till att klimatmålen nås med

ökad kostnadseffektivitet. Detta kan gälla t.ex inom energi-, jordbruks- och avfallsområdet.

Globalt krävs mycket stora utsläppsminskningar för att det s.k. tvågradersmålet ska vara möjligt att nå. Sverige anser att en ansvarsfull och kostnadseffektiv klimatpolitik innebär att nationella utsläppsreduktioner kompletteras med satsningar som stöder utsläppsminskande åtgärder i utvecklingsländer, bland annat via flexibla mekanismer. Investeringar i utvecklingsländer med låga kostnader per kg utsläppsreduktion gör att globala mål kan nås till en lägre totalkostnad. Länder som inte har infört styrmedel för effektiv användning av energi, för att styra bort från fossila bränslen och från utsläpp av andra växthusgaser kan ofta genomföra utsläppsminskande åtgärder till en lägre kostnad jämfört med länder som satt ett högt pris på utsläpp av växthusgaser. Samtidigt bidrar dessa investeringar till att länder under utveckling kan utveckla ett energisystem baserat på effektiv och förnybar energitillförsel och inte låsa fast sig i hög fossilberoende energianvändning.

Sverige har därför valt en klimatpolitik som balanserar insatser för att minska utsläppen i landet med insatser i andra länder inom ramen för Kyoto-protokollets flexibla mekanismer.

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

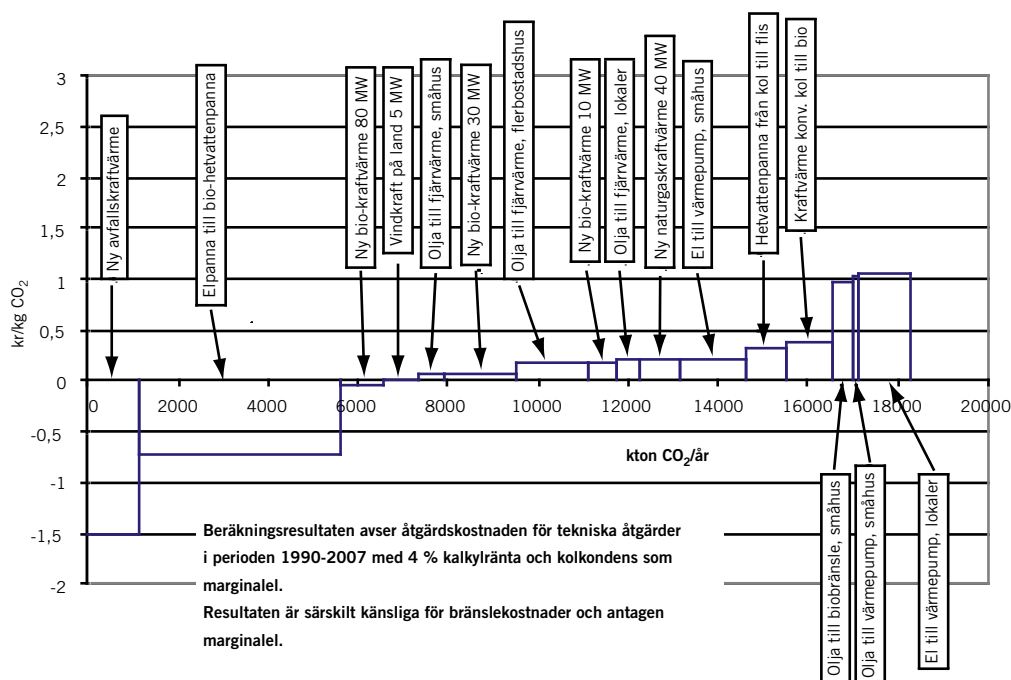
Flera av de styrmedel som bidrar till minskade växthusgasutsläpp syftar även till att andra samhällsmål ska uppnås. När styrmedlen dessutom samverkar i en sektor eller ett användningsom-

råde 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 4.8 redovisas resultatet av en beräkning av åtgärds-kostnader för ett urval av konverterings- och nyinvesteringsåtgärder inom el- och värmeförsel som genomförts under perioden 1990-2007 i Sverige. För respektive åtgärd har en bedömning gjorts av vilken sammanlagd årlig utsläppsminskning 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 åtgärdena.

Resultatet påverkas till stor del av vilka bränslekostnader och därmed vilka differenser i pris



Figur 4.8 Uppskattad åtgärds-kostnad och årlig utsläppsminskning för olika typåtgärder i el- och värmeförsel som genomförts i Sverige 1990-2007

mellan olika bränslen som antagits gälla under perioden. I beräkningarna ligger bränslekostnaderna nära genomsnittet 1990-2007. Under perioden har skillnaden i bränslepriser (relativpriserna) varierat mest mellan biobränslen och olja och mindre mellan kol och biobränslen. Det gör att kostnaderna för åtgärder där kol ersätts har varierat ganska lite under perioden medan motsvarande åtgärdskostnader där olja bytts ut har sjunkit kraftigt i takt med stigande oljepriser, t.o.m. till negativa nivåer (lönsamma åtgärder för samhället), eftersom biobränslepriserna inte ökat i samma omfattning. För åtgärder inom elproduktion har alternativinvesteringen antagits vara kol-kondens i Sverige (se avsnitt 4.2.3).

Diagrammet visar uppskattade historiska åtgärdskostnader och är inte någon bedömning av framtida åtgärdskostnader.

Felkällor och begränsningar finns i metoden och dataunderlaget. Effekterna av bränslekonverteringar kan vara överskattade eftersom de inte tar hänsyn till att det också skett energieffektiviserande åtgärder vilket totalt reducerat energianvändningen. 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 åtgärdena 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 åtgärdena 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 avfallsförbränningsanläggning genererar intäkter då en särskild behandlingsavgift kan tas ut vid anläggningarna. [Fig 4.8]

4.5 Styrmedel tagna ur bruk

Jämfört med redovisningen i den fjärde nationalrapporten har endast ett styrmedel, tagits ur bruk och ersatts med annat styrmedel. Ett fåtal styrmedel har införts och avslutats mellan fjärde och femte nationalrapporten. Dessa nämns i kap 4.

Tabell 4.3 Styrmedel tagna ur bruk sedan fjärde nationalrapporten

Styrmedel	I första hand ersatt med
Lokala klimatinvesteringsbidrag (Klimp)	Delegation för hållbara städer

4.6 Summerande styrmedelstabell

Namn på åtgärd/ styrmedel	Primärt syfte	Primärt berörd växthusgas	Typ av styrmedel	Status för styrmedlet	Administrerande myndighet 2005	Bedömd reduktion i miljoner ton CO _{2e} per år jämfört med 1990 (E.B = Ej Beräknat)			
						2005	2010	2015	2020
Sektorsövergripande styrmedel									
Lokala investeringsprogrammet, LIP	Omställning till ekologisk hållbarhet på lokal nivå	Alla	Ekonomiskt	Avslutat (98-03)	Naturvårdsverket	Upp till 1	Upp till 1	Upp till 1	Upp till 1
Klimatinvesteringsprogrammet, Klimp	Stöd till lokala projekt som minskar klimatpåverkan	Alla	Ekonomiskt	Avslutat (2003-2008)	Naturvårdsverket	Upp till 0,5	Upp till 0,8	Upp till 1	Upp till 1
Delegation för hållbara städer	Omställning till ekologisk hållbarhet på lokal nivå	Alla	Ekonomiskt	Pågående (2009-)	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.
Klimatinformationskampanjen	Ökad kunskap om klimatproblemet	Alla	Information	Avslutat (2002-2003)	Naturvårdsverket	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.
EI- och fjärrvärmeproduktion									
Energiskatt	Effektivisera energi-användningen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1957-)	Skatteverket	13	16	17	16
Koldioxidskatt	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1991-)	Skatteverket				
Elcertifikatsystemet	Öka tillförseln av el från förnybara energislag	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				
Bostäder och lokaler									
Energi och koldioxid-skatt	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Skatteverket	Upp till 7	Upp till 8	Upp till 8	Upp till 9
Byggregler (normer för energieffektivitet)	Effektivare energi-användning	Koldioxid	Lagstiftning	Pågående	Boverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Energideklarationer	Effektivare energi-användning	Koldioxid	Lagstiftning-infor-mation	Pågående (2009-)	Boverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Teknikupphandling	Effektivare energi-användning och ökad användning av förnybar energi	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Obligatorisk Energi-märkning	Effektivare energi-användning	Koldioxid	Information	Pågående	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Investeringsstöd till byte av uppvärmningssystem samt energieffektiviserings-åtgärder	Effektivare energi-användning och ökad användning av förnybar energi	Koldioxid	Ekonomiskt	Avslutat 2005-2008	Boverket, Länsstyrelserna	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Industriutsläpp från förbränning och processer (inklusive utsläpp av fluorerade växthusgaser)									
Energiskatt	Ekonomiskt	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1957-)	Skatteverket	-	-	-	-
Koldioxidskatt	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående (1991-)	Skatteverket				
Elcertifikatsystemet	Öka tillförseln av el från förnybara energislag	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				

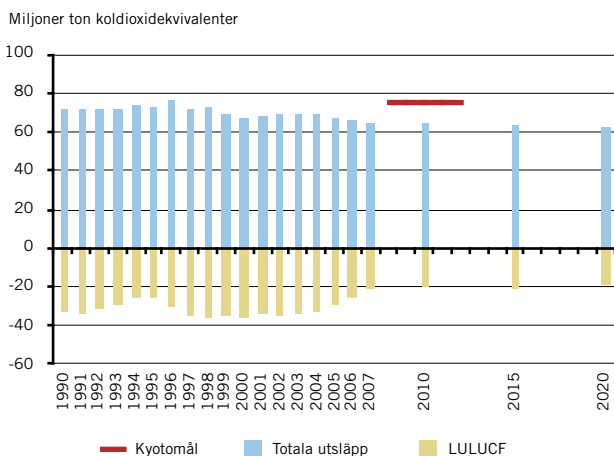
Namn på åtgärd/ styrmedel	Primärt syfte	Primärt berörd växthusgas	Typ av styrmedel	Status för styrmedlet	Administrerande myndighet 2005	Bedömd reduktion i miljoner ton CO _{2e} per år jämfört med 1990 (E.B = Ej Beräknat)			
						2005	2010	2015	2020
Förslag om sänkt nedsättning av koldioxidskatten för industri utanför EU:s handelssystem och om inörande av energiskatt på fossila bränslen för upvärmning inom industrin	Minska användningen av fossila bränslen	Koldioxid	Ekonomiskt	Planerat (med början 2011-2015)	Skatteverket	-	-	0,4	0,4
Program för energi-effektivisering (PFE)	Minska elanvändningen	Koldioxid	Frivillig/förhandlad överenskommelse	Pågående (2005-)	Energimyndigheten	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
F-gasförordning inklusive direktiv mobila klimatanläggningar		HFC	Lagstiftning	Pågående		0	0,2	0,5	0,7
Transport									
Drivmedelsskatter	Internalisera de externa effekterna av vägtransporter inklusive utsläpp av växthusgaser	Koldioxid	Ekonomiskt	Pågående	Skatteverket	1,7	1,9	2,3	2,4
Förslag om höjd energiskatt på diesel	Internalisera de externa effekterna av vägtransporter inklusive utsläpp av växthusgaser	Koldioxid	Ekonomiskt	Planerat 2011 och 2013	Skatteverket	-	-	0,1	0,2
Riktade styrmedel för introduktion av förnybara drivmedel Öka användningen av förnybara drivmedel		Koldioxid	Ekonomiskt		Skatteverket (främst)	0,6	1,8	2,6	3
Avfallsområdet									
Regler om kommunal avfallsplanering, regler om producentansvar 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 avfallsmängderna	Metangas	Lagstiftning och fiskala styrmedel	Pågående	Naturvårdsverket	0,8	1,4	1,7	1,9
Jordbruk									
Riktade miljöersättningar inom landsbygdsprogrammet	Begränsad klimatpåverkan, Ett rikt odlingslandskap och minskad övergödning	Dikväveoxid och metan	Ekonomiskt	Pågående	Jordbruksverket	E.B.	E.B.	E.B.	E.B.
Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)									
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.
Frivilliga avsättningar genom bl.a. frivilliga skogscertifieringssystem (FSC och PEFC)	Miljöanpassat skogsbruk	Koldioxid	Frivillig/förhandlad överenskommelse	Pågående		E.B.	E.B.	E.B.	E.B.

5 Prognoser och sammantagna effekter av styrmedel och åtgärder

5.1 Samlade prognoser

En ny prognos över utsläpp och upptag av växthusgaser har tagits fram för denna nationalrapport samt för rapportering till EU i enlighet med de krav som ställs i EU-beslutet om övervakning av växthusgaser⁴¹. Huvudprognosen baseras på de styrmedel som har antagits av EU och Sveriges riksdag till och med juni 2008 samt då gällande ekonomiska framtidsbedömning. Det innebär att huvudprognosen inte innefattar EUs klimat- och energipaket och inte heller 2009 års klimatpolitiska beslut. 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 till 2010 inte tar hänsyn till mer kortsiktiga variationer. Därför redovisas också en partiell känslighetsberäkning för 2010 baserat på korttidsvariationer



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

⁴¹ EU-beslut 280/2004/EG om en mekanism för övervakning av utsläpp av växthusgaser inom gemenskapen och för genomförande av Kyotoprotokollet.

2008-2009. För antaganden och beräkningsförutsättningar samt metodik se bilaga 5.

Utöver prognosen har två känslighetsalternativ beräknats för energi- och transportsektorn samt ett för jordbrukssektorn respektive fluorerade växthusgaser i sektorn industriprocesser. En prognos med "ytterligare åtgärder" som inkluderar EU-gemensamma och nationella styrmedel i 2009 års klimatpolitiska beslut redovisas också i kap 5.4.

De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige, räknat i koldioxidekvivalenter, var år 2007 65,4 miljoner ton, exklusive utsläpp och upptag av växthusgaser från sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF). Prognosresultatet pekar mot att de totala utsläppen av växthusgaser (exkl. LULUCF) kommer att ligga i samma nivå som de senaste årens utsläppsnivåer till år 2010. Prognosen väger då inte in effekterna av den nu pågående finanskrisen (sep 2009) och den kraftiga ekonomiska nedgången. Efter 2010 bedöms utsläppen minska ytterligare och 2020 bedöms de totala utsläppen av växthusgaser i huvudprognosen vara cirka 12 procent lägre jämfört med 1990. [Fig 5.1]

Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) har under perioden 1990-2007 bidragit till en nettosänka för Sverige och beräknas göra det även till 2020. [Fig 5.1, Tab 5.1]

Cirka 80 procent av utsläppen var koldioxidutsläpp år 2007 medan metanutsläppen står för 8 procent, dikväveoxidutsläppen för 11 procent och fluorerade växthusgaser för knappt 2 procent. Mellan 2007 och 2020 minskar utsläppen av alla gaser men koldioxidutsläppens andel beräknas öka något till cirka 83 procent år 2020. [Tab 5.2]

Med en bedömd BNP-tillväxt på 2,3 procent i årligt genomsnitt och prognostiserad befolknings-

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Energi exkl. transporter	34,7	28,6	27,4	27,7	27,5	27,4	-20%	-21%	-21%
Transporter	18,6	20,9	20,8	21,2	21,5	21,5	14%	16%	16%
Industriprocesser	5,8	6,6	6,5	6,2	6,2	6,2	7%	7%	7%
Lösningsmedel	0,33	0,3	0,29	0,29	0,29	0,28	-12%	-14%	-15%
Jordbruk	9,4	8,6	8,4	8,1	7,6	7,0	-14%	-20%	-25%
Avfall	3,1	2,2	1,9	1,5	1,0	0,8	-52%	-67%	-76%
Totala utsläpp (exkl. LULUCF)	71,9	67,2	65,4	65,0	64,1	63,1	-10%	-11%	-12%
LULUCF	-32,1	-29,1	-20,5	-20,0	-20,2	-19,1	-38%	-37%	-40%
Totala utsläpp (inkl. LULUCF)	39,9	38,1	44,9	45,0	43,9	44,0	13%	10%	10%

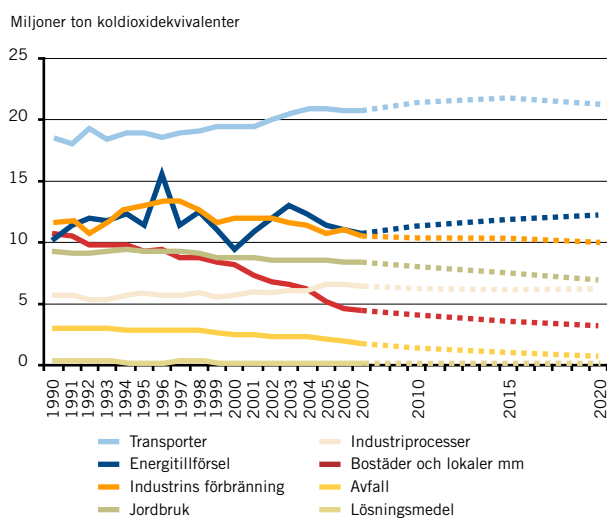
Tabell 5.2 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser fördelat per gas (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	56,3	53,0	51,6	52,3	52,6	52,6	-7%	-7%	-6%
Metan	6,7	5,6	5,4	4,8	4,1	3,6	-29%	-38%	-46%
Dikväveoxid	8,5	7,4	7,2	7,0	6,7	6,4	-18%	-21%	-25%
Fluorerade växthusgaser	0,5	1,2	1,3	0,9	0,7	0,4	84%	34%	-13%
Totala utsläpp (exkl. LULUCF)	71,9	67,2	65,4	65,0	64,1	63,1	-10%	-11%	-12%

ökning på drygt 0,5 procent/år ger utsläppsprognosen att per capita utsläppen skulle minska till 6,4 ton CO₂-ekvivalenter år 2020. [Tabell 5.3]

Tabell 5.3 Prognostiserade utsläpp av växthusgaser per capita och BNP (BNP reallt i 2000 års prisnivå).

	1990	2005	2007	2010	2015	2020
CO ₂ ekv (ton)/capita	8,4	7,4	7,1	6,9	6,7	6,4
CO ₂ ekv (kg)/BNP (kr)	0,039	0,026	0,024	0,022	0,020	0,017
CO ₂ ekv (kg)/BNP (USD PPP)	0,36	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16
CO ₂ ekv (ton)/capita (inkl. LULUCF)	4,6	4,2	4,9	4,8	4,6	4,5
CO ₂ ekv (kg)/BNP (kr) (inkl. LULUCF)	0,022	0,015	0,016	0,015	0,014	0,012
CO ₂ ekv (kg)/BNP (USD PPP) (inkl. LULUCF)	0,20	0,14	0,15	0,14	0,13	0,11



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

Den prognostiserade utsläppsutvecklingen skiljer sig åt mellan olika samhällssektorer. Under perioden 2007 till 2020 bedöms de totala utsläppen från energisektorn ligga på ungefär samma nivå, medan utsläppen från transportsektorn bedöms öka något. Jordbrukssektorns utsläpp har minskat hittills och beräknas i huvudalternativet fortsätta minska för att år 2020 ligga cirka 25 procent under 1990 års nivå. Avfallssektorns utsläpp förväntas halveras till 2010 jämfört med 1990 för att därefter fortsätta att minska. Utsläppen från industriprocesser inklusive fluorerade växthusgaser bedöms däremot minska något från 2007 års nivå till 2020. [Tab 5.1, Fig 5.2]

Känslighetsberäkningar har genomförts i några sektorer, se avsnitt 5.3. Sammantaget för alla sektorer visar resultatet från känslighetsberäkningarna att de totala utsläppen bedöms minska med -11 procent till -16 procent till år 2020 jämfört med 1990. Till detta kommer de generella osäkerheter som gäller för alla prognosantaganden, t.ex. om ekonomisk utveckling, bränslepriser, utsläppsriktpriser, teknisk utveckling etc. som har stor betydelse för resultatet.

5.2 Prognoser per sektor

5.2.1 Energi exkl. transporter

Energisektorns⁴² utsläpp av växthusgaser exkl. transporter har varierat under perioden 1990-2007 men trenden pekar mot något minskande utsläpp. De totala utsläppen från energisektorn bedöms ligga på ungefär samma nivå mellan 2007

⁴² I energisektorns ingår utsläpp från el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier, tillverkning av fasta bränslen, industrins förbränning, diffusa utsläpp, övrigt samt bostäder och lokaler inklusive förbränning inom jordbruk, skogsbruk och fiske.

och 2020 och är ett resultat av att utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion och raffinaderier bedöms öka medan utsläppen från bostäder och lokaler m.m. samt industrins förbränning väntas minska. [Tab 5.4]

Energittillförsel (el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier, tillverkning av fasta bränslen)

Utsläppen av växthusgaser från el- och fjärrvärmeproduktion bedöms öka något från 2007 till 2020. Utsläppen ökar till följd av en ökad produktion av framför allt el men även fjärrvärme. Däremot ökar utsläppen mycket mindre än vad produktionen gör, vilket 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 framför allt i kraftvärmeverk, vilket gynnas av både elcertifikatsystemet och EU:s system för handel med utsläppsrätter. Mellan 2007 och 2020 antas elproduktionen öka mer än elanvändningen vilket innebär en prognostiserad nettoexport på cirka 23 TWh år 2020. [Tab 5.5]

Utsläppen från raffinaderier beräknas öka betydligt mellan 2007 och 2020. Ökningen beror på en ökad produktion och på ökade utsläpp vid produktion till följd av strängare produktkrav. [Tab 5.6]

Utsläppen av växthusgaser från tillverkning av fasta bränslen bedöms ligga kvar på samma nivå som de senaste åren till 2020, cirka 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

Bostäder och lokaler m.m.

Utsläppen från bostäder och lokaler inklusive energianvändning inom jordbruk, skogsbruk och fiske har minskat under perioden 1990-2007 och

Tabell 5.4 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från energisektorn (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	33,2	27,1	25,8	26,1	25,9	25,7	-21%	-22%	-23%
Metan	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	35%	42%	42%
Dikväveoxid	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	2%	5%	2%
Totala utsläpp	34,7	28,6	27,4	27,7	27,5	27,4	-20%	-21%	-21%

Tabell 5.5 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser samt underliggande energianvändning i el- och fjärrvärmeproduktion (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	7,7	8,4	8,0	8,2	8,3	8,5	6%	8%	10%
Metan	0,02	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	312%	321%	330%
Dikväveoxid	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	41%	55%	42%
Totala utsläpp	8,0	8,8	8,5	8,7	8,9	9,0	8%	11%	12%
Elproduktion (TWh)	142	155	145	159		172	12%		21%
Fjärrvärmeproduktion (TWh)	41	53	54	56		58	37%		41%

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	1,8	2,2	1,9	2,3	2,6	2,8	30%	47%	59%
Metan	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	54%	79%	54%
Dikväveoxid	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	25%	51%	75%
Totala utsläpp	1,8	2,3	1,9	2,3	2,6	2,9	30%	47%	59%

Tabell 5.7 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser och underliggande energianvändning i bostäder och lokaler samt för förbränning inom jordbruk, skogsbruk och fiske (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	10,3	4,7	3,9	3,5	3,0	2,7	-66%	-71%	-74%
Metan	0,24	0,26	0,3	0,29	0,3	0,3	18%	25%	24%
Dikväveoxid	0,28	0,24	0,25	0,24	0,23	0,23	-12%	-18%	-18%
Totala utsläpp	10,8	5,2	4,5	4,1	3,5	3,2	-62%	-67%	-70%

väntas fortsätta att minska till 2020. 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 2007 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 öka något till 2020 till följd av en ökad avverkning. [Tab 5.7]

Industrins förbränning

År 2007 var utsläppen från industrins förbränning lägre än 1990 men genom åren har de varierat, främst beroende på konjunktursvängningar. Ett fåtal energiintensiva branscher står för en stor del av utsläppen i sektorn. Massa- och pappersindustrin, kemiindustrin och järn- och stålindustrin står tillsammans för nästan hälften av sektorns utsläpp.

Den totala energianvändningen inom industrin beräknas öka mellan 2007 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. Även utsläppen från verkstads-, mineral- och livsmedelsindustrin minskar något. Däremot bedöms utsläppen från kemi-, metall-, gruv- samt järn- och stålindustrin öka något. [Tab 5.8]

Övrigt och diffusa utsläpp

Utsläppen från sektorn Övrigt (främst militära utsläpp) har minskat mellan 1990 och 2007. Under perioden 2007 till 2020 bedöms utsläppen ligga kvar på ungefär samma nivå som de senaste åren, cirka 0,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Utsläppen från diffusa utsläpp beräknas öka något från 1,3 miljoner ton år 2007 till 1,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2020. [Tab 5.9-10]

5.2.2 Industriprocesser

Jämfört med 1990 års nivå var de totala utsläppen från industriprocesser högre 2007 men de har varierat något, främst beroende på variation i produktionsvolymerna och konjunktursvängningar. Utsläppen av koldioxid bedöms öka till år 2020, vilket främst beror på en antagen ökad produktion inom mineralindustrin och järn- och stålindustrin. En del av ökningen av utsläpp från järn- och stålindustrin redovisas även i sektorerna industrins förbränning samt el- och fjärrvärmeproduktion.

Tabell 5.8 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från industrins förbränning (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	11,2	10,3	10,1	10,2	10,0	9,8	-9%	-10%	-12%
Metan	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	-3%	4%	9%
Dikväveoxid	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-10%	-10%	-11%
Totala utsläpp	11,7	10,8	10,7	10,7	10,5	10,3	-9%	-10%	-12%
Energianvändning (TWh)	140	155	157	158		161	13%		15%

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	0,8	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	-74%	-74%	-74%
Metan	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	-86%	-86%	-86%
Dikväveoxid	0,03	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	-83%	-83%	-83%
Totalt	0,9	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	-74%	-74%	-74%

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	1,1	0,9	1,2	1,4	1,4	1,4	24%	24%	24%
Metan	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	16%	16%	16%
Dikväveoxid	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	6%	6%	6%
Totalt	1,1	0,9	1,3	1,4	1,4	1,4	-23%	-23%	-23%

Utsläppen av fluorerade växthusgaser har ökat under perioden 1990-2007 men beräknas minska mellan 2007 och 2020. Minskningen till 2020 beror främst på de användningsförbud som successivt träder i kraft för ett flertal användningsområden för fluorerade växthusgaser som följd av nya regelverk inom EU. [Tab 5.11]

5.2.3 Användning av lösningsmedel och andra produkter

Utsläppen av växthusgaser från användning av lösningsmedel och andra produkter har minskat något mellan 1990 och 2007. Till år 2020 bedöms utsläppen ligga kvar på ungefär samma nivå som de senaste åren, cirka 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter. [Tab 5.12]

5.2.4 Transporter

Utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter har ökat under perioden 1990-2007 och bedöms fortsätta att öka till 2010 för att därefter stabiliseras något till 2020. [Tab 5.13]

Vägtrafiken står för den största delen av utsläppen och den totala ökningen av utsläppen mellan 2007 och 2020 beror främst på industrins tillväxttakt i de transportintensiva branscherna med ökande tunga transporter och till följd av detta en ökande dieselanvändning. Även en ökad andel lätta lastbilar och personbilar som drivs med diesel leder till att dieselanvändningen ökar.

Utsläppsökningen dämpas av att användningen av bensin bedöms minska fram till 2020 och användningen av alternativa drivmedel bedöms öka, framför allt etanol, FAME och biogas. Dessutom antas energieffektiviseringen öka till 2020 och sammantaget bedöms utsläppen stabiliseras mellan 2015 och 2020.

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. Utsläppen från inrikes sjöfart bedöms öka något till 2020. Järnvägstrafiken bedöms öka till 2020, men utsläppen väntas inte öka då trafiken till stor del är eldriven. [Tab 5.14]

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	4,4	4,9	4,9	5,0	5,1	5,3	13%	17%	21%
Metan	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	26%	35%	44%
Dikväveoxid	0,9	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	-61%	-57%	-54%
Fluorerade växthusgaser	0,5	1,2	1,3	0,9	0,6	0,4	84%	34%	-13%
Totala utsläpp	5,8	6,6	6,5	6,2	6,2	6,2	7%	7%	7%

Tabell 5.12 Historiska och prognostiserade utsläpp från användning av lösningsmedel och andra produkter uppdelat per gas (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	0,2	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	-34%	-36%	-38%
Dikväveoxid	0,09	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	46%	46%	46%
Totala utsläpp	0,33	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28	-12%	-14%	-15%

Tabell 5.13 Historiska och prognostiserade utsläpp från transportsektorn (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	18,3	20,7	20,6	21,0	21,3	21,3	15%	16%	16%
Metan	0,1	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	-76%	-80%	-84%
Dikväveoxid	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	3%	-2%	-5%
Totala utsläpp	18,6	20,9	20,8	21,2	21,5	21,5	14%	16%	16%
Bensin (TWh)	47,7	44	41,8	40,8	37,9	34,5	-14%	-21%	-28%
Diesel (TWh)	16,5	30	32,4	34,3	38,5	41,6	108%	133%	152%

Tabell 5.14 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från olika transportslag (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Vägtrafik	17,1	19,5	19,5	19,8	20,1	20,1	16%	18%	18%
Flyg	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	-18%	-20%	-22%
Sjöfart	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	2%	4%	7%
Bantrafik	0,1	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	-42%	-47%	-53%
Övrigt*	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	7%	7%	7%

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

5.2.5 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 till följd av fortsatt minskade mängder avfall till deponier och metaninsamling.

Utsläppen av koldioxid från förbränning av farligt avfall och dikväveoxid från avloppshandling är små och bedöms ligga på samma nivå som 2005 till 2020. [Tab 5.15]

5.2.6 Jordbruk

Sedan 1990 har utsläppen minskat från jordbrukssektorn och utsläppen beräknas fortsätta att minska fram till 2020. 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 ämnesomsättning 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 kväveutlakning och övergång till flytgödselhantering.

Ett minskat antal mjölkkor och en fortsatt minskad areal spannmålsodling till år 2020 är främst en följd av förväntad ökad produktivitet, utveck-

ling av jordbrukspriser och fortsatt anpassning till den senaste reformen av EU:s jordbrukspolitik från 2005 med frikoppling av stödet från produktionen. [Tab 5.16-17]

5.2.7 Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)

Sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) bidrog under perioden 1990-2007 till en årlig nettosänka i Sverige. Under perioden har sänkan varierat, men trenden pekar mot en något minskande sänka från sektorn.

Nettoppdraget från LULUCF beror framför allt på upptaget av koldioxid i levande biomassa i skog som i sin tur påverkas av främst avverkning och tillväxt. En prognos har beräknats som baseras på ett scenario där avverkningsnivån motsvarar den hållbart avverkningsbara tillväxten i produktionsskogen. Tillväxten antas öka med ytterligare 2 procent per år till 2020 till följd av en antagen klimatförändring. Den antagna ökade avverkningsnivån som ger minskat upptag av kol i skogsbiomassan motverkas av den förväntat generellt ökade skogstillväxten och resulterar i att nettosänkan till år 2020 beräknas ligga på ungefär dagens nivå.

Sänkans storlek för prognosåren påverkas av vilken avverkningsnivå som antas. Avverkningen har ökat mellan 1990 och 2007 men har i genomsnitt för perioden legat under den maximalt hållbara nivån som antas för prognosperioden. Man

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

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Koldioxid	0,04	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	27%	27%	27%
Metan	2,9	1,9	1,7	1,2	0,8	0,5	-57%	-72%	-82%
Dikväveoxid	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-29%	-29%	-29%
Totala utsläpp	3,1	2,2	1,9	1,5	1,0	0,8	-52%	-67%	-76%

Tabell 5.16 Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorn per gas (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Metan	3,4	3,3	3,2	3,1	2,8	2,6	-10%	-16%	-23%
Dikväveoxid	6,0	5,3	5,2	5,0	4,7	4,4	-16%	-21%	-27%
Totala utsläpp	9,4	8,6	8,4	8,1	7,6	7,0	-14%	-20%	-25%

Tabell 5.17 Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorn uppdelad på matsmältning, gödsel och mark (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2020
Matsmältning	3,1	2,8	2,7	2,6	2,4	2,2	-28%
Gödselhantering	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	-24%
Mark	5,2	4,8	4,7	4,6	4,3	4,0	-24%
Totala utsläpp	9,4	8,6	8,4	8,1	7,6	7,0	-25%

har under den aktuella tidsperioden inte utnyttjat hela den tillgängliga tillväxten vilket främst är ett resultat av intensifierad skogsvård. [Tab 5.18]

5.2.8 Internationella transporter

De totala utsläppen från internationella transporter har ökat mellan 1990 och 2007 och bedöms fortsätta att öka till 2020, dock inte i samma takt som tidigare. 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. [Tab 5.19]

5.3 Känslighetsanalys

Känslighetsanalyser har genomförts för energisektorn, jordbrukssektorn och fluorerade växthusgaser inom sektorn industriprocesser. Analyserna har sammanställts till ett alternativ med "lägre utsläpp" och ett med "högre utsläpp".

I alternativet med "lägre utsläpp" ingår:

- energisektorns alternativ med högre fossilbränslepriser
- lägre utsläpp från fluorerade växthusgaser

I alternativet med "högre utsläpp" ingår:

- energisektorns alternativ med högre BNP
- jordbrukssektorns alternativ med högre produktion
- högre utsläpp från fluorerade växthusgaser.

Resultatet visar att i alternativet med lägre utsläpp så minskar utsläppen ytterligare jämfört med huvudalternativet, till 16 procent mellan 1990 och 2020. I alternativet med högre utsläpp dämpas utsläppsminskningen till 11 procent mellan 1990 och 2020. [Tab 5.20]

5.3.1 Energi (inkl. transporter)

Två känslighetsalternativ har tagits fram för energisektorn inklusive transporter, ett med högre fossilbränslepriser och ett med högre BNP.

I alternativet med högre fossilbränslepriser är priserna för fossila bränslen cirka 30 procent högre än i huvudalternativet. De högre fossilbränslepriserna antas få följdverkningar på den svenska ekonomin i form av en lägre tillväxt. Dessutom antas el- och fjärrvärmepriiserna och utsläppspriserna bli högre. I övrigt är förutsättningarna identiska med dem som gäller för huvudalternativet, (se bilaga 5).

I alternativet med högre ekonomisk utveckling antas en högre BNP-utveckling och därmed även högre tillväxt i industrin och ökat transportarbete i transportsektorn.

Resultatet visar att alternativet med högre fossilbränslepriser ger, som väntat, lägre utsläpp till 2020 medan utsläppen blir högre med högre BNP. Med cirka 30 procent högre fossilbränslepriser bedöms utsläppen minska ytterligare till 2020 till 46 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket är cirka 14 procent lägre än 1990 års utsläpp. De högre fossilbränslepriserna ökar incitamenten att byta ut

Tabell 5.18 Historiska och prognostiserade utsläpp och upptag från LULUCF (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Skogsmark ⁴³	-35,4	-31,3	-22,8	-23,0	-23,2	-22,1	-35%	-34%	-38%
Åkermark	4,1	2,8	2,8	3,5	3,5	3,5	-14%	-14%	-14%
Betesmark	-0,6	-0,5	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-30%	-30%	-30%
Våtmark	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	56%	56%	56%
Bebyggelse	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	16%	16%	16%
Totalt	-32,1	-29,1	-20,5	-20,0	-20,2	-19,1	-38 %	-37 %	-40%

Tabell 5.19 Historiska och prognostiserade utsläpp från internationella transporter (miljoner ton koldioxidekvivalenter.)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Sjöfart	2,3	6,7	7,5	7,8	8,2	8,5	246%	260%	275%
Flyg	1,4	2,0	2,2	2,3	2,6	2,8	71%	92%	107%
Totala utsläpp	3,6	8,7	9,8	10,2	10,8	11,3	181%	197%	212%

Tabell 5.20 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser för olika känslighetsalternativ exkl. LULUCF (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2020
Huvudalternativ	71,9	67,2	65,4	65,0	64,1	63,1	-10%	-12%
Alternativ lägre utsläpp	71,9	67,2	65,4	64,6	62,4	60,1	-10%	-16%
Alternativ högre utsläpp	71,9	67,2	65,4	66,3	65,3	64,3	-8%	-11%

⁴³ Notera att prognosvärdena för Skogsmark avviker från den prognos som levererades enligt EU monitoring mechanism i mars 2009. Avvikelsen beror på att den metodik som användes då inte tog tillräcklig hänsyn till variationerna i förhållandet mellan trädens volym, ålder och kolinnehåll.

fossila bränslen och öka energieffektiviseringen. Investeringsstakten för att fasa ut fossila bränslen inom industrin förväntas därför öka, liksom investeringar i energieffektivisering. I sektorn bostäder och lokaler m.m. bedöms alla bränslen minska utom bibränsle och fjärrvärme. Konverteringen från eldningsolja till andra uppvärmningssätt i bostäder, lokaler och jordbruket påskyndas. Inom transportsektorn bedöms ett högre oljepris dämpa ökningen i persontransporter och för godstransporterna ökar effektiviseringsstakten genom både förbättrad teknik och effektivare logistik. De högre fossilbränslepriserna leder till högre elpriser vilket gynnar vindkraft i detta scenario

I alternativet med högre BNP bedöms utsläppen bli 49,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2020 eller cirka 7 procent lägre jämfört med 1990. En starkare ekonomisk tillväxt innebär en högre produktion inom industrin vilket i sin tur ger högre energianvändning och högre utsläpp. Högre BNP leder också till högre import och export och dessutom till att privatpersoner har mer pengar att röra sig med. Detta kommer att leda till en högre efterfrågan på transporter, både gods- och persontransporter. [Tab 5.21]

5.3.2 Fluorerade växthusgaser

Utsläppen från fluorerade växthusgaser beräknades i huvudalternativet till 0,4 miljoner ton år 2020 och domineras av HFC. En känslighetsanalys indikerar att utsläppen av fluorerade växthusgaser år 2020 kan komma att ligga i ett intervall mellan 0,3 och 0,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Osä-

kerheten i analysen beror bl.a. på hur stort läckaget av köldmedia kan komma att bli i framtiden. Även en måttlig förändring av den läckagefaktor som används för stationära som mobila anläggningar resulterar i relativt stora förändringar. [Tab 5.22]

5.3.3 Jordbruk

En osäkerhet i jordbruksprognosen är bland annat antagandet om produktivitet. Ett känslighetsalternativ har beräknats med en högre produktivitet. Alternativet baseras på den produktivitetstillväxt som krävs för att bibehålla produktionen så som den var 2007. Resultatet visar att utsläppen inte minskar lika mycket som i huvudalternativet eftersom produktionen är högre till följd av ökad lönsamhet. [Tab 5.23]

5.3.4 Partiell känslighetsberäkning för 2010

Under hösten 2008 inleddes en kraftig ekonomisk nedgång och en partiell känslighetsberäkning av hur den ekonomiska nedgången kan påverka långtidsprognosens utsläppsresultat för 2010 har genomförts. Baserat på korttidsprognos över tillförsel och användning av energi har känslighetsberäkningar av växthusgasutsläppen för år 2010 genomförts för el- och fjärrvärmeproduktion, industrins förbränning, inrikes transporter samt bostäder och lokaler.

I korttidsprognosen ingår även uppdaterade bedömningar av andra antaganden än den ekonomiska utvecklingen till år 2010 baserat på den senaste statistiken.

Tabell 5.21 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser i energisektorn (inkl. transporter) i huvudalternativet samt i känslighetsalternativen (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Huvudalternativ	53,3	49,6	48,9	49,1	48,9	-8%	-8%	-8%
1. Högre fossilbränslepriser	53,3	49,6	48,7	47,4	46,0	-9%	-11%	-14%
2. Högre BNP	53,3	49,6	49,9	49,9	49,4	-6%	-6%	-7%

Tabell 5.22 Historiska och prognostiserade utsläpp från fluorerade växthusgaser i huvudalternativet samt i känslighetsalternativen (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Huvudalternativ	0,5	1,2	1,3	0,9	0,7	0,4	84%	34%	-13%
Lägre utsläpp	0,5	1,2	1,3	0,8	0,6	0,3	60%	20%	-40%
Högre utsläpp	0,5	1,2	1,3	1,1	0,9	0,6	120%	80%	20%

Tabell 5.23 Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorn i huvudalternativet samt i känslighetsalternativet (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Huvudalternativ	9,4	8,6	8,4	8,1	7,6	7,0	-14%	-20%	-25%
Högre produktivitet	9,4	8,6	8,4	8,3	7,9	7,5	-12%	-16%	-20%

Beräkningarna indikerar att utsläppen av växthusgaser kan komma att ligga ca 4 miljoner ton lägre år 2010 från dessa sektorer jämfört med den huvudprognos vi redovisat. Det är framför allt utsläppen från industrin och transporter som minskar. Industrins produktionsnedgång leder till en minskad energianvändning. Minskad produktion i järn- och stålindustrin medför mindre restgaser och lägre utsläpp från el- och värmeproduktion. Lågkonjunktur medför även en lägre efterfrågan på godstransporter och därmed lägre dieselförbrukning. Även bensinförbrukningen minskar till följd av lägre hushållskonsumtion. Några beräkningar på hur den ekonomiska nedgången skulle kunna påverka prognosen till 2020 har inte gjorts.

5.4 Prognos med ytterligare åtgärder

För rapportering till EU i mars 2009 togs en prognos med ytterligare åtgärder fram. Nationella åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser ses över kontinuerligt och uppdateras, alternativt införs nya. När huvudprognosen togs fram under 2008 hade det ännu inte presenterats nya åtgärder på nationell nivå, eftersom en klimatproposition var planerad till mars 2009. I prognosen till EU ingick följande ytterligare åtgärder:

- Krav på nya personbilers koldioxidutsläpp som från och med år 2015 i genomsnitt ej får överstiga 130 g/km och till 2020 ska ner till 95 g/km. Detta beräknas minska utsläppen med 1260 kton.
- Luftfarten inkluderas från och med 2012 i EU:s handelssystem för utsläppsrätter, vilket beräknas ge en utsläppsminskning på 65 kton för inrikes flyg.
- Tillåten låginblandning av etanol i bensin höjs under prognosperioden från 5 procent till 10 procent vilket beräknas minska utsläppen med 265 kton.

Åtgärderna innebär att utsläppen minskar inom transportsektorn till år 2020 och de totala utsläppen bedöms minska med 14 procent till 2020 jämfört med 1990.

Det klimatpolitiska beslut som Sveriges riksdag antog i juli 2009 innehöll en styrmedelsstrategi för hur det nya nationella klimatmålet att minska utsläppen av växthusgaser med 40 procent till år 2020 jämfört 1990 för utsläpp från verksamheter utanför EU ETS ska nås. Främsta åtgärden är att öka skatterna på koldioxid och energi. I första skedet genom:

- Att de sektorer utanför handelssystemet som idag har nedsättning av koldioxidskatten ska få höjda skattenivåer.
- En omläggning av energiskatten på uppvärmningsbränslen som medför att industrin utanför EU ETS, kraftvärme och jordbruk ska betala energiskatt på 2,5 öre/kWh.
- Höjd energiskatt på diesel som drivmedel.
- En ökad koldioxidifferentiering av fordonskatten och utvidga den koldioxidifferentierade fordonskatten till alla lätta bilar.

Exempel på andra styrmedel i strategin är miljöskatt på F-gaser vilket en statlig utredning i juli 2009 föreslog skulle införas på HFC samt ett ökat stöd för energiteknikspridning och biogasproduktion.

Justerad koldioxid- och energiskatt i industrin utanför EU ETS och på uppvärmningsbränslen i areella näringar, höjning av skatten på diesel för fordon med totalt 40 öre i två steg (2011 och 2013) samt förändrad fordonsbeskattning beräknas sammantaget ge ca 0,6 miljoner ton reduktion till år 2020. Införandet av skatt på HFC och stöd till energiteknikspridning och biogasproduktion uppskattas enligt klimatpropositionen minska utsläppen med 0,5 miljoner ton till år 2020.

Därutöver skall den generella koldioxidskatten tillsammans med andra ekonomiska styrmedel anpassas i den omfattning och takt som krävs för att minska utsläppen av växthusgaser utanför EU ETS så målet till år 2020 nås. [Tab 5.24]

5.5 Jämförelse med den fjärde nationalrapporten

I den fjärde nationalrapporten (NC4) visade prognosen en minskning av de totala utsläppen av växthusgaser med 1 procent mellan 1990 och

Tabell 5.24 Historiska och prognostiserade totala utsläpp av växthusgaser i huvudalternativet samt med ytterligare EU-styrmedel och ytterligare nationella styrmedel i 2009 års klimatpolitiska beslut (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

	1990	2005	2007	2010	2015	2020	1990-2010	1990-2015	1990-2020
Huvudalternativ	71,9	67,2	65,4	65,0	64,1	63,1	-10%	-11%	-12%
Med ytterligare EU åtgärder	71,9	67,2	65,4	64,0	62,8	61,5	-11%	-13%	-14%
Med ytterligare åtgärder i 2009 års klimatstrategi*	71,9	67,2	65,4	64,0	62,0	60,4	-11%	-14%	-16%

* Dessa ytterligare åtgärder ingår inte i rapportering till EU (mars 2009).

Tabell 5.25 Några antaganden för prognoser i fjärde nationalrapporten (NC4) och den femte nationalrapporten (NC5), se bil. 5

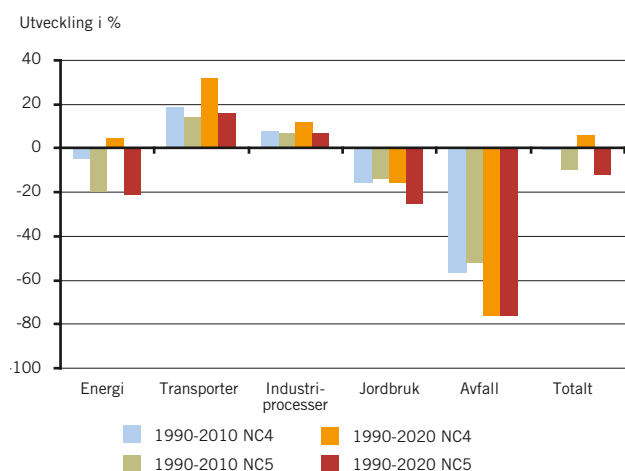
	NC4		NC5	
	2000-2010	2010-2020	2005-2010	2010-2020
BNP (årlig % förändring)	1,76	1,82	2,6	2,1
	2010	2020	2010	2020
Råoljepris (USD/fat)	21	25	90	90
Kolpris (USD/ton)	39	41	96	96
Naturgaspris (USD/Mbtu)	2,8	3,3	9,2	9,2
Handel med utsläppsrätter (Euro/ton CO2)	10	10	30	30
Elcertifikat (ny förnybar el)	10 TWh år 2010		17 TWh år 2016	
Kärnkraft (ekonomisk livslängd)	40 år		60 år	

2010 och en ökning med 6 procent mellan 1990 och 2020. Prognosen som redovisas här i den femte nationalrapporten (NC5) bygger på andra antaganden och bedömningar baserat på de senaste årens utveckling. Den nya prognosen visar då en minskning av de totala utsläppen av växthusgaser med nästan 10 procent mellan 1990 och 2010 och en minskning med cirka 12 procent mellan 1990 och 2020. [Fig 5.3]

Prognosen för *energisektorn exklusive transporter* ger en större reduktion av utsläpp både till 2010 och 2020 jämfört med prognosen i NC4. Skillnaden beror framför allt på olika antaganden, till exempel om fossilbränslepriser, kärnkraft och elcertifikat.

För *transportsektorn* visar den nya prognosen en mindre ökning i utsläpp både till 2010 och 2020. Skillnaden beror bland annat på antaganden om högre fossilbränslepriser och högre användning av biodrivmedel. [Tab 5.25]

Prognosen för utsläpp från *industriprocesser* visar en mindre ökning av utsläppen till 2020 än vad som redovisades i NC4. Det beror främst på att utsläppen av fluorerade växthusgaser bedöms bli lägre då EU:s regelverk successivt inför förbud för användning av vissa fluorerade växthusgaser.



Figur 5.3 Procentuell utsläppsutveckling mellan 1990 och 2010 respektive 2020 enligt prognoserna i NC4 och NC5, totalt och per sektor

Prognosen för *jordbrukets* utsläpp ger större reduktion av utsläppen till 2020. Skillnaden beror på att en ny prognos har tagits fram som visar på ytterligare minskningar av utsläppen till 2020. I NC4 redovisades endast en framskrivning av prognosen för 2010 till 2020.

För *avfallssektorn* visar prognosen en något mindre minskning av utsläppen till 2010. Skillnaderna beror bland annat på att hela tidsserien över utsläpp har reviderats som ett led i kvalitetsförbättringen av data.

Utsläppen från *användning av lösningsmedel och andra produkter* minskar inte lika mycket i prognosen som det gjorde i NC4. Skillnaden beror bland annat på att nya antaganden har gjorts medan prognosen i NC4 byggde på trendframskrivning.

Prognosen för sektorn *markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk* visar på en större nettosänka jämfört med NC4. Det beror dels på att tidsserien från 1990 till 2007 har uppdaterats och dels på att en ny prognos med nya antaganden har tagits fram.

5.6 Utvärdering av de sammantagna effekterna av politik och åtgärder

Detta avsnitt redovisar de samlade effekterna av de styrmedel som införts sedan 1990 och som är redovisade och kvantifierade i kapitel 4 samt effekten av ytterligare EU gemensamma styrmedel samt ytterligare nationella styrmedel enligt 2009 års klimatpolitiska beslut som redovisats i kapitel 5.4.

Tabell 5.26 presenterar de sammantagna effekterna av de implementerade styrmedel som beräknats. För eltillförseln i Sverige är effekten beräknad som ersättning av kol med förnybar energi.

För lokala investeringsprogram (LIP och Klimp) och styrmedel i bostads- och lokalsektorn har vi bedömt att de utsläppsbegränsande åtgärder som genomförts även påverkats av andra styrmedel och av de fossilbränsleprishöjningar som skett under 2000-talet. Införda styrmedel kan eventu-

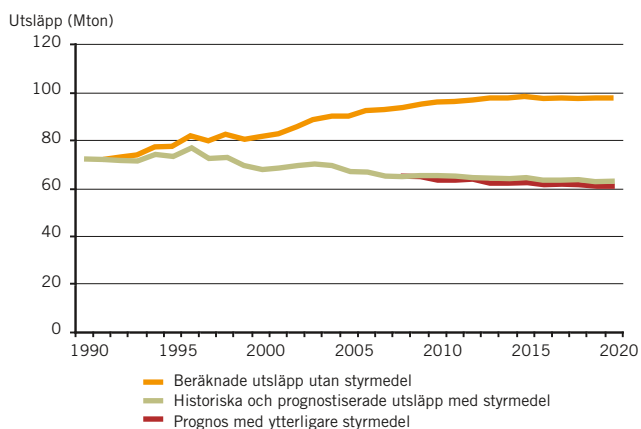
ellt endast ha tidigarelagt vissa av dessa åtgärder vilket, om så är fallet, innebär att den totala effekten överskattas. Därför är dessa styrmedel angivna som "upp till" en maximalt beräknad utsläppseffekt. Att det för åtgärder inom vissa sektorer blir en högre effekt 2020 än 2010 kan förklaras av att vissa av de Klimp-projekt som beviljats inte genomförs förrän efter 2010 samt att effekterna av vissa åtgärder löper över en längre tidshorizont och därför kan bli högre i ett senare skede då bättre kunskap erhållits om själva åtgärden (s.k. learning-by-doing effekt).

Utöver styrmedelseffekterna i Tabell 5.26 har ett antal eleffektiviseringar redovisats i kapitel 4 vilka ej beräknats några utsläppseffekter för. Till sammans uppgår dessa effektiviseringar till 5-6 TWh.

I Figur 5.4 presenteras de beräknade effekterna av implementerade styrmedel sedan 1990 från Tabell 5.26 och effekterna av de ytterligare planerade styrmedel som redovisats i kap 5.4 jämfört med historiska utsläpp och prognostiserade framtida utsläpp i Sverige till år 2020.

5.7 Måluppfyllelse gentemot Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollet

Enligt Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollet och EU:s bördefördelning, får Sveriges utsläpp av växthusgaser exklusive LULUCF inte överstiga 104 procent av tilldelad mängd för basåret. 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. Detta innebär att Sveriges utsläpp av växthusgaser får uppgå till maximalt 75 mil-



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

Tabell 5.26 Beräknade effekter av implementerade styrmedel uppdelat per sektor (miljoner ton koldioxid-ekvivalenter) (sammanfattning av redovisning i kap 4.2)

Sektor/År	2010	2020
Sektorsövergripande (lokala investeringsprogram LIP/Klimp)	Upp till 1,8	Upp till 2
El och fjärrvärme	16	16
Bostäder och lokaler	Upp till 8	Upp till 9
Industrin	0,2	0,7
Transporter	3,7	5,4
Avfall	1,4	1,9
Totalt	Upp till 31	Upp till 35

joner ton per år, i genomsnitt för 2008-12. Prognosresultatet pekar mot att Sveriges bokförda utsläpp av växthusgaser år 2010 enligt Kyotoprotokollets regelverk kan bli i genomsnitt cirka 62,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter enligt huvudalternativet, vilket indikerar att Sverige kommer att klara sitt åtagande med marginal. [Tab 5.27]

Tabell 5.27 Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser relativt Kyoto basåret och Kyotomål för Sverige (miljoner ton koldioxidekvivalenter)

Kyoto basår	72,2 Mton
Kyotomål (Kyoto basår-2008/2012)	4 %
Kyotomål 2008-2012 per år	75,0 Mton
Utsläpp 2007	65,4 Mton
Prognos 2010	65 Mton
Kyoto basår-prognos 2010	-10 %
Kolsänka enl. artikel 3.3 o. 3.4	2,13 Mton
Prognos 2010 inkl. artikel 3.3 o 3.4	62,9 Mton
Kyoto basår-prognos 2010 inkl. artikel 3.3 o 3.4	-12,9 %
Tilldelning EU ETS 2008-2012 per år	22,3 Mton
Prognos EU ETS 2010	21,8 Mton

LULUCF har under perioden 1990-2007 bidragit till en årlig nettosänka i Sverige. Under perioden har sänkan varierat mellan 21-36 miljoner ton koldioxidekvivalenter men trenden pekar på en något minskande sänka. Det är dock 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 neutrali-

sera utsläppen i artikel 3.3 och sedan tillgodogöra sig en kolsänka på maximalt 2,13 miljoner ton.

Sverige har gjort nödvändiga förberedelser för att kunna använda projektbaserade mekanismer, JI och CDM (se kap 4.3), men även utan dessa beräknas Sverige med god marginal klara sitt åtagande för perioden 2008-2012.

5.8 Måluppfyllelse gentemot Sveriges och EU:s klimatmål

Enligt EU:s klimat- och energipaket ska utsläppen från de anläggningar som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) minska med 21 procent mellan 2005 och 2020 för hela EU. Utsläppen från de svenska anläggningarna som ingår i EU ETS 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 till 21,8 miljoner ton år 2005. I prognosen har antagits ett pris på utsläppsrätter på 30 euro per ton för perioden 2007-2020. Priset påverkar de sektorer som ingår i EU ETS i de modeller som har använts, tillsammans med andra priser och styrmedel. I prognosen beräknas utsläppen bli 21,8 miljoner ton år 2010 och 22,2 miljoner ton år 2020 för de anläggningar som ingår i EU ETS. [Tab 5.28]

Tilldelningen i Sverige för perioden 2008-2012 är hittills 22,3 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.

Enligt EU:s direktiv om energi från förnybara källor, ska andelen förnybar energi öka till 49 procent år 2020 i Sverige. Beräkningarna i prognosens huvudalternativ visar att den förnybara energianvändningen uppgår till cirka 48-49 procent år 2020, medan det i alternativet med högre fossilbränslepriser uppgår till 51-52 procent.

Sveriges åtagande för de icke handlande sektorerna är enligt EU:s klimat och energipaket att utsläppen ska minska med 17 procent mellan 2005 och 2020. Det svenska målet enligt riksdagens klimatpolitiska beslut i juni 2009 är att utsläppen för icke handlande sektorer ska minska med 40 procent eller cirka 20 miljoner ton mellan 1990

Tabell 5.28 Historiska och prognostiserade utsläpp från EU ETS och utsläpp från sektorer som inte ingår i EU ETS i Sverige

	1990 (Mt CO ₂ -ekv.)	2005 (Mt CO ₂ -ekv.)	2010 (Mt CO ₂ -ekv.)	2020 (Mt CO ₂ -ekv.)
Utsläpp från EU ETS	21,1	21,8	21,8	22,2
Utsläpp från icke handlande sektorer	50,8*	45,4	43,2	40,9
Totala utsläpp	71,9	67,2	65	63,1

* 1990 års utsläpp för icke handlande sektorer har beräknats genom att anta samma andel av de totala utsläppen som 2005. Observera att detta endast ger en grov skattning av utsläppen från icke handlande sektorer år 1990.

och 2020. Det motsvarar cirka 32 procent mellan 2005 och 2020. Utsläppen från de icke handlande sektorerna var 45,4 miljoner ton koldioxidkvivalenter år 2005. I huvudprognosen beräknas utsläppen bli 40,9 miljoner ton år 2020. Det innebär en minskning av utsläppen med nästan 10 miljoner ton jämfört med 1990. I prognosen med ytterligare åtgärder ingår EU gemensamma åtgärder som beräknas minska utsläppen med 1,6 miljoner ton. Klimatinvesteringar i andra länder planeras att genomföras för att minska utsläppen med 6,7 miljoner ton, vilket motsvarar en tredjedel av utsläppsminskningarna 1990-2020. För att nå målet om att minska utsläppen med 20 miljoner ton till år 2020 ska ytterligare nationella åtgärder genomföras och i 2009 års klimatpolitiska beslut ingår en strategi med utvecklade ekonomiska styrmedel som omfattar ca 2 miljoner ton ytterligare utsläppsreduktion. Hittills (dec 2009) har beslut tagits som beräknas ge utsläppsminskningar på drygt 1 miljon ton, vilket beräknas bidra till en minskning av utsläppen i Sverige från verksamheter utanför EU ETS med 25 procent till år 2020 jämfört med 1990. Inkluderas hela den aviserade strategin med utvecklade ekonomiska styrmedlen nås en minskning med 27 procent. [Tab 5.29]

Tabell 5.29 Måluppfyllelse gentemot EU-mål och nationella mål

	2005-2020	1990-2020	1990-2020
EU-mål EU ETS för EU	-21%		
EU-mål icke handlande sektorer för Sverige	-17%		
Nationellt mål icke handlande sektorer		-40%	20 Mton
Utsläppsminskning 1990-2007			6,7 Mton
Prognos utsläppsminskning 2007-2020 (befintliga åtgärder)			3,2 Mton
Ytterligare planerade åtgärder EU			1,6 Mton
Ytterligare åtgärder nationellt till 2020			2 Mton
(varav beslutade till dec 2009)			(1,1 Mton)
Klimatinvesteringar i andra länder			6,7 Mton

6 Sårbarhetsanalys, klimateffekter och anpassningsåtgärder

6.1 Inledning

Förändringar i klimatet och dess följder berör stora delar av det svenska samhället. I Sverige har arbetet med att anpassa samhället till ett förändrat klimat stärkts de senaste åren. En rad klimatpolitiska beslut har tagits som bidragit till ökat fokus på klimatanpassningsfrågan.

På nationell nivå finns ingen myndighet i Sverige som har det övergripande ansvaret för klimatanpassningsfrågan, men många myndigheter har en utpekad roll i klimatanpassningsarbetet. Arbetet med klimatanpassning ska integreras i myndigheternas sektorsansvar och en nationell uppföljning av hur anpassningsarbetet fortskrider ska göras till nästa klimatpolitiska översyn. Ansvaret för det operativa anpassningsarbetet ligger på den lokala nivån dvs. kommunerna. Länsstyrelserna som har det regionala statsförvaltningsansvaret, har numera en central roll att stödja och samordna kommunernas och andra aktörers genomförande av anpassningsåtgärder.

Hittills har arbetet framför allt handlat om kunskapsuppbyggnad kring samhällets sårbarhet och anpassningsbehov till följd av klimatförändringarna. År 2005 tillsattes en klimat- och sårbarhetsutredning⁴⁴, i vilken forskare och myndigheter aktivt deltog, för att kartlägga det svenska samhällets sårbarhet. Utredningen utvärderade klimateffekter och anpassningsbehov för samhällets sektorer.

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 Rossby Centre

(SMHI) de senaste åren, med hjälp av den regionala klimatmodellen RCA.

I dag finns ett mer omfattande underlag jämfört med det som rapporterades i NC4. I de regionala klimatscenerierna har använts data från sex olika globala klimatmodeller. En större regional klimatscenarioensemble underlättar kartläggningar av såväl osäkerheter som robusta drag i regionala klimatscenerier. Studier har även omfattat en mer utvecklad syn på klimatsystemets interna variabilitet, som kan dölja eller förstärka klimatförändringssignalerna. Den interna variabilitetens roll i klimatanpassningssammanhang är speciellt viktig i det korta tidsperspektivet, ett par årtionden framåt.

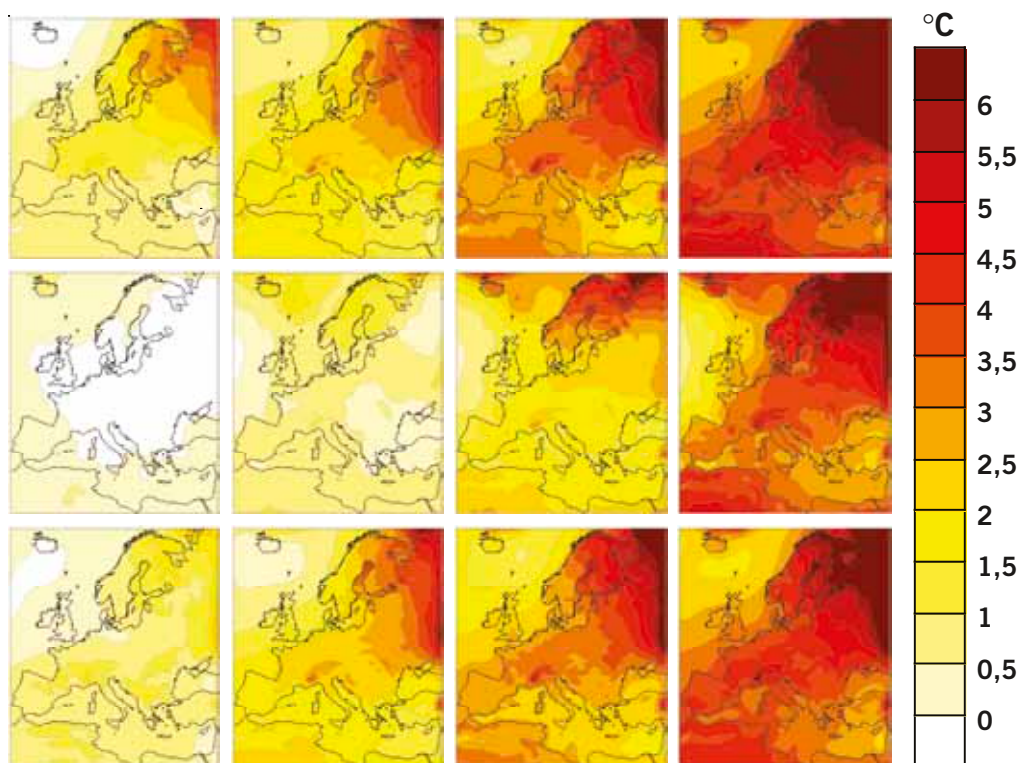
6.2.1 Temperatur och nederbörd

Den nya regionala klimatscenarioensemblen bygger på en ny version av den svenska regionala klimatmodellen⁴⁵ huvudsakligen under utsläppsscenarioet A1B. Simuleringar med flera globala klimatmodeller har använts som randdata. Eftersom klimatets lokala och regionala variationer kan vara tämligen 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 tabellen finns även tidigare simuleringar som rapporterats i NC4.

I huvudsak bekräftar resultaten det tidigare regionala scenariounderlaget som framför allt talar om en betydande uppvärmning och nederbördsförändring. Det utökade underlaget belyser även hur valet av global modell påverkar inte minst storleken av förändringarna. Den naturliga varia-

⁴⁴ SOU 2007:60, Sverige inför klimatförändringar – hot och möjligheter, Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande.

⁴⁵ Kjellström, E., Bärring, L., Gollvik, S., Hansson, U., Jones, C., Samuelsson, P., Rummukainen, M., Ullerstig, A., Willén, U. and Wyser, K., 2005. A 140-year simulation of European climate with the new version of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3). Reports Meteorology and Climatology, 108, SMHI, SE-60176 Norrköping, Sweden, 54 pp.



Figur 6.1 Beräknade förändringar i vintertemperaturen (°C) (december, januari och februari) från 1961-90 till 2100 (från vänster till höger: 1981-2010, 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100). De olika fallen är från uppifrån ner: RCA3/ECHAM4-A2, RCA3/ECHAM5-A1B, RCA3/ECHAM4-B2. Skillnaderna under de första perioderna beror främst på olika förlopp av simulerad variabilitet. Betydelsen av utsläppsscenario slår genom på längre sikt⁴⁶.

Tabell 6.1 Globala klimatmodeller och utsläppsscenarioer som använts för att ta fram randdata för regionala klimatscenarier samt upplösningen i den regionala klimatmodellensimuleringen ("horisontell upplösning") med RCA.

AOGCM (Institut, land)	Utsläpps- scenario	Horisontell upplösning (km)
Arpège (CNRM, Frankrike)	A1B	50
BCM (NERSC, Norge)	A1B	50
	CTL	25
ECHAM4 (MPI-Met, Tyskland)	A2	50
	B2	50
CCSM3 (NCAR, USA)	A2	50
	A1B	50
ECHAM5 (MPI-Met, Tyskland)	B2	50
	A1B	50
	A1B	25
HadCM3 (Hadley Centre, Storbritannien)	B1	50
	ref	50
	låg	50
HadAM3H/HadCM3 (Hadley Centre, Storbritannien)	låg	50
	låg	50
	låg	25
HadAM3H/HadCM3 (Hadley Centre, Storbritannien)	CTL	50
	A2	50
	B2	50

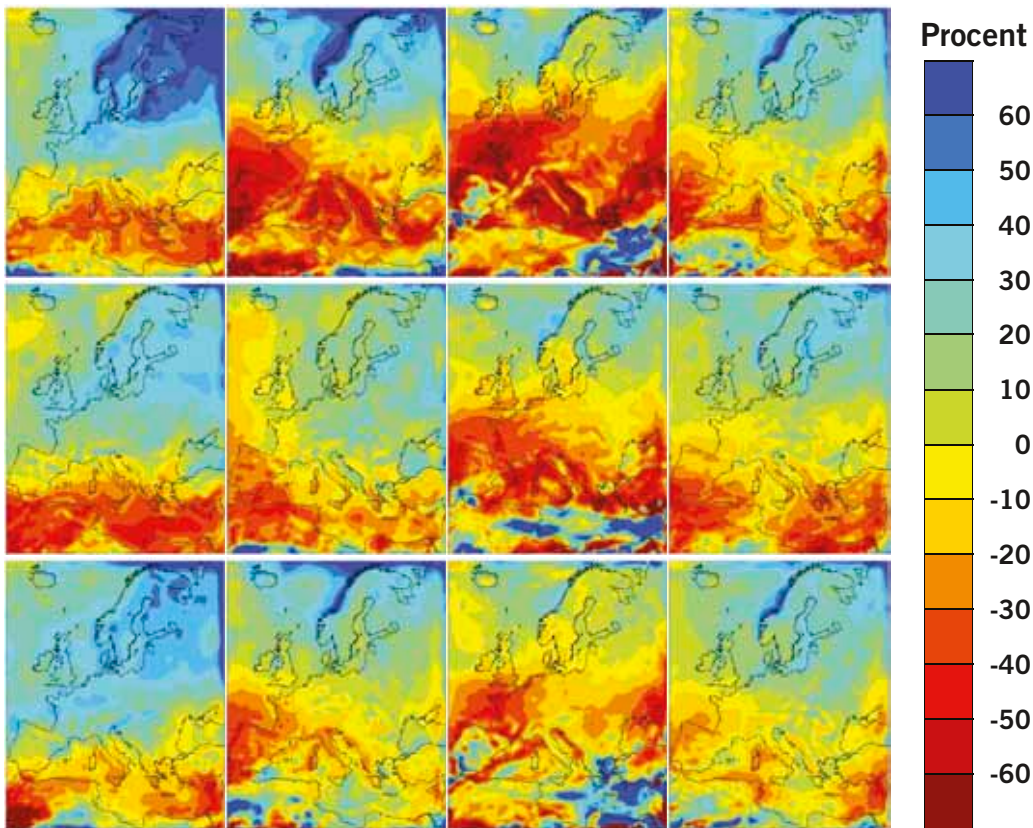
⁴⁶ Persson, G., Bähring, L., Kjellström, E., Strandberg, G. and Rummukainen, M., 2007. Climate indices for vulnerability assessments. Reports Meteorology and Climatology, 111, SMHI, Sweden, 64 pp.

bilitetens roll är betydande i det kortare tidsperspektivet (se Figur 6.1 där en simulering ger en mycket svagare initial temperaturökning än de två andra). I ett längre tidsperspektiv har valet av utsläppsscenario dominerande inverkan på storleken av klimatförändringarna.

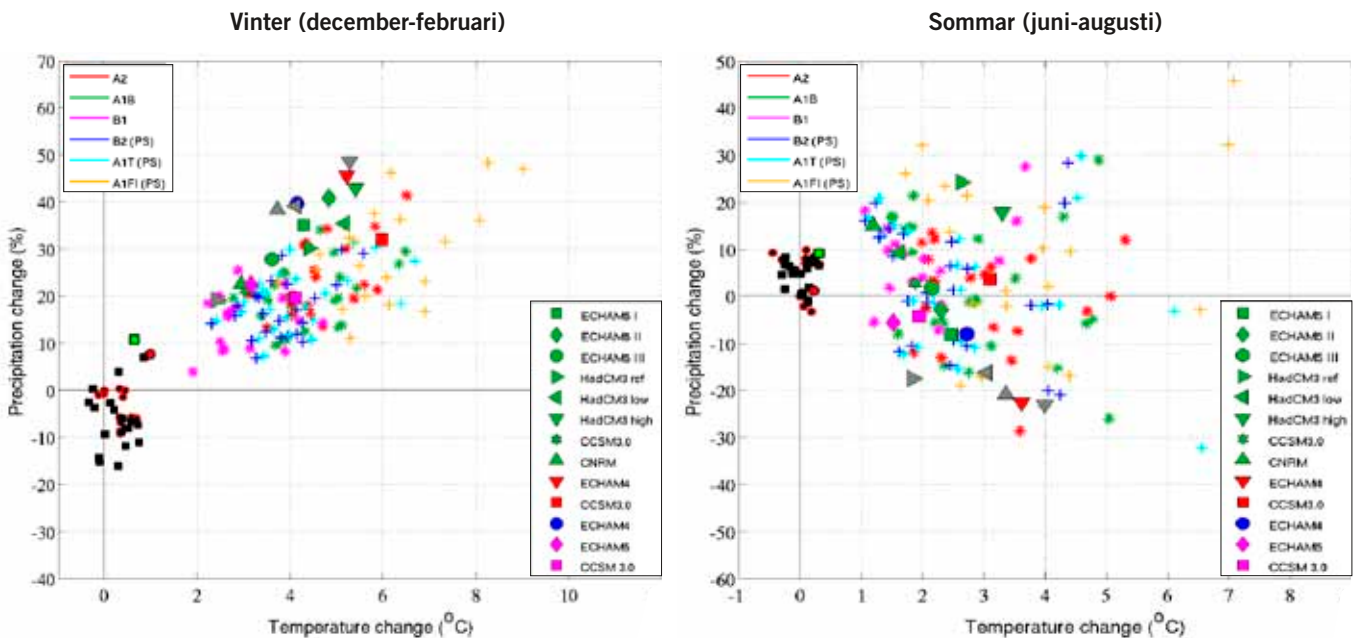
Motsvarande förändringar för säsongsnederbörd visas i Figur 6.2. En tydlig skillnad mellan ökning i Nordeuropa och minskning i Sydeuropa syns. Dessutom framgår hur skiljelinjen mellan ökning och minskning flyttas i nord-sydlig riktning under året. Alla tre scenarierna visar på minskad sommarnederbörd i Sydsverige men i övrigt ökad nederbörd i hela landet⁴⁷. Som mest ökar nederbörden under vintern. I ett scenario är ökningen mer än 50 procent i stora delar av landet.

Eftersom både valet av utsläppsscenario och valet av klimatmodell spelar roll för storleken av tänkbara förändringar har regionala beräkningar satts i ett bredare perspektiv med hjälp av en regional analys av global-modellensemblen i IPCC (2007 – AR4/WGI, kap 10). Resultaten visas i Figur 6.3. Medelvärden av alla scenarierna ger en temperaturhöjning vintertid i Norra Sverige på

⁴⁷ Bland de globala klimatscenarier som redovisades i IPCC 2007 återfinns även fall där sommarnederbörden inte minskar i Sydsverige.

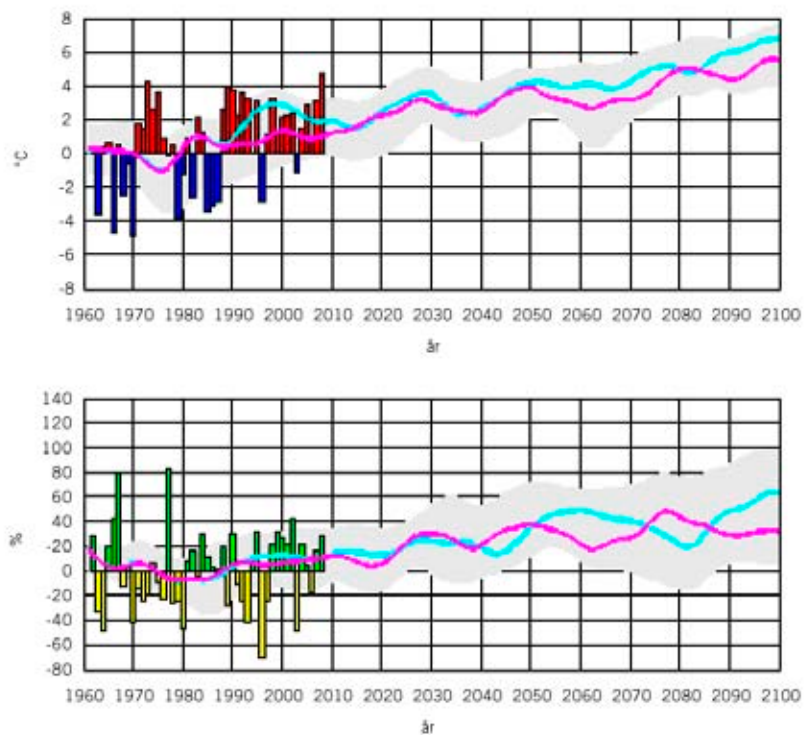


Figur 6.2 Beräknade förändringar i säsongsnederbörd från 1961-90 till 2100 (från vänster till höger: DJF, MAM, JJA och SON). De olika fallen är uppifrån och ner: RCA3/ECHAM4-A2, RCA3/ECHAM4-B2, RCA3/ECHAM5-A1B.



Figur 6.3 Beräknade förändringar i temperatur och nederbörd på vintern och på sommaren (2071-2100 vs 1961-1990) för södra Sverige. Här ingår alla de regionala klimatscenarierna som beskrivs i NC4, men också ett flertal nya (se Tabell 6.1). Stjärnor (*) beskriver resultat från 23 globala modeller med olika utsläppsscenario. Tre scenarier har tagits fram med hjälp av "patternscaling" (+). Färgerna korresponderar till respektive utsläppsscenario. Längst till vänster i respektive diagram visas observationsdata för 1900-talet för delvis överlappande 30-årsperioder⁴⁸.

⁴⁸ Lind, P., and Kjellström, E., 2008. Temperature and precipitation changes in Sweden; a wide range of model-based projections for the 21st century. Reports Meteorology and Climatology, 113, SMHI, SE-60176 Norrköping, Sweden.



Figur 6.4 Redovisning av data från observationer över historisk klimatutveckling och hur det kan utvecklas under 2000-talet. Data presenterar avvikelser från medelvärdet för 1961-1990. Scenarioreultat anges som löpande medelvärden. Det grå fältet beskriver simulerade variationer. Som exempel visas Stockholms län, med vintertemperatur i det översta diagrammet och vinternederbörd i det nedersta diagrammet⁴⁹.

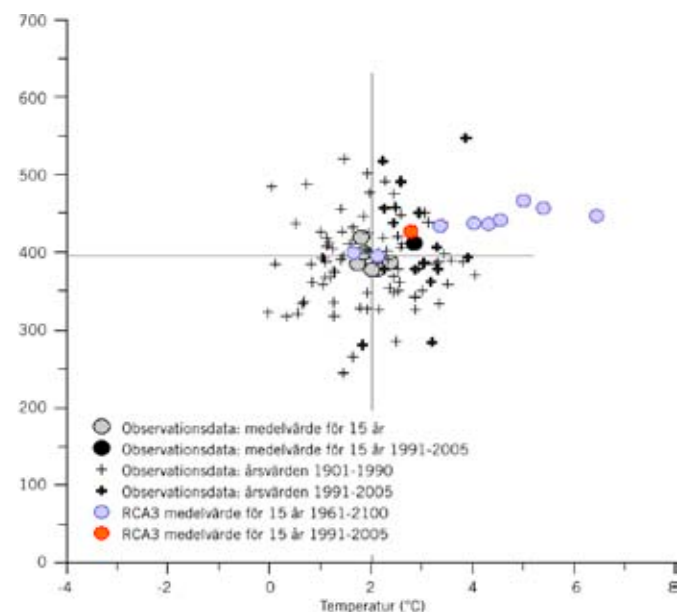
5,7 grader och en nederbördsökning på 25 procent. I södra Sverige blir det en temperaturhöjning på 4,4 grader och en nederbördsökning på +21 procent. På sommaren gäller en temperaturhöjning i norr på 2,9 grader och nederbördsökning på 11 procent och i södra Sverige på 2,8 grader respektive +3 procent.

6.2.2 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. I samtliga län i Sverige har inte minst vintrarna blivit mildare. Förändringar ses även under andra årstider samt på helårsbasis. En illustrativ analys av hur klimatet kan utvecklas i Sveriges samtliga län under 2000-talet och hur det har utvecklats t.o.m. 2008 har gjorts med hjälp av några scenarier och observationer. Ett exempel av detta visas i Figur 6.4.

I Figur 6.5 visas observationer av medelavrinning och medeltemperatur i Sverige från 1901 till 2005 och jämförs med ett regionalt klimat-

scenariot. Den observerade utvecklingen pekar i samma riktning som det regionala klimatscenariot. Även andra klimatscenarier visar likartad kvalitativ överensstämmelse med observationer, men



Figur 6.5 Temperatur och avrinning för hela Sverige, för enskilda år och 15-årsperioder enligt observationer 1901-2005, och ett regionalt scenario för 1961-2100 baserat på RCA3-ECHAM/B2⁵⁰.

49 www.smhi.se.

50 Hellström, S. & Lindström, G. (2008) Regional analys av klimat, vattentillgång och höga flöden. SMHI Rapport Hydrologi nr 110.

skillnader finns, inte minst beträffande storleken av avrinningens förändringar.

För nederbörden, finns en viss skillnad mellan beräknade klimatscenarier och de senaste årens mätningar. I större ensembler av klimatmodelleringar finns tendenser till en minskning i sommar-nederbörden i Sydsverige (Figur 6.3), men detta är inte helt entydigt. En sådan minskning har inte observerats. En möjlig förklaring är att i den mån de beräknade regionala minskningarna är förhållandevis små så kan de för korta tidsperioder överskuggas av naturliga variationer.

Förändringar för Sveriges vattenresurser varierar i olika klimatmodeller. Ett samstämmigt resultat är dock att de största ökningarna av vattentillgången framträder i norra Sverige och i sydvästra Sverige. Förhållandena är mer varierande i övriga delar av landet. I sydost bidrar den ökande avdunstningen till att vattentillgången kan minska. Totalt sett ökar vattentillgången med 5-25 procent i genomsnitt för hela landet, men lokalt förekommer minskningar⁵¹.

6.2.3 Vind

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 ök-

ning i Nordsjöområdet samt ökade vindhastigheter över de delar av Östersjön som blir isfria i ett framtida varmare klimat (Finska Viken, Bottenhavet och Bottenviken).

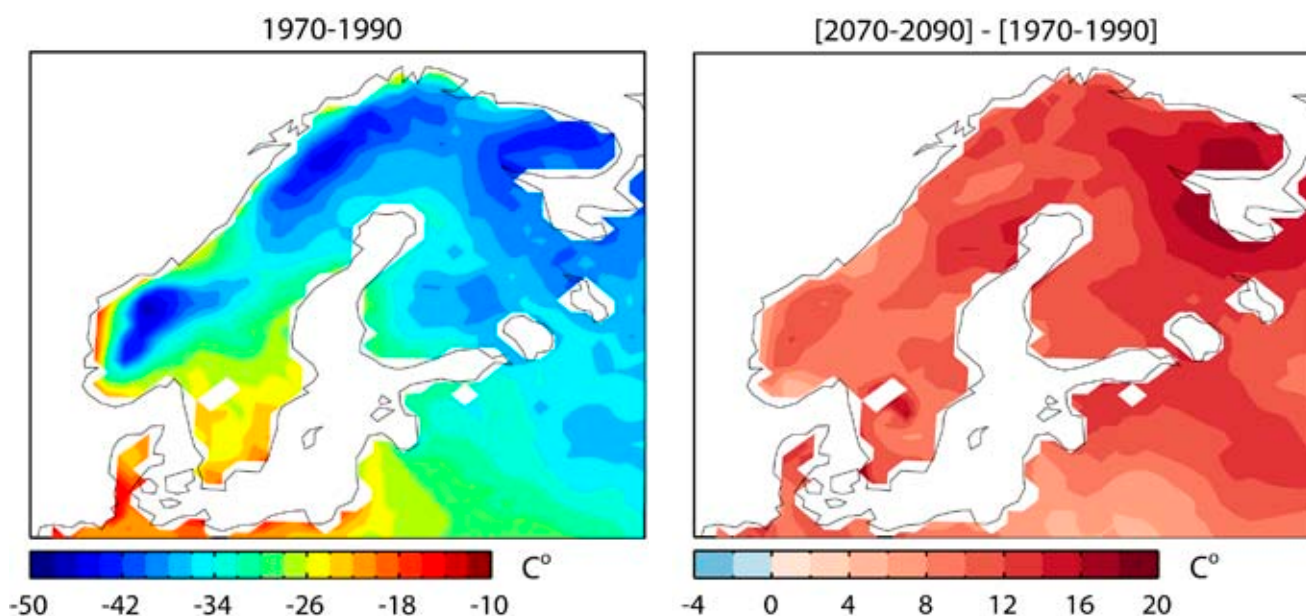
6.2.4 Variabilitet och extremer

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. Den mycket stora förändringen på över 10°C i stora delar av Sverige kan jämföras med motsvarande förändring av vintermedeltemperatur på cirka 5°C i Figur 6.1.

Beräknade förändringar av extrema regn i ett framtida klimat uppvisar en relativt splittrad bild med stora skillnader mellan olika klimatscenarier. Det är dock mer som tyder på en ökning än en minskning av riskerna i ett framtida klimat. Detta medför en ökning av de översvämningrisker som är kopplade till dagvattensystem och annan direkt avrinning av regnvatten i stort sett i hela landet.

6.3 Klimateffekter och sårbarhetsanalys

Vid ett förändrat klimat i Sverige med stigande temperaturer och förändrade nederbördsmönster är det få verksamheter som kommer att bli helt opåverkade. Risken för översvämning, ras, skred och erosion bedöms komma att öka på



Figur 6.6 Nivå för 50-års extrem minimitemperatur baserat på data från tre ECHAM5-drivna A1B-simuleringarna i Tabell 6.1. Vänstra delfiguren visar nivåerna i en kontrollperiod (1970-1990) och den högra visar på en simulerad förändring för perioden 2070-2090 jämfört med kontrollperioden⁵².

⁵¹ Bergström, Sten, Sara-Sofia Hellström, Johan Andréasson, 2006, Nivåer och flöden i Vänerns och Mälarens vattensystem, SMHI Reports Hydrology, No. 20.

⁵² Venäläinen, A., Saku, S., Jylhä, K., Nikulin, G., Kjellström, E. and Bärring, L., 2009. Climate extremes and safety of nuclear power plants: Extreme temperatures and enthalpy in Finland and Sweden in a changing climate. Nordisk Kärnsäkerhet (in prep).

många håll i landet och det är viktigt att åtgärder vidtas nu, bl.a. för bebyggelse, vägar, järnvägar, el- och telenät och VA-system. Hänsyn måste också tas till klimatförändringarna i den fysiska planeringen så att inte ytterligare risker byggs in i samhället.

I följande avsnitt beskrivs konsekvenserna för olika samhällssektorer av ett förändrat klimat. För utförligare redovisning se Klimat- och sårbarhetsutredningens betänkande⁵³.

6.3.1 Infrastruktur

Den tekniska infrastrukturen som består av vägar, järnvägar, bebyggelse, VA-system påverkas av klimatet. Eftersom infrastruktur ofta består av system och anläggningar som ska finnas under lång tid är det angeläget att planera för klimatförändringarna när infrastruktursatsningar ska göras.

Kommunikationer

Klimatförändringarna kan få betydande konsekvenser för vägnäten. Dessa är ofta anlagda nära vatten och den förväntade ökningen av nederbörd och ökade flöden kommer att föra med sig översvämningar, bortspolning av vägar och vägbanker samt skadade broar. Höga flöden innebär ökade risker för ras och skred som i sin tur ökar risken för skador på vägar. Vägnäten påverkas även av ökad temperatur och minskat tjäldjup. Ett minskat tjäldjup innebär minskade deformationer i vägöverbyggnad och vägbeläggning. Där tjälen utgör en grund till vägkonstruktionen kan ökat underhåll krävas. En högre temperatur och högre grundvattennivåer kan dock ge ökande spårbildning. Sammantaget förskjuts åtgärderna från att ha varit tjälrelaterade till att vara värme- och vattenbelastningsrelaterade.

Även för järnvägar kommer konsekvenserna att bli betydande. Ökad och mer intensiv nederbörd innebär översvämningar, genomspolning av bankkonstruktioner med risk för åtföljande ras och skred. Den förväntade ökande temperaturen under sommaren ger ökad risk för solkurvor. Kraftigare vindar, framför allt 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 påverka hamnverksamheten negativt framför allt i de sydligaste delarna av landet. En minskad förekomst

av havsis innebär däremot att vintersjöfarten vid svenska hamnar underlättas, framför allt längs norrlandskusten.

Telekommunikationen med luftledningar och master kommer att påverkas av ett förändrat klimat. Det gäller framför allt ökad risk för stormfällning till följd av minskad tjälförekomst och ökade extrema vindhastigheter.

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. Framför allt i landets västra och sydvästra delar förväntas översvämningar uppträda oftare eller mycket oftare.

Ett varmare och fuktigare klimat ökar risken för fukt och mögel på byggnader. Kulturhistorisk bebyggelse kan vara särskilt sårbar, eftersom den ofta är äldre och lokaliserad till kustnära områden.

Dricksvattenförsörjning och avloppsvattenhantering

Ett förändrat klimat kommer att påverka dricksvattenförsörjningen, även om Sverige fortsättningsvis kommer att ha goda vattenresurser. Vattentillgångarna förväntas öka på många håll, utom i landets sydöstra delar där det istället finns risk för vattenbrist. I de delar av landet där nederbörden förväntas öka 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. Den ökade risken för översvämningar, ras och skred kan även innebära att föroreningar från förorenad mark och gamla deponier kan spridas. Kvaliteten på råvattnet i vattentäkterna kommer att försämrats med ökad temperatur eftersom temperaturökning ger ökad utlakning av närsalter och humus, vilket leder till brunfärgat vatten och ökad övergödning. Den ledningsburna distributionen av vatten kan skadas i samband med skyfall som orsakar ras och skred. I Sveriges södra delar kan en höjning av havsnivån öka risken för saltvatteninträngning för vattentäkter som ligger nära kusten.

Ökad frekvens av extrema regn ökar risken för att avloppsledningarna bli överbelastade. Riskerna för bakåtströmmande vatten och källaröver-

53 SOU 2007:60, <http://www.sweden.gov.se/sb/d/8704/a/89334>.

svämningar ökar. Överbelastade avloppsledning- ar kan också leda till frekventa och omfattande bräddningar av avloppsvatten, och därmed ökade miljö- och hälsorisker.

Tillförsel och användning av energi

De förväntade klimatförändringarna kommer att påverka både energibehovet och möjlighe- terna att producera energi. Ett klimat med mildare vintrar medför att värmebehovet i bostäder och lokaler kommer att minska kraftigt. Toppbe- lastningen på elproduktionen och elnäten minskar därmed. Däremot kommer ett ökat behov av kyla att uppstå när sommartemperaturerna ökar. Sammantaget minskar energibehovet vilket inne- bär kostnadsbesparingar.

Vattenkraftproduktionen gynnas genom en ökning av vattentillrinningen och att en mer ut- jämnad årsrytm i vattenföringen förväntas. Även vindkraftproduktionen kan komma att öka genom att vindens energiinnehåll förväntas öka långsik- tigt i Östersjöregionen. Alltför blåsiga förhållan- den och isbeläggning kan dock ge problem för vindkraftproduktionen. Produktionen av bioener- gi förväntas också öka vid ett mildare klimat och längre växtsäsong.

Ändrade klimatförhållanden kan även få kon- sekvenser för försörjningssäkerheten inom ener- gisektorn. Inom vattenkraftsindustrin kan häftiga regn orsaka dammolyckor, vilket kan leda till om- fattande konsekvenser för samhället.

6.3.2 Areella näringar och turism

Klimatförändringen väntas öka produktionen i skogen genom att växtsäsongen blir längre och koldioxidhalten i atmosfären ökar vilket bidrar till ökad tillväxt. Träråvarans kvalitet kan dock påver- kas negativt av en snabbare tillväxt. Andra potentiellt negativa effekter är att när växtsäsongen blir längre kommer tillväxten igång tidigare på våren och kan leda till ökad risk för frostsador. En för- ändring av vindförhållanden och att marken ofta- re förblir otjälad kan orsaka omfattande stormfäll- ningar. Med varmare och blötare klimat kan också insekt- och svampangreppen bli vanligare.

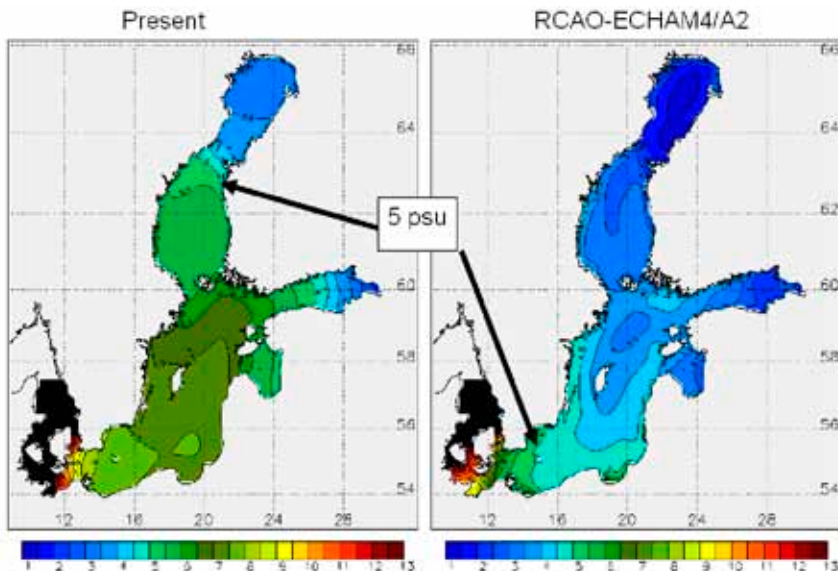
Klimatförändringarna kan påverka jordbruket både positivt och negativt. Jordbruket i Sverige gynnas av ett varmare klimat och en högre kol- dioxidhalt i atmosfären. Förutsättningarna för odling blir generellt bättre då växtperioderna blir längre och det blir möjligt att få fler skördar

under en och samma period. Man kommer även att kunna odla helt nya grödor. Men ett varmare och fuktigare klimat är också gynnsamt för till- växten av skadegörare, växtsjukdomar och insek- ter. Ogräsfloran kan öka vilket medför ett ökat behov av bekämpningsmedel. Eftersom mark- fuktigheten förväntas minska i södra Sverige kan det bli vanligare med perioder av torkstress för vissa grödor. Vattentillgången kommer att variera i landet på grund av ökad nederbörd i vissa om- råden och mer torka i andra. Detta kommer att leda till olika förhållanden för jordbruksproduk- tionen. I vissa områden kommer behovet av be- vattning att vara stor och inom vissa områden kan den ökade nederbörden försvåra odling.

Ett varmt klimat kan innebära stora förändring- ar för fisket. Vattentemperaturen är avgörande för fiskarnas levnadsförhållanden. Det finns både kallvattenarter och varmvattenarter i Sverige. Uppvärmning av Östersjön i kombination med en minskning av salthalten skulle kunna innebära att för näringen viktiga fiskarter som strömming, torsk och lax slås ut. Hur omfattande förändring- arna blir beror på hur stor minskningen av salt- halten blir. I sötvatten kommer kallvattenarter att ersättas av varmvattenarter. Konsekvenserna för fisket på västkusten är däremot inte lika tydliga.

För rennäringen kommer vegetationsperio- dens längd och växtproduktionen under somma- ren att öka. Högre temperaturer och nederbörd kan förvärra insektsplågan för renarna. Vinter- förhållandena blir mer instabila med isbildning och återkommande töperioder. Just isbildningen under snön gör det svårt för renarna att få föda och stödfodring måste ske. De minskade kalfjälls- områdena kan leda till ökade intressekonflikter mellan rennäringen och andra näringar. Om för- utsättningarna för rennäringen försämras så hotas också den samiska kulturen.

I ett förändrat klimat med varmare somrar för- bättras villkoren för sommarturismen. Framför allt kommer badturism och friluftsliv nära hav och sjöar att gynnas. Klimatförändringarna kan leda till minskade turistströmmarna till Medel- havsområdet och ökade till Skandinavien under de varmaste sommarmånaderna. En viktig fråga för sommarturismens utveckling kommer att vara vattenkvalitet och algblooming i Skandinavien sjöar och hav. För vinterturismen kommer sä- songen för många skidorter i Sverige att minska. Det är framför allt längdåkning och skoteråkning som drabbas eftersom konstsnötillverkningen inte är möjlig för dessa aktiviteter.



Figur 6.7 Salthalten i Östersjöns ytvatten (psu). Till vänster: dagens förhållanden. Till höger: ett av de regionala scenarierna som visar en stor minskning fram till 2071–2100 (RCAO-ECHAM4/A2)⁵⁴.

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, dvs. de är mer resilianta. Detta 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 ca 100-150 m i de svenska fjällen. Fjällbjörskogen kommer att minska i och med att snötäcket blir tunnare och mindre varaktigt. Däremot kommer trädarter som tall och gran att få en dominerande ställning längs fjällsluttningarna.

Temperaturen i Östersjön kommer att öka. Isens utbredning kommer att minska drastiskt och vid slutet av detta århundrade förväntas is endast

finnas i det inre av Bottniska viken. En ökning av den globala havsnivån kommer att medföra att Östersjöns nivå ökar. Salthalten i Östersjön förväntas förändras på grund av ändrade vindförhållanden och tillförsel av sötvatten från ökad nederbörd och tillrinning från vattendrag. I dagens läge är det ändå osäkert hur stora förändringarna av salthalten kommer att bli eftersom osäkerheterna i vind- och nederbördsscenarioer är stora. Modellberäkningar av medelsalthalt i hela Östersjön varierar mellan en icke statistiskt signifikant förändring och en minskning med cirka 50 procent. Förändrade förhållanden i Östersjön kommer att medföra stora förändringar för den biologiska mångfalden. [Fig 6.7]

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 svåra värmeböljor.

När det blir varmare förlängs växtsäsongen vilket påverkar pollensäsongens längd och intensitet samt en eventuell förändring av utbredningen av pollenproducerande arter. Detta leder sannolikt till ökade pollenallergier. Ett mildare vinterklimat kommer däremot att minska antalet köldrelaterade besvär.

⁵⁴ Meier, H.E.M., E. Kjellström, and L.P. Graham, 2006: Estimating uncertainties of projected Baltic Sea salinity in the late 21st century. *Geophys. Res. Lett.*, Vol. 33, No. 15.

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 vattentäkter.

En förändring av ekosystemen och arters utbredningsområden kan medföra att nya sjukdomar kommer in i landet framför allt vektorburna sjukdomarna. Ett exempel på detta är fästingarnas utbredning som i dag täcker nästan hela Sverige och deras spridning av sjukdomarna borrelia och TBE.

6.4 Nationella anpassningsåtgärder

Sedan år 2005 har arbetet med klimatanpassning på olika sätt förstärkts i Sverige. På nationell nivå har centrala myndigheter med särskilt sektoransvar startat utredningar för att bygga upp kunskaper om risker kopplade till klimatförändringarna inom sina respektive områden.

Inom lagstiftningsområdet ändrades plan- och bygglagen år 2008 som innebär att byggnader bara får uppföras på lämpliga platser och att hänsyn ska tas till risken för olyckor, översvämningar och erosion i översikts- och detaljplanerna. En vägledning har tagits fram för hur ett tydligare och stärkt hänsynstagande till dessa risker ska ske och metoder på hur planering och byggande kan anpassas för att förebygga, undvika och minimera negativa effekter av klimatförändringar har utvecklats.

Inom energiområdet har energisektorns sårbarhet för extrema väderhändelser analyserats bl.a. 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 trädskningsprojekt, 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 9.5).

Ett samarbete pågår sedan 2005 mellan Boverket, Naturvårdsverket, Myndigheten för samhällsskydd, SGI och SMHI i syfte att underlät-

ta arbetet med klimatanpassning för kommuner, länsstyrelser och andra berörda aktörer inom klimatanpassningsområdet. Även Lantmäteriet och Energimyndigheten har anslutit sig till samarbetet. Myndighetsnätverket har bland annat satt upp en webbportal om anpassning till ett förändrat klimat för att sprida information till de aktörer som arbetar med att anpassa samhället till ett förändrat klimat samt fört dialoger med andra sektorsmyndigheter och länsstyrelser.

På den regionala nivån har länsstyrelserna med hjälp av nationella myndigheter ett ansvar att förmedla sådant underlag som behövs lokalt för att planera och genomföra åtgärder för att göra samhället mer robust för klimatförändringarna. Många länsstyrelser har valt att samarbeta i olika nätverk eftersom förväntade klimateffekter ofta är gränsöverskridande eller för övrigt gemensamma för olika aktörer. I Mellansverige har sju länsstyrelser givit ut gemensamma rekommendationer hur man vid kommunal fysisk planering bör ta hänsyn till översvämningens risk. Länsstyrelserna i södra Sverige har gemensamt studerat hur en stigande havsvattennivå påverkar kustmiljön och kunskapsunderlaget är som stöd för den fysiska planeringen längs kusten med hänsyn taget till klimatförändringarna.

Framtida klimatförändringar kan komma att medföra översvämningar kring Sveriges största sjö Väneren och längs Göta älv. Länsstyrelsen i Västra Götaland har överenskommit med Vattenfall om en ändring av tappningsstrategin för att förebygga risken för översvämningar kring Väneren och för ras och skred längs Göta älv. Med hjälp av en prognosmodell ska tappningen styras av det aktuella vattenståndet och den beräknade tillrinningen.

Förväntade klimatförändringar kan komma att innebära att stora områden runt Mälaren och delar av Stockholms innerstad översvämmas. Behovet av att kunna reglera vattenflödet kommer att öka och för närvarande pågår planeringsarbete för att öka avtappningsförmågan från Mälaren i samband med ombyggnation av Slussen i Stockholm.

Ansvaret för det praktiska klimatanpassningsarbetet ligger oftast 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 klimatförhållanden dels kommande klimatförändringar.

Konkreta anpassningsåtgärder har hittills framför allt påbörjats bland kommuner som under senare tid drabbats av extrema väderhändelser. Arbetet har framför allt handlat om åtgärder inom fysisk planering och byggande. I arbetet med nya översiktsplaner gör många kommuner en klimat- och sårbarhetsanalys. Identifiering sker av 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. Många kommuner har 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.

6.4.1 Planerade åtgärder

Det fortsatta arbetet med klimatanpassning har förstärkts i budgetpropositionen hösten 2008 och i klimat- och energipropositionen 2009. 400 Mkr har avsatts för klimatanpassningsåtgärder för perioden 2009-2011 och ytterligare resurser föreslås för 2012. Bland annat så ska:

- En ny nationell höjdmodell för att förbättra kunskapsunderlaget för bedömningen av risker och för planering av åtgärder för att minimera riskerna för ras och skred tas fram.
- Kunskapsläget och beslutsunderlaget förbättras t.ex. gällande översvämningar av de tre stora sjöarna och ras- och skredrisker utmed Göta Älv vid ökade vattenflöden.
- Behovet av att ytterligare anpassa samhällsplaneringen till ökade risker för ras, översvämning och skred hanteras i samband med pågående översyn av plan- och bygglagen.
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) stärka kunskapen att hantera klimatförändringarna inom skogsbruket. Skogsstyrelsen ska förmedla kunskap till skogsägarna om klimatförändringarna och möjliga anpassningsåtgärder. Jordbruksverket ska ta fram kunskapsunderlag för att förebygga och hantera ökande problem med ogräs, växtsjukdomar och skadegörare.

6.5 Internationellt arbete

Sverige deltar idag inte i något direkt internationellt samarbete kring att ta fram gemensamma anpassningsstrategier. Arbetet med EUs vitbok om anpassning kommer dock att intensifieras. Emellertid deltar SMHI i både forskningsarbeten och myndighetssamverkan i flera internationella projekt som framför allt syftar till att ta fram underlag för sårbarhetsanalyser som kan ligga till grund för anpassningsstrategier:

- ENSEMBLES är ett stort EU-projekt som tar fram globala och regionala klimatscenarier och utvecklar scenarioanalys i probabilistiska termer. Anknutet till detta bedrivs effektstudier om jordbruk, hälsa, livsmedelssäkerhet, energi, vattenresurser samt riskhantering. ENSEMBLES slutrapporteras 2009.
- CES är ett pågående nordiskt projekt om effektstudier om förnybara energislag och energisystem (biobränslen, vattenkraft, vindkraft, sol). En klimatscenedel ingår i CES.
- CIRCLE är ett EU/FP6 ERA-Net om klimat-effekter och klimatanpassning, bl.a. med syfte att se över möjligheterna till gemensamma metoder för anpassningsstrategier.
- SAWA och CPA är EU Interregprojekt som för svensk del kartlägger risker för skred och ras i Göta älvdalen .
- CLARIS-LPB är ett EU FP7 projekt som studerar hydrologiska effekter av en klimatförändring i La Plata Basin, Sydamerika.
- Geoland2 är ett FP7-projekt knutet till GMES som främst syftar till att skapa satellitbaserade produkter, men där ett område handlar om hydrologiska tillämpningar som bl.a. innehåller paneuropeisk modellering av vattenresurserna i ett ändrat klimat.
- GENESIS är ett annat FP7-projekt som studerar klimateffekter på europeisk hydrologi, främst akvifärer.
- ECOSUPPORT är ett BONUS-projekt som handlar om biogeokemiska effekter av ett ändrat klimat i Östersjöns avrinningsområde (både land och hav) och möjligheterna att genomföra Baltic Sea Action Plan i framtiden.
- BONUS-projekteten AMBER som handlar om implementering av ekosystemmetoder i andra Östersjöprojekt, projektet BalticWay om betydelsefulla minskningar av miljörisker orsakade av marin industri samt INFLOW om förändringar i saltvatteninflöde till Östersjön.

7 Finansiellt stöd och tekniköverföring

7.1 Introduktion

Att tackla klimatförändringen i utvecklingsländerna är från ett svensk perspektiv intimt sammankopplat med fattigdomsbekämpning och att nå andra utvecklingsmål såsom Millennium Development Goals (MDGs). En stor andel utvecklingsprojekt ligger i riskzonen på grund av klimatförändringen och flera utvecklingsmål kommer inte att uppnås om inte åtgärder vidtas och ytterligare medel skjuts till. Målet för det svenska miljöbiståndet är att bidra till en miljömässigt hållbar utveckling för att därigenom bidra till att skapa förutsättningar för fattiga människor att förbättra sina levnadsvillkor. Fattiga kvinnor, män, flickor och pojkar ska ges möjlighet att anpassa sig till de negativa effekterna av klimatförändringen och även långsiktigt kunna vidta åtgärder för att begränsa växthusgasutsläppen i enlighet med sina nationella mål om hållbar utveckling. Detta stöd vägleds av principer som ägarskap, harmonisering och anpassning till landets system och processer. På denna grundval arbetar Sverige långsiktigt med att integrera klimathänsyn i ett bredare spektrum av fattigdomsbekämpning, bl.a. inom vatten och sanitet, jord- och skogsbruk, livsmedelstrygghet, energi, infrastruktur, hälsa och utbildning.

I enlighet med Sveriges politik för global utveckling (PGU) intar minskad miljö- och klimatpåverkan en central roll i det svenska utvecklingssamarbetet. Utvecklingssamarbetet är dock endast ett av instrumenten för att arbeta proaktivt med klimatfrågor i utvecklingsländer. Initiativ från andra svenska offentliga institutioner, enskilda organisationer, den privata sektorn samt andra aktörer i svenska samhället är också mycket betydelsefulla. En rad olika instrument och samarbetsformer används för att kanalisera stöd. De

medel som kanaliseras genom utvecklingssamarbetet utgör dessutom endast en liten del av den totala summan för finansiering av klimatrelaterade åtgärder som krävs i utvecklingsländer. Därför måste resursmobilisering ske från andra källor, privata som offentliga. Samarbete med andra svenska och internationella aktörer i detta sammanhang bedöms som mycket värdefullt och ger bättre utväxling av de satsade medlen och säkerställer att de olika institutionernas komparativa fördelar utnyttjas i högre grad.

7.2 Målsättning och medel

Sverige arbetar brett med klimatfrågan i utvecklingsländerna. I PGU:s anda medverkar ett stort antal aktörer såsom departement, myndigheter, statliga företag, enskilda organisationer, universitet och privata sektorn i Sverige i klimatrelaterade samarbeten och aktiviteter såväl vad gäller finansiellt stöd som teknikutveckling, forskning och olika former av kapacitetsutveckling i utvecklingsländer. Det existerar en rad olika samarbetsformer, instrument samt stödformer, och finansiering sker med såväl offentliga som privata medel.

7.2.1 Styrande policier och prioriteringar

Politiken för global utveckling

Den gällande politiken för global utveckling (PGU) antogs 2003 och fastställer att alla politikområden på ett samstämmigt sätt ska bidra till en rättvis och hållbar global utveckling. Det övergripande målet för utvecklingssamarbetet kvarstår: att bidra till att skapa förutsättningar för fattiga människor att förbättra sina levnadsvillkor. PGU

utgör stommen för hur svensk utvecklingspolitik ska bedrivas och inkluderar övriga politikområden och aktörer i samhället för att tydliggöra att Sverige talar med en röst och eftersträvar samma utvecklingsmål. För att omsätta PGU i praktiken konkretiseras arbetet mellan åren 2007-2010 till sex globala utmaningar, av vilka klimatförändring och miljöpåverkan utgör en, som den svenska regeringen identifierat som centrala för att nå målet för PGU och där Sverige bedöms ha möjlighet att bidra på ett effektivt sätt.

Tematiska prioriteringen miljö och klimat

I syfte att komma ifrån den tidigare tendensen att prioritera ett stort antal policyområden inom utvecklingssamarbetet har den svenska regeringen beslutat att under mandatperioden 2007-2010 fokusera på tre tematiska prioriteringar: jämställdhet; demokrati och mänskliga rättigheter; och miljö och klimat. Beträffande den sistnämnda fastslås att arbetet med miljö och klimat skall intensifieras och genomsyra hela utvecklingssamarbetet, samt att satsningar avseende miljö och klimat skall koncentreras till fyra områden med nära koppling till klimatförändringarna: klimatanpassning, energi, miljö och säkerhet, och vatten. Denna politik med stor tonvikt på miljö och klimat ger ökad styrka och politisk tydlighet att rikta in utvecklingssamarbetet på dessa frågor. En genomlysning av de nya samarbetsstrategierna som tagits fram 2008 visar även att miljö- och klimatfrågan har fått ökat genomslag i svenska prioriteringar på landnivå. Flertalet samarbetsstrategier anger den tematiska prioriteringen miljö och klimat som övergripande mål, prioriterat samarbetsområde eller som dialogfråga.

Parisdeklarationen och Accraagendan om biståndseffektivitet

Principerna i Parisdeklarationen från 2005 och Accraagendan från 2007 är centrala för svenskt utvecklingssamarbete. Dessa principer är relevanta oavsett om det handlar om biståndsmedel eller ej och bör vara vägledande även för insatser rörande klimatförändringen. Även för klimatrelaterade insatser bör det nationella ägarskapet vara vägledande, samt att externa aktörer (inklusive givare) samordnar sig och anpassar sig till utvecklingsländernas system och processer och säkerställer en bättre resultatredovisning och ömsesidigt ansvarsutkrävande.

Kommissionen för klimatförändring och utveckling

Mot bakgrund av den starka viljan att integrera klimathänsyn i utvecklingssamarbetet och länka samman klimat- och utvecklingsfrågor tog svenska regeringen 2007 initiativet till att etablera en internationell Kommission för klimatförändring och utveckling med syftet att lägga fram rekommendationer om hur anpassning och risk ska kunna integreras i utvecklingssamarbetet. Slutrapporten lanserades i maj 2009 och understryker behovet av att förebygga sårbarhet, hantera risker, stärka den lokala nivån där stor del av anpassningen kommer att ske, förbättra ekosystemens funktion, och betonar samtidigt att framgångsrik utveckling kommer framgent att vara avhängig hur väl klimatrisker och andra risker har hanterats. Kommissionen förordar dessutom att 1-2 miljarder US dollar snarast satsas på klimatanpassning i väntan på att en ny finansiell arkitektur från avtal i Köpenhamn i december 2009 finns på plats. Kommissionens rapport väntas spela en väsentlig roll för det svenska utvecklingssamarbetet.

7.2.2 Samarbetsformer och instrument

Sedan 2006 har det svenska utvecklingssamarbetet uppgått till 1 procent av bruttonationalinkomsten (BNI) och Sveriges stöd till utvecklingsländerna ligger därmed på en nivå som överskrider det överenskomna 0,7 procentmålet vilket endast ett fåtal andra OECD-länder lever upp till. Därmed torde de svenska klimatrelaterade insatserna inte ha skett på bekostnad av uppnåelsen av andra utvecklingsmål. Det finns från svensk synpunkt inte några skäl att särskilja klimatfinansiering från utvecklingsfinansiering då miljö- och klimathänsyn så tydligt är en förutsättning för hållbar utveckling. Det står däremot klart att kraftigt ökade summor utöver dagens biståndsnivåer kommer att krävas för finansiering av anpassning och utsläppsbegränsning i utvecklingsländerna.

Sverige anser att det är mycket viktigt att säkerställa en integrering av miljö- och klimataspekter, inklusive katastrofriskreducering, i utvecklingssamarbetet. Miljö- och klimatanalyser, miljökonsekvensbedömning och strategisk miljöbedömning är befintliga verktyg som redan används inom svenskt utvecklingssamarbete för att säkerställa integrering och maximera utfallet vad gäller anpassning och utsläppsminskning. Det är viktigt med ett brett angreppssätt på klimatfrågan, Sverige arbetar därför både genom integrering och sär-

skilt riktade insatser som kompletterar varandra.

Hälften av det svenska utvecklingssamarbetet kanaliseras som bilateralt stöd genom Styrelsen för Internationellt Utvecklingssamarbete (Sida), till utvecklingsländer och länder med övergångs-ekonomier. På klimatområdet arbetar Sida med kapacitetsuppbyggnad, tekniksamarbete och forskningssamarbete i utvecklingsländerna, och samverkar därvid med enskilda organisationer, svenska myndigheter, privata sektorn, och forskningsinstitut. Avsnitt 7.4 ger en helhetsbild av det bilaterala samarbetet medan exemplen (I-IV) nedan ger exempel på samarbetsformer. Under 2007 beslutade Sverige att reducera antalet länder för utvecklingssamarbete i syfte att öka effektiviteten och kvaliteten. Från 67 samarbetsländer har antalet minskat till 33 länder och länderna har delats in i fem kategorier för utvecklingssamarbete och samarbetsformer. Spännvidden är stor och sträcker sig från länder med traditionellt långsiktigt utvecklingssamarbete till länder där större fokus läggs på nya samarbetspartners och att skapa plattformar för samverkan då det klassiska utvecklingssamarbetet inte längre behövs. Allt utvecklingssamarbete ska även bedrivas med en tydligare resultatfokus.

Den andra hälften av utvecklingssamarbetet utgörs av multilateralt stöd som kanaliseras genom Utrikesdepartementet, Sida och Miljödepartementet, inklusive reguljär och frivillig finansiering till klimatkonventionen och Kyotoprotokollet. När det gäller multilateralt stöd är dialog och påverkansarbete viktiga instrument och Sverige lägger stor vikt vid andra fora, utöver klimatkonventionen, där klimatfrågan har stor relevans såsom UNDP, UNEP, Världsbanken, FAO, ISDR, etc. (se avsnitt 7.3).

I) Särskilt riktade initiativ

Regeringen fattade under 2006 beslut om ett särskilt klimatinitiativ för 2007 om total 100 miljoner kronor som syftar till att stärka de svenska samarbetsländernas kunskap om och kapacitet att hantera effekterna av klimatförändringen. Initiativets resurser har fördelats lika mellan områdena klimatanpassning och riskhantering, hållbar energi samt miljöteknik och kanaliseras både bilateralt, regionalt och globalt (se exempel i 7.4.1 och 7.6). Insatser har genomförts i syfte att stärka institutionell kapacitet på nationell nivå samt riktade insatser inom områdena skog och vatten. Dessutom har tyngdvikt lagts vid reformering av

energisektorn, hållbar stadsutveckling samt energieffektivisering och utveckling av hållbara energisystem. Insatserna valdes även för att ta tillvara kompetens och resurser bland svenska aktörer såsom näringslivet.

Inom det internationella utvecklingssamarbetet har regeringen aviserat en särskild klimatsatsning om cirka 4 miljarder kronor under perioden 2009–2012. Målet är främst att på ett effektivt sätt bidra till långsiktiga insatser för anpassning till klimatförändringarna i de fattigaste länderna, men också att bidra till utvecklingsländernas åtgärder för att begränsa halten av växthusgaser, bl.a. genom ökad energieffektivisering, ökad tillgång till bättre teknik och alternativa energikällor samt återbeskningsprojekt. Främst ska bidrag ske genom befintliga multilaterala initiativ men även i det bilaterala samarbetet, där Afrika står i fokus.

Dessutom har regeringen under 2009 beslutat om ett nytt obundet lån- och garantisystem enbart för insatser inom samhällsutveckling och miljö/klimat i utvecklingsländerna. Systemet omfattar 250 miljoner kronor årligen under en treårsperiod. Upprinnelsen till systemet är att de stora investeringsbehoven i infrastruktur, miljö och klimat i Sveriges samarbetsländer inte enbart kan hanteras med utvecklingssamarbete eller genom marknadsaktörer. Lån och garantier mobiliserar inhemskt kapital, stärker lokala finansiella marknader, samt underlättar för samarbetsländer att locka till sig privata investeringar.

II) Stöd via enskilda organisationer

Samarbetet på klimatområdet med det civila samhället både i Sverige och i utvecklingsländerna är betydelsefullt för Sverige då dessa aktörer arbetar med stor fokus på den lokala nivån i utvecklingsländerna och med viktiga lokala aktörer. Finansiellt statligt stöd från Sida ges bl.a. till Naturskyddsföreningen, Världsnaturfonden (WWF), Kooperation utan gränser och Diakonia (se exempel i avsnitt 7.4). WWF arbetar aktivt för att stärka samarbetet mellan biståndsgivare och den kommersiella sektorn, främst när det gäller tekniköverföring och bistår även utvecklingsländer i framtagandet av nationella anpassningsplaner.

III) Stöd via svenska myndigheter till institutioner i utvecklingsländerna

Stärkande av kapacitet bland myndigheter i sam-

arbetsländer är en viktig roll för utvecklingssamarbete, och utöver långsiktiga samarbeten med miljömyndigheter i länder som Vietnam, Laos, Kenya och Burkina Faso, kanaliseras Sida pengarna till och samarbetar med flera svenska myndigheter och universitet så att de kan bedriva program och projektaktiviteter i utvecklingsländerna inriktade på deras respektive expertområden (se avsnitt 7.5 och 7.6). Naturvårdsverket stödjer t.ex. flera länder med övergångsekonomier med att bygga upp ny miljölagstiftning och nya miljöinstitutioner. Man arbetar tillsammans med landets miljömyndighet och internationella organisationer som UNEP. Nuvarande program inkluderar flera länder i Östeuropa samt Kina.

IV) Samarbete med privata sektorn

De dominerande globala kapitalflödena är privata och för att kunna hantera klimatförändringarna är det av största vikt att länka dessa flöden till satsningar för att både motverka klimatförändringarna och anpassa sig till dess negativa effekter. Sidas nya system för miljölån och garantier är ett led i detta arbete. Grundläggande är utveckling av nationella och internationella regelverk. Ökad fokusering på såväl anpassning som utsläppsminskningssåtgärder innebär dessutom ökad efterfrågan på nya produkter och tjänster. Här är det viktigt med samarbete mellan olika politikområden – näring, miljö, forskning, främjande och bistånd – för att skapa större engagemang från svenska innovatörer och företag.

Därutöver spelar Sida och andra statliga aktörer en viktig katalytisk roll genom att skapa mötesplatser för utbyte av erfarenheter och information, för kompetensutveckling och även i syfte att förbereda för vidare investeringar genom att ge katalytiska bidrag. Svenska exportrådet, Swedfund och Tillväxtverket m.fl. bistår med stöd vilket beskrivs närmare i avsnitt 7.5.

7.3 Multilateralt stöd

Nära hälften av Sveriges utvecklingssamarbete går till internationella multilaterala utvecklingsorganen och för att säkerställa kvaliteten togs en ny multilateral strategi fram 2007. Strategin innehåller riktlinjer som ska leda till ett mer strategiskt agerande, bättre resultatorientering, och utvecklade redovisnings- och utvärderingsfunktioner, samt en tydligare rollfördelning mellan aktörerna i det svenska systemet. Relevans och effektivitet är huvudkriterierna vid prioritering mellan olika multilaterala kanalerna.

Sverige ger stöd till klimatkonventionens finansiella mekanism Global Environment Facility (GEF) enligt överenskommen skala och merparten används för klimatändamål. Tabell 7.1 åskådliggör de svenska inbetalningarna till GEF:s Trust Fund för perioden 2004-2008. För den fjärde påfyllnaden som färdigförhandlades 2006 åtog sig Sverige att utöver den beslutade andelen ge frivilligt bidrag om 356 miljoner kronor och det totala bidraget uppgick till 838 miljoner kronor som kommer att betalas ut under en 10-års period fram till 2016. Under åren 2004-2008 har Sverige även bidragit med frivilligt stöd till de två klimatfonder som skapades i samband med Marrakesh Accords; totalt med 40 miljoner kronor till Special Climate Change Fund (SCCF); och med 7 miljoner kronor till Least Developed Countries Fund (LDCF). Sverige har inte bidragit till Anpassningsfonden under Kyotoprotokollet som inte ännu är operationell, men följer fondens utveckling med stort intresse. [Tab 7.1-2]

Sverige lämnar stöd till klimatkonventionens basbudget enligt den överenskomna FN-skalan med tillkommande avgift för Kyotoprotokollet, men även till fonden för deltagande och fonden för supplementära aktiviteter där bidrag är frivilliga (se Tabell 7.3). Sveriges frivilliga stöd till klimatkonventionen har ökat avsevärt mellan 2004-2008 vilket avspeglar den vikt Sverige fäster vid konven-

Tabell 7.1 Inbetalningar till GEF år 2005-2008 (miljoner kronor)

Svenska bidrag	2004	2005	2006	2007	2008
GEF Trust Fund	132	138	165	251	261
SCCF – Special Climate Change Fund - varav anpassning 37 miljoner kronor - varav tekniköverföring 3 miljoner kronor			10*	15	15
LDCF – Least Developed Countries Fund				7	

* Sammanlagt bidrag för perioden 2004-2006

Tabell 7.2 Inbetalningar till GEF:s fjärde påfyllnad (miljoner kronor)

Påfyllnad	Svensk total inbetalning	Svenskt frivilligt bidrag	Utbetalningsperiod
GEF-4	838 (76,2 SDR*)	356 (32,4 SDR)	T.o.m. år 2016

* Special Drawing Right; valutakurs 31 januari 2006 har använts för beräkningen

tionens arbete och även mot bakgrund av att den ökade arbets- och mötesintensiteten de senaste åren kräver mer finansiella resurser i synnerhet för deltagande från utvecklingsländerna. Sverige ger även stöd till CDM-styrelsen och bidrog 2006 med 140 000 dollar till styrelsens administrativa kostnader.

Inom ramen för klimatkonventionens arbete har Sverige även stött weADAPT, ett initiativ framtaget av Stockholm Environment Institute (SEI) som ett s.k. 'action pledge' under Nairobi Work Programme. Det är en webbaserad plattform som samlar experter från ett brett spektrum av organisationer med erfarenhet av anpassning i teori och praktik. Genom plattformens verktyg och metoder ska man på ett interaktivt sätt kunna ta del av andras kunskaper om exempelvis klimatmodeller, prognoser och instrument och även delge egna erfarenheter.

Utöver stöd till UNFCCC, GEF och dess klimatfonder anser Sverige att det är viktigt att även verka genom stöd till en rad olika multilaterala fackorgan samt internationella och regionala organisationer, banker och institut för att främja deras klimatarbete inom olika sektorer, se vidare i Tabell 7.3. Inom ramen för flera FN-organ, program och utvecklingsbanker för Sverige en proaktiv policydialog och påverkansarbete bl.a. rörande klimatforskning, verktyg, metoder och policies för anpassning och utsläppsminskning, etc. Sverige fäster dessutom stor vikt vid samarbete med internationella forskningsorgan som Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), Centre for International Forestry Research (CIFOR), World Agroforestry Centre (ICRAF) och har även under lång tid samarbetat med Asian Institute of Technology (AIT) inom teknik- och kapacitetsuppbyggnadsområdet.

Renewable Energy Technologies (RETs) är ett **regionalt forskningsprogram inriktat på förnybar energiteknik** som stöds av Sida och koordineras av Asian Institute of Technology (AIT). Programmets tredje fas 2002-2004 syftade till att konsolidera och sprida de erfarenheter som gjorts hittills. RET-paket för olika områden har utvecklats och demonstrerats på kommersiell basis. Tre förnybara tekniker har valts ut: solenergi och biomas-satorkning, biomassabriketter och briketteldade spisar.

Därutöver bedriver bl.a. institut som International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), International Institute for Environment and Development (IIED) och SEI värdefullt arbete inom klimatområdet som erhåller finansiellt stöd från Sverige.

Under 2008 etablerade SENSE (Swedish Environmental Secretariat for Asia) tillsammans med UNEP och SEI en **regional kunskapsplattform i Asien för klimatanpassning**. Huvudsyftet är att i linje med Nairobi Work Programme och Bali Action Plan fokusera på såväl anpassningsplanering och erfarenheter som anpassningsmetoder och verktyg. Diverse aktörer från regeringar och myndigheter till privata sektorn i regionen ska kunna dra nytta av plattformen för att interagera, stärka sin kapacitet och stärka kunskapen om klimatanpassning och hur anpassning integreras på nationell nivå.

Likaså i den multilaterala dialogen och samarbete med andra givare är harmonisering betydelsefullt. Detta är ett huvudsyfte i EU Kommissionens globala anpassningsprogram Global Climate Change Alliance (GCCA). Sverige stöder initiativet som syftar till att skapa en plattform för dialog och utbyte mellan EU och de minst utvecklade länderna och små östater (SIDS). Den övergripande målsättningen är att stödja de mest utsatta länderna att öka sin kapacitet att anpassa sig till de negativa effekterna av klimatförändringen, samtidigt som MDG målen ska uppnås. Stöd ska främst ske genom budgetstöd från en givarpool. Sverige bidrog med ett engångsbelopp om 50 miljoner kronor under 2008. De utvalda pilotländerna är Kambodja, Maldiverna, Vanuatu och Tanzania.

7.4 Bilateralt och regionalt stöd

Vad gäller det bilaterala samarbetet ligger utvecklingsländernas egna strategier för fattigdomsminskning till grund för det svenska stödet, inom såväl klimatområdet som andra områden. Gemensamma samarbetsstrategier tas fram som vägledning för det vidare samarbetet. Klimatfrågan har på senare år fått större genomslag delvis tack vare den tematiska prioriteringen om miljö och klimat som betonar att dessa frågor ska beaktas och genomföra samarbetet men även på grund av ett växande behov från samarbetsländerna. Det bilaterala klimatstödet innefattar bilaterala, regionala och globala⁵⁵ insatser inom anpassning och utsläppsbegränsning, tekniksamarbete och kapacitetsuppbyggnad inklusive forskningssamarbete, institutionsuppbyggnad och utbildningsinsatser. I Parisdeklarationens anda har utvecklingssamarbetet i ökande grad kommit att inriktas mot budgetstöd och sektorprogramstöd vilket minskar Sveriges möjlighet att påverka i detalj hur medlen används och ställer istället större krav på dialog med samarbetslandet.

⁵⁵ Globala insatser är bilateralt och regionalt stöd som kanaliseras genom multilaterala och andra institutioner.

Tabell 7.3 Utbetalningar till multilaterala institutioner samt andra relevanta organisationer och institut, år 2004-2008 (miljoner dollar) (vid omräkning till USD har valutakurs SEK/USD per 11 december varje år använts).

Multilaterala institutioner och program	2004	2005	2006	2007	2008
1. Världsbanksgruppen (inkl. IBRD, IDA, IFC, MIGA)	206,8	121,6	247,4	241,4	332,3
2a. Afrikanska Utvecklingsbanken	-	-	-	2,8	3,2
2b. Afrikanska Utvecklingsfonden	62,6	48,5	54,7	67,7	68,5
3a. Asiatiska Utvecklingsbanken	9,2	24,8	14,7	9,4	18
3b. Asiatiska Utvecklingsfonden	14,8	21,5	23,8	22,8	10,3
4. Europeiska Utvecklings- och återuppbyggnadsbanken (EBRD)	0,9	0,7	10,1	8,4	8,2
5a. Utvecklingssamarbete i EU-budgeten	141,1	100,6	165,9	155,5	123,7
Global Climate Change Alliance					6,2
5b. Europeiska Utvecklingsfonden	99,3	81,6	97,2	110,7	101,5
6. Interamerikanska Utvecklingsbanken	2,1	1,4	5,1	-	1,5
7. United Nations Development Programme	171,2	104,1	138	130,9	208,1
8. United Nations Environment Programme	9,6	13,1	9,4	22	15,5
9. United Nations International Strategy for Disaster Reduction	6,5	0	7,5	8,1	14,5
10. UNFCCC					
- Core support	0,11(Conv)	0,16(Conv)	0,15(Conv)	0,15(Conv)	0,18(Conv)
		0,07(KP)	0,1 (KP)	0,12(KP)	0,13(KP)
- Supplementary Fund	0,036	0,043	0,66	0,20	0,31
- Trust Fund for Participation	0,14	0,42	0,20	0,31	0,31
- CDM styrelsen			0,14		
11. Exempel på stöd till andra internationella, regionala organisationer och institut					
- Centre for International Forestry Research	2,7	2,9	4,6	6,3	4,8
- Consultative Group on International Agricultural Research	9,0	8,0	7,8	10,4	4,4
- Asian Institute of Technology	23	15,9	30,7	31,7	14,9
- World Maritime University	25	22,6	23,4	20,9	11,1
- World Agroforestry Centre	28,4	25,6	25,7	4,3	5,8
- Mekong River Commission	9,5	13,9	11,6	14,9	13,1
- West Africa Rice development Association	0	3,3	3,3	3,3	1,6
- International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources	37,6	42,1	57,8	42	45,9
- International Institute for Environment and Development	7	9	12,9	19,2	18,9

Tabell 7.4 Bilateralt och regionalt stöd 2004-2008 (miljoner kronor).

	Utsläppsminskning						Anpassning				Övrigt	Totalt
	Energi	Transport	Skog	Jordbruk	Avfall	Industri	Vatten	Skog	Jordbruk	Övrig anpassn		
2004	160	0,09	71	43	103	0,3	146	89	202	112	74	998
2005	153	59	86	92	321	23	252	108	344	429	232	2100
2006	286	45	137	102	127	26	351	135	292	392	224	2116
2007	233	49	90	77	124	22	313	118	342	239	170	1777
2008	427	84	83	121	147	27	400	97	322	327	147	2182
Totalt	1259	238	467	435	822	97	1462	547	1502	1497	848	9170
	Totalt utsläppsminskning: ca 3300						Totalt anpassning: ca 5000				Tot: ca 850	

I Tabell 7.4 redovisas Sveriges bilaterala och regionala finansiella stöd som klassificerats som klimatrelaterade för perioden 2004-2008. Tyngdpunkten i stödet till anpassning ligger vid insatser inom vatten och jordbruk och övriga sektorer som innefattar exempelvis katastrofriskhantering, hälsoinsatser, utbildning och forskning. För utsläppsbegränsning dominerar insatser inom energi och avfallshantering. Gruppen övrigt innefattar insatser som främjat implementering av klimatkonventionen men inte direkt kopplar till anpassning eller utsläppsminskning, t.ex. institutions-

och kapacitetsuppbyggnad, lagstiftning, stöd till organisationer och stöd till förhandlare från utvecklingsländerna. Den största andelen stöd har gått till anpassningsåtgärder, ca 5 miljarder kronor, medan utsläppsminskning relaterade insatser har erhållit ca 3,3 miljarder kronor och övriga insatser ca 850 miljoner kronor. Denna uppdelning avspeglar den vikt som Sverige tillsammans med många samarbetsländer lägger vid anpassningsåtgärder. Inom jordbruks- och skogssektorerna ger insatserna viktiga synergieffekter mellan anpassnings- och utsläppsminskning åtgärder.

I bilaga 6 redovisas hur det finansiella stödet faller ut per land, regionalt, sektor och år för perioden 2004-2008. De enskilda länder som har erhållit störst andel klimatrelaterat stöd är Tanzania, Moçambique och Vietnam vilket representerar länder där Sverige under lång tid har bedrivit utvecklingssamarbete. Från ett svensk perspektiv är det viktigt att integrering av kapacitetsuppbyggnad och tekniköverföring sker i bilaterala och regionala projekt och program på sektornivå, både för utsläppsminskning och för anpassning. På grund av sin tvärgående natur skiljs därför inte det finansiella stödet för dessa insatser ut i det svenska utvecklingssamarbetet, däremot presenteras specifika exempel i avsnitten 7.5 och 7.6.

Anpassning inom jordbrukssektorn för aids-drabbade i Zimbabwe

Kooperation Utan Gränser arbetar med insatser till aidsdrabbade hushåll i Zimbabwe med inriktning på anpassning inom jordbruket. Projektet arbetar sedan 2003 på bynivå med familjer där en eller flera medlemmar är aids sjuka, där föräldrar avlidit, samt barnledda hushåll. Utbildning och rådgivning ges för odling av grödor som sötpotatis, kassava och bönor som är mindre arbetsintensiva och kräver mindre vatten. Näringsvärdet är också högt, vilket är viktigt för att fördröja utvecklingen från hiv till aids. Projektet bedriver även studiecirklar som leds av kvinnorna i byarna för att sprida kunskap om hållbar utveckling, klimatförändringar och anpassningsstrategier. Stödet till varje distrikt fasis ut efter 2-3 år när byarna kan arbeta i full skala utan extern rådgivning.

Det bilaterala och regionala klimatarbetet bedrivs på olika nivåer i samhället och berör många strategiskt viktiga sektorer inom utvecklingssamarbetet såsom vatten, jordbruk, skogsbruk, infrastruktur, energi och är integrerat i övrigt stöd. Två anpassningsexempel som beskrivs nedan är relaterade till vattenresurshantering och förbättrad klimatinformation, data och prognoser.

Programmet ZACPRO 6.2 om *Integrerad vattenresurshanteringsstrategi för Zambeziflodområdet* har som mål att förbättra integration av vattenresurshanteringen i Zambezi flodområdet, främja social och ekonomisk utveckling samt att skapa ett skydd mot översvämningar, torka, förorening av vattenresurser och miljöförstöring. För att underlätta ett gemensamt arbete för ett långsiktigt hållbart nyttjande av vattenresurserna söker projektet etablera ett ramverk för regelbundet utbyte av information och samarbete mellan de länder som gränsar till floden. Programmet har utvecklat en gemensam integrerad vattenresurshanteringsstrategi för länderna som gränsar till flodområdet vilket ger möjlighet till snabb värdering av områdets vattenresurser.

SMHI samarbetar med Botswanas Department of Meteorological Services (DMS) i etablerandet av en väderservice i Botswana för att *stärka kapacitet inom väderrelaterad katastrofhantering och klimatanpassning*. Mellan 2006 och 2008 bedrevs projektets första fas av två planerade. Fasen inleddes med en detaljerade inventeringar av den nuvarande verksamheten för att identifiera de mest relevanta områdena för utveckling. DMS personal har utbildats i meteorologiska observationsstationer, datainsamling, fjärranalys, samt meteorologiska prognosmetoder, etc. Kvaliteten på Botswanas väderservice har förbättrats genom en kombination av kapacitetsutveckling hos personalen och tekniska förbättringar. Sida har stöttat projektet med 3,2 miljoner kronor.

Sveriges klimatarbete i utvecklingsländerna innefattar även att bidra till att växthusgasutsläppen till atmosfären minskar. Därför arbetar Sida tillsammans med sina samarbetsländer för att dessa ska kunna investera i teknik och kunnande som är både miljömässigt och ekonomiskt hållbart. Regelverk stöds som uppmuntrar till effektivare energianvändning och förnybara energikällor. Tillgång till hållbar och modern energi är avgörande från ett utvecklingsperspektiv. Se exempel på tekniksamarbete inom energiområdet under avsnitt 7.5.

Sedan 2007 arbetar Energimyndigheten med stöd från Sida med ett *kapacitetsuppbyggnadsprojekt för CDM* (Clean Development Mechanism) i Tanzania, Kenya och Uganda. Antalet CDM-projekt i Afrika hittills har varit mycket lågt och ett problem i många afrikanska länder är bristen på ekonomiska och strukturella ramverk för att hantera CDM-projekt. Projektet syftar därför till att bygga den nödvändiga kapacitet hos berörda myndigheter, energibolag, banker och industri som krävs för att kunna ta emot och genomföra CDM-projekt. Avsikten är att kapacitet ska utvecklas genom 'learning-by-doing'. Till dags dato har Energimyndigheten kartlagt behoven av kapacitetsutveckling och vilka erfarenheter av CDM som finns i länderna och kommer bygga vidare på dessa i sitt fortsatta arbete. Programmet har även breddats till Vietnam.

7.4.1 Initiativ särskilt riktade mot de minst utvecklade länderna

Svenskt utvecklingssamarbete har sedan lång tid tillbaka lagt tonvikten på stöd till de minst utvecklade och sårbara länderna med låg BNP per capita. Fattiga människor är i högre utsträckning beroende av naturresurser och jordbruk för sin överlevnad och deras försörjning påverkas därför direkt av hur klimatet förändras. Ett förändrat klimat ändrar även tillgången till rent vatten, vilket redan är en bristvara i många fattiga länder och detta kan leda till konflikter. I dessa länder anser Sverige att huvudfokus bör ligga på anpassning till de negativa effekterna av klimatförändringar.

na och därigenom minska fattiga människors sårbarhet och stärka deras förutsättningar att anpassa sig till klimatförändringen som redan skett och fortsätter ske. För Sverige tar sig detta uttryck i att finna nya metoder för att bistå människor i att anpassa sig till nya levnadsvillkor, exempelvis genom ökat fokus på livsmedelssäkerhet, energitillgång och vattenresurshantering. Därutöver bidrar Sverige även med katastrofhjälp till de som drabbats av extrema väderförhållanden.

Klimatanpassning och konflikter i Kenya

Sedan 2002 är National Council of Churches of Kenya (NCCCK), de kenyanska kyrkornas nationella råd, en av Diakonias partnerorganisationer. Diakonia och NCCCK samarbeta främst för att uppnå fredliga lösningar på de konflikter mellan folkgrupper som uppstår i Turkana-området i norra Kenya, på grund av bristande naturresurser. Den, av klimatförändringarna, förvärrade torkan hotar att förstärka konflikten. Bland annat arbetar NCCCK med att föra samman unga krigare från de stridande sidorna för samtal. NCCCK har också utvecklat ett system som hjälper människor att känna igen när risken för torka ökar så att invånarna i området ges möjlighet att förbereda sig för en kommande torrperiod.

Det är ofta svårt särskilja rena anpassningsinsatser från utvecklingsinsatser. Anpassning överlappar i hög grad det som definieras som hållbar utveckling. Hållbar utveckling ger vinster i termer av att bygga motståndskraft och minska sårbarhet; två faktorer som är avgörande för individers och samhällens anpassningskapacitet. Sverige betonar att det är avgörande att säkerställa att klimatförändringens effekter vägs in i analysen av eventuella risker för insatsen. Det finns annars risk för "maladaptation", vilket innebär att människors sårbarhet ökar som en konsekvens av insatsen.

Anpassning kräver i vissa fall samarbete över sektorgränserna och ofta regionalt över landgränserna, i synnerhet då det handlar om förvaltning av delade resurser såsom i ICIMOD-programmet som Sverige stödjer.

International Centre for Integrated Mountain Development

Den globala uppvärmningen utgör ett allvarligt hot mot Himalayaregionen. Glaciärsmältningen kommer att påverka 1,3 miljarder människors vattentillgångar och ekosystemen i området hotas. Sida stödjer därför International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD) i deras arbete att utveckla anpassningsstrategier och öka motståndskraften i regionen. Programmets fem moduler innehåller bland annat att utveckla ett satellitbaserat system för övervakning och förändring i regionens istäcke, sårbarhet och anpassningsanalys hos samhällen nära fördämningar med hög bristningsrisk, kartläggning av nuvarande vattenhantering, utveckling av effektivare energianvändning samt ökad regional samverkan kring dessa frågor.

Sverige arbetar dessutom för att öka förståelsen för hur klimatförändringen påverkar länders förutsättning till utveckling. Utöver regionala och bilaterala insatser stödjer Sida därför ett panafrikanskt program Climate Information for Development in Africa (ClimDev-Africa) som syftar till att integrera hantering av klimatförändringar i beslutsfattande processer genom att klimatdata och prognoser tas fram. Programmet är ett samarbete mellan African Union Commission (AUC), African Development Bank (AfDB) och Economic Commission for Africa (UNECA) i Addis Abeba i Etiopien. På kort sikt syftar programmet till att de afrikanska länderna ska förbättra förmågan att hantera redan befintliga klimatvariationer och på längre sikt minska riskerna och öka motståndskraften för effekterna av klimatförändringarna. Initiativet är landdrivet av en rad afrikanska länder som har gått samman för att gemensamt öka medvetenheten, öka tillgängligheten på data, kommunicera klimatinformation, öka kvalitén i planeringsprocesser och utveckla riskhanteringsstöd.

The Kenya Water and Sanitation Programme (KWSP) har som syfte att stötta genomförande av reformer inom den kenyanska vattensektorn, förbättra vattenresurshantering samt att utföra investeringar i vattentillgång och sanering för fattiga människor på landsbygden. KWSP omfattar en budget på 50 miljoner euro fördelat över fem år (2005-2009) och finansieras av Sverige tillsammans med Danmark och Kenya. I programmet ingår subkomponenten *Flood and Drought Mitigation* som syftar till att stötta *Water Resource Users' Association* i vattenresurshanteringsfrågor för att de ska kunna anpassa sig till översvämningar och torka samt att säkerställa en rättvis åtkomst till vatten. I arbetet har en utvecklingscykel med fyra kategorier utformats: minskad risk för konflikt, reglering för rättvis kontroll och distribuering av vattenresurser, bevarande av vattenreserver och resurser, samt en ökad effektivisering av användandet ochushållning av vattenresurser.

7.5 Teknikutveckling och spridning

Svensk miljöteknikexport uppgick 2007 till 33 miljarder SEK. Den största enskilda sektorn är avfallshantering och återvinning men många av de aktuella miljötekniklösningar som fjärrvärme, biogas, underjordiska avfallstransporter, bergvärme och bergkyla finns i Sverige i stor skala sedan lång tid tillbaka. Svenska Exportrådet arbetar för att underlätta svenska företags export, bl.a. inom miljöteknik som avfallshantering, återvinning bioenergi, solenergi, vindkraft och energieffektivisering. Sedan april 2008 pågår ett bilateralt tek-

niksamarbete med Kina som fokuserar på hållbar stadsutveckling. Samarbetet Sino-Swedish Environmental Technology Cooperation innefattar tre svenska ministerier samt deras kinesiska motsvarigheter i den aktuella regionen. Exempel på konkreta projekt är utveckling av biobränsle och distribuering för staden Wuhan.

SymbioCity är ett nytt exportkoncept som drivs av Exportrådet och stödjer en holistisk och hållbar stadsutveckling. Initiativet involverar privata sektorn och syftar till att lyfta fram de synergieffekter som existerar mellan olika försörjningssystem i den moderna staden och som har potential att ge både miljömässiga och ekonomiska vinster, däribland minskade växthusgasutsläpp. I Sverige har man i över 50 år arbetat med holistisk stadsplanering och effektiv resurshantering och dessa erfarenheter bildar grundplåten för SymbioCity. SymbioCity-konceptet har applicerats i andra städer runt om i världen såsom i Luodian Town, Tianjin Gangdong i Kina, Buffalo City i Sydafrika och Pune i Indien.

Sverige anser att privata sektorn har en viktig roll i teknikutveckling och spridning. I syfte att skapa förutsättningar för den privata sektorn att engagera sig i utvecklingsländerna krävs emellertid ofta stöd för att minska risken, då kan lån och garantier eller riskkrediter användas.

Från ett utvecklingsperspektiv är teknikfrågan mer än att fysiskt överföra hård- eller mjukvara, det rör sig snarare om att utveckla kapacitet i utvecklingsländerna att emot, använda och utveckla teknik. I det sammanhanget har utvecklingsarbetet en viktig roll att fylla och Sverige bedriver teknik- och forskningsamarbete med betydande inslag av kapacitetsutveckling med en rad samarbetsländer. Denna ansats är avgörande för utvecklingsländernas möjligheter att kunna tillgodogöra sig och själva bidra till hållbara tekniklösningar anpassade till sina förhållanden.

Masterprogram på distans om hållbar energiteknik

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) med stöd från Sida genomför ett Master-program om hållbar energiteknik i partnerskap med universitet i bl.a. Uganda, Moçambique, Etiopen, Tanzania, Zambia, Mexiko, Maldiverna och Sri Lanka med totalt ca 150 studenter intagna årligen på distans. 80 studenter erhåller årligen stipendier från Sida. KTH har tagit fram en interaktiv webbplattform där allt undervisningsmaterial finns, inklusive föreläsningar, studiebesök och individuella laboratorie- och räkneövningar. Avsikten är att programmet ska överföras till samsarbetsuniversitetet efter 5-7 år med fortsatt nära kontakt med KTH.

Sverige lägger stor vikt vid att anpassa tekniklösningar till lokala förutsättningar i utvecklingsländerna, ta till vara nationell kunskap och rekrytera

nationell expertis inom det aktuella området. Ett exempel är projektet beträffande Energy Services Companies, ESCO, i Zambia, där Sida och SEI skapade ett nätverk av befintliga privatägda företag inom energisektorn. Istället för att genomföra färdiga tekniklösningar direkt hos slutanvändarna etablerades en långsiktigt hållbar lösning för energiförsörjning i form av lokala företag som kunde upphandla systemlösningar för leasing, samt erbjuda användarutbildning, service och underhåll av anläggningarna.

För Sidas räkning genomför Tillväxtverket programmet DemoMiljö vilket rör miljötekniklösningar inom områdena hållbar stadsutveckling och förnybar energi. Stödet riktas till Sveriges samarbetsländer i Afrika, Asien, Latinamerika samt Öst- och Centraleuropa och skapar möjligheter för myndigheter, kommuner, institutioner och företag i dessa länder att pröva ny teknik inom bl.a. luftmiljö, vatten och sanitet, avfallshantering energibesparing, förnybar energi, och urbana transporter. Ett sophanteringsprojekt i Chennai i Indien som genomförs inom ramen för DemoMiljö syftar till att minska växthusgasutsläppen genom att generera biogas av tillvarataget biologiskt avfall. Biodigestorn till projektet levereras från Sverige.

Programmen StartSyd och StartÖst erbjuder små- och medelstora företag i ca 40 av Sidas samarbetsländer i Afrika, Asien, Latinamerika och Östeuropa möjligheten att söka finansiellt stöd för kunskapsöverföring och utrustning. Syftet är att bidra till bättre förutsättningar för ekonomisk tillväxt för hållbara, lönsamma och produktiva små och medelstora företag. Från 2009 tar Swedfund över genomförandet av programmen för att utveckla det näringslivsriktade utvecklingsarbetet i enlighet med den svenska politiken för global utveckling. Swedfund erbjuder även riskkapital och kompetens för investeringar i utvecklingsländer för att skapa lönsamma företag i den formella sektorn, stärka det lokala näringslivet i fattiga länder och därigenom bidra till hållbar fattigdomsbekämpning. Arbetet är delvis inriktat på s.k. Clean Tech-investeringar i utvecklingsländer med stora miljöproblem.

7.6 Kapacitetsuppbyggnad

Kapacitetsutveckling är en helt avgörande faktor för att utvecklingsländerna ska kunna möta klimatförändringen. Det krävs kapacitet för att ta emot finansiellt och teknikrelaterat stöd för an-

Tabell 7.5 Exempel på stöd som innehåller miljötekniköverföring

Projekt: Pilot Project Providing Electricity Services Using Photovoltaic Solar Systems through Energy Service Companies in Rural areas in Zambia			
Syfte: Utveckla riktlinjer för de nödvändiga ekonomiska, institutionella och styrande förutsättningar som krävs för framgångsrik utveckling av energitjänstföretag, Energy Service Companies (ESCO's) på landsbygden.			
Mottagarland:	Sektor:	Totalt stöd:	Projektets längd:
Zambia	Energi	12,8 MSEK	1998-2006
Beskrivning: Projektet stödjer bildande av lokala "Energy Service Companies" som kan leverera energitjänster till landsbygdsbefolkningen. Företagen får stöd att köpa PV-system, som de hyr ut till lokalbefolkning och lokala entreprenörer. Företagen installerar och underhåller systemet.			
Faktorer som ledde till framgång: Vid val av värmesystem och underhåll togs stor hänsyn till systemets livslängd. För att göra systemen hållbara har ett stort fokus lagts vid kapacitetshöjning av förvaltningen. En underhållsavgift för användaren har även införts. Eftersom kostnaden på systemet är höga för en genomsnittlig medborgare har en plattform utvecklats för att underlätta med bidrag och krediter.			
Teknik överförd: PV energiteknik, ledarskaps- och förvaltningsfärdigheter, marknadsföringskapacitet			
Effekt på växthusgasutsläpp: (information saknas)			
Program: Asia Sustainable and Alternative Energy Programme			
Syfte: Öka användningen av alternativa och förnybara energikällor och effektivisera energianvändningen i Asien			
Mottagarland:	Sektor:	Totalt stöd:	Projektets längd:
Kina, Vietnam, Indonesien, Indien och Bangladesh	Energi	15 MSEK	2007-2009
Beskrivning: Projektet har genomförts i ett urval av asiatiska länder inom 1 miljon hushåll för att öka tillgång till förnybar energi och samtidigt främja energibesparingar bland annat genom informationskampanjer och dokumentärfilmer. Andra givare är Nederländerna, Storbritannien och USA.			
Faktorer som ledde till framgång: "Innovative Investment Delivery Mechanisms", utveckling av institutionella och rättsliga ramverk, utbildnings- och kunskapsutbyte. Programmet har även genererat följdinvesteringar från GEF, Världsbanken och lokal finansierare som uppgår till hundratals miljoner dollar.			
Teknik överförd: Institutionellt stöd vid reformering av energi och infrastrukturssektor, utvecklande av energitjänster för 1,1 miljoner hushåll (kokosnötsolja, vind, biomassa, småskalig vattenkraft etc.), ökning av genereringskapacitet med 1 455 MW,			
Effekt på växthusgasutsläpp: direkt minskning 2,2 miljoner ton/ år (indirekt 515 milj. ton/år)			

passning och utsläppsbegränsning och säkerställa hållbarheten i ett dylikt stöd. Nationell kompetens och kunnande om klimatförändringen och dess effekter är betydande samt att stärka institutioner för att länderna i ett längre perspektiv själva ska kunna integrera klimat i sin planeringsprocess och driva en nationell klimatpolitik. Sverige har erfarenhet att resultatet blir bäst när kapacitetsutveckling utgår från ländernas egna behov och prioriteringar och är en gemensam läroprocess som ägs och drivs nationellt men sker i partnerskap. Därför är det av betydelse att stärka de nationella systemen istället för att skapa nya.

Sedan 2006 finansierar Sida ett utbildningsprogram 'International Training Programme' (ITP) med fokus på utsläppsbegränsning och anpassning som genomförs av SMHI i samarbete med SWECO och SEI. Målet är att öka kunskaperna kring klimatförändringen och dess effekter och förse de 25 utvalda deltagarna med verktyg för att identifiera sårbara sektorer i sina länder och utveckla projekt i sina hemländer med stöd från arrangörerna. Målgruppen är personer med ledande positioner inom förvaltning, nationell eller lokal, enskilda organisationer, universitet eller företag. Utvärderingar visar att deltagarna ger kursen höga betyg och att utbildningen till stor del ökat deras kunskap om klimatförändringar. En helt övervägande del av deltagarna tyckte också att innehållet var av stor eller mycket stor betydelse för deras fortsatta arbete och en rad viktiga kontakter hade knutits med experter i Sverige.

Kapacitetsutveckling är primärt en integrerad del av de program och projekt som Sida stödjer. Den integrerade ansatsen är central eftersom kapacitet inte kan utvecklas i ett vakuum utan alltid är kopplad till den relevanta aktiviteten. Det är viktigt att ställa sig frågan: 'kapacitet för vad?'. Sverige anser att det är viktigt att ta ett bredare grepp om kapacitetsutveckling inom utbildning och forskning, men även höja kapaciteten institutionellt genom olika former av stöd till och samarbete med de nationella och lokala institutionerna. Därutöver anser Sverige att det är angeläget att säkerställa att utvecklingsländernas förhandlare stötts i klimatförhandlingsprocessen.

Programmet **European Capacity Building Initiative (ECBI)** är direkt kopplat till Klimatkonventionen och har som mål att stärka utvecklingsländernas förhandlingsgrupp, G77, i klimatförhandlingarna. Klimatförhandlare från G77 och EU erbjuds en unik plattform för möten och kapacitetsutveckling där centrala begrepp och tekniköverföring diskuteras och analyseras. Enligt en utvärdering har programmet bidragit till att utvecklingsländerna i större utsträckning lyckats tala med en röst i förhandlingarna och att det skett en ökad förståelse mellan förhandlare från de olika blocken. Utvecklingsländerna har på kort tid förbättrat sina möjligheter att uppnå det långsiktiga målet att förstärka de utsatta ländernas och gruppernas perspektiv i klimatförhandlingarna. Det svenska stödet uppgick till 4,8 miljoner kronor under perioden 2005-2007.

Sustainable City Planning in Pune

Sustainable City Planning Pune (SCPP) är ett samarbetsprojekt mellan staden Punes kommunala myndigheter (PMC) och Sida. Programmet erbjuder kompetensutveckling inom hållbar stadsplanering med fokus på rörlighet och fysisk planering. Projektet innehåller en rad olika aktiviteter inom områdena fysisk planering, hållbara transportsystem och högkvalitativ kollektivtrafik. Till exempel besökte deltagarna Sverige i maj 2008 för att lära av svenska erfarenheter, däribland från Hammarby sjöstad i Stockholm och Västa Hamnen i Malmö.

Sidas forsknings-samarbete syftar till är att stärka samarbetsländernas forskningskapacitet och främja utvecklingsinriktad forskning. Det innefattar stöd till samarbetsländerna för att skapa goda forskningsmiljöer, forskarutbildning samt för att utveckla metoder för att planera och prioritera forskning. Att främja utvecklingsinriktad forskning innebär att både finansiellt och vetenskapligt stödjade samarbetsländernas möjligheter att identifiera ny kunskap inom områden som är betydelsefulla för deras utveckling.

Innovativ klimatforskning i Sydostasien

Sida har samarbetat med regionala miljöekonomiska forskarnätverk i Sydostasien, Afrika och Latinamerika i snart 15 år. Nätverken bygger i olika grad på den framgångsrika modellen EEPSEA (Economy and Environment Program for Southeast Asia) som är utarbetat för att stärka forskningskapacitet inom miljöekonomiområdet. Totalt svenskt stöd för 2005-2007 har varit 29 miljoner kronor. Nätverket är ett av de mer betydelsefulla i södra Asien och har medverkat i IPCC:s utredningsprotokoll år 2007. Nätverkets innovativa forskning om mangroveträskens roll för att minska de negativa effekterna vid cykloner och tsunami har fått stor uppmärksamhet både lokalt och internationellt. Nätverket har även gjort en omfattande sårbarhetskartläggning beträffande fem klimatrelaterade hot – tropiska cykloner, översvämning, jordskred, torka och havsnivåhöjning – som varit av stor vikt både för nationella policier och internationellt givarstöd.

Relevant från ett klimatperspektiv är det samarbete som bedrivs inom naturvetenskap och teknik, naturresurser och miljö. Dessutom bidrar man till kapacitetsuppbyggnad bland annat genom stöd till uppbyggnad av universitet och forskningsråd i utvecklingsländer. Den så kallade sandwich-metoden som Sida använder, vilken går ut på att varva studier i hemlandet med studier utomlands, har visat sig vara framgångsrik för att forskarna och studenterna vid utbildningens slut ska stanna kvar i sina hemländer och därmed inte låta kapaciteten gå förlorad. Tematiska forskningsprogram inom naturresurser och miljö, teknik och industrialisering samt naturvetenskap finansieras även.

Stöd till forskning om hållbar utveckling i Moçambique

Sida har sedan 1989 stöttat institutionen för fysik på Eduardo Mondlane universitetet (UEM) i Maputo i Moçambique i dess arbete att etablera en grundläggande infrastruktur för forskning och ett gynnsamt vetenskapligt klimat. Satsningarna har resulterat i det första försöket att utveckla en komplex forskning inom området hållbar miljö i Moçambique. Svenska resurser är starkt bidragande till institutionens kapacitetsutveckling, både när det gäller forskning och forskningsutbildning. UEM har identifierat utsläpp av växthusgaser till följd av okontrollerade skogsbränder, ökenspridning som följd av överutnyttjande av skog och mark, samt luft- och markförorening i anknäring till energiproduktion, industri och gruvsdrift som de miljö- och klimatproblemen med störst potential att allvarligt undergräva en hållbar utveckling i Moçambique. Sida stöttar sedan 2006 ett forskningsprogram för energi, miljö och klimat som forskar kring dessa områden.

8 Forskning och miljöövervakning

8.1 Politik, organisation och finansiering av FoU och systematisk övervakning

8.1.1 Politik för klimatforskning

Inriktningen av svenska forskningssatsningar sedan den fjärde Nationalrapporten (NC4), har fortsatt haft fokus på hållbar utveckling och tvärvetenskap, men enligt de forskningspolitiska målen i den senaste forskningspolitiska propositionen⁵⁶ ska Sveriges ställning som forskningsnation med fokus på innovation och konkurrenskraft i en globaliserad värld stärkas. Forskningen ska till stor del bedrivas inom områden som har, eller har förutsättningar, att få betydelse för människors välfärd, samhällets utveckling och näringslivets konkurrenskraft. Regeringen anser att klimatpåverkan är en av mänsklighetens stora utmaningar som inte kan hanteras framgångsrikt utan ny kunskap.

I 2009 års Klimatproposition⁵⁷ återkopplas till de strategiska nya forskningssatsningarna som har klimatrelation. De klimatrelaterade strategiska satsningarna gäller i) klimatmodeller, ii) effekter på naturresurser, ekosystemtjänster och biologisk mångfald, iii) hållbart nyttjande av naturresurser, energiforskning (inkl. alternativ till fossila bränslen, miljö- och klimatanpassad produktion av biomassa för råvaror och biobränslen, inklusive industriell bioteknik), samt iv) säkerhet och krisberedskap (forskning för att öka krisberedskapen och stärka säkerheten behandlat i ett brett spektrum av risker, hot, kriser och katastrofer).

De största nya resurserna går till energiforskning och utveckling av tekniker som minskar klimatpåverkan från energi- och transportsektorerna, såsom vindkraft, andra generationens biotrivmedel och hybridfordon. Starkt kopplat till

energifrågor är hållbart nyttjande av naturresurser när energiråvaror måste öka från jord- och skogsbrukssektorerna.

Forskning om Östersjön har ytterligare förstärkts och klimat är ett nytt område inom denna satsning. Även andra viktiga områden som berör klimatarbetet får förstärkning, t.ex. forskning om samhällets sårbarhet och beredskap inför klimatförändringar samt hållbart samhällsbyggande och samhällsplanering, där stora klimatvinster kan uppnås.

Svensk forskning stärks även för Arktis, och Polarforskningssekreteriatet har därmed fått nya och utvidgade uppgifter, bl.a. att ansvara för den vetenskapliga forskningsstationen i Abisko i norra Sverige. Polarsekreteriatet har sedan tidigare ansvar för expeditioner och forskningsverksamheten i Arktis och Antarktis. I takt med att klimatförändringen blivit en allt viktigare samhällsfråga har polarforskningen kommit att fokusera på klimatförändringen och dess effekter. Sverige har deltagit i ett för landet stort antal projekt under det Internationella Polaråret och har viktiga forskningsplattformar för internationellt samarbete för klimatforskning i Arktis, Antarktis och nordliga Sverige, som isbrytaren Oden, satelliten Odin samt forskningsstationerna Abisko och Tarfala.

Nordisk samverkan eftersträvas

De nordiska statsministrarna har beslutat att Norden ska satsa på spetsforskning inom klimat, energi och miljö (s.k. Toppforskningsinitiativet) med ett gemensamt program på totalt 480 miljoner kronor under fem år. Genom att nyttja redan etablerade nätverk, som NordForsk, Nordiskt Innovationscenter och Nordiska Energiforsknings-

⁵⁶ Ett lyft för forskning och innovation (prop. 2008/09:50).

⁵⁷ En sammanhållen klimat- och energipolitik (prop. 2008/09: 162).

en, ska programmet koordinera nordiska insatser för att integrera spetsforskning, innovation, näringslivet, nationella intressen, det nordiska mervärdet och globaliseringen.

Europeisk samverkan

Sverige stödjer EU-samarbete och deltar i ett flertal EU-finansierade nätverk, bl.a. ERA-NET, vilket är ett samarbete mellan finansiärer för att utveckla det europeiska forskningsarbetet, utbyta erfarenheter och ha gemensamma utlysningar av forskningsmedel (se 8.2).

Deltagande i den europeiska rymdorganisationen European Space Agency (ESA) och det europeiska sydobservatoriet European Southern Observatory (ESO) bidrar främst till tillgången på övervakningsdata.

Global samverkan

Sverige och svenska forskare deltar i flera globala forskningsaktiviteter, t.ex. IPCC, World Climate Research Programme (WCRP), International Geosphere and Biosphere Programme (IGBP), International Human Dimension Programme (IHDP). Svensk forskning bidrar också till samarbete vid internationella anläggningar. Genom deltagande i kärnforskningsorganisationen Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN), har Sverige bidragit till att skapa en plattform för datalagring, vilket som sekundäreffekt också gynnar lagringen av stora mängder klimatdata.

8.1.2 Organisation

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 till stöd för sin egen verksamhet. Även forskningsstiftelser och EU, kommuner och landsting finansierar forskning. Inkluderas även den privata sektorn, så är det näringslivet som är den största finansiären av FoU.

Två forskningsråd, Vetenskapsrådet (VR) och Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) är betydelsefulla finansiärer av klimatrelaterad forskning. Myndigheter som finansierar klimatrelaterad forskning och utveckling är Energimyndigheten, Verket för innovationssystem (VINNOVA) och Naturvårdsverket.

I de offentliga medlen till forskning och utveckling ingår också den forskning som finansieras av vissa forskningsstiftelser. Bland dessa är Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) särskilt betydelsefull i klimatsammanhang. Stiftelsen styrs inte av regering eller riksdag, men regeringen utser ledamöterna i styrelserna.

Rymdstyrelsen finansierar inom ramen för sina nationella forsknings- och fjärranalysprogram klimatrelaterade satellitmätningar.

Energimyndigheten, Mistra och Naturvårdsverket har sedan 2004 en gemensam webbsida⁵⁸ som presenterar sina pågående klimatinriktade forskningsprogram.

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 och bedriver forskning. Förutom dessa finns några statliga institut samt industrinära branschinstitut som har offentligt finansierad forskning. Några av dessa som har betydelse för klimatforskningen är Stockholm Environment Institute, Stockholm Resilience Center⁵⁹ vid Stockholms universitet, Sveriges lantbruksuniversitet, Skogforsk och Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Nyligen har Bert Bolin Center for climate research⁶⁰ med fokus på klimat och geovetenskaplig forskning inrättats vid Stockholms universitet. Rosby Center vid SMHI svarar för den nationella klimatmodelleringen. Vidare finns vid Linköpings universitet ett klimatpolitiskt center för samhällsrelaterad klimatforskning.

Vid de flesta universitet har centrubildningar eller andra organiseringar gjorts för att förbättra möjligheterna för samordning av forskning och utbildning, ofta i dialog med näringsliv och samhälle.

8.1.3 Finansiering

Den samlade forskningsatsningen till klimat och klimatrelaterad energiforskning har under perioden 2005-2008 i genomsnitt årligen uppgått till ca 1,2 miljarder kronor. Majoriteten, i genomsnitt 800-850 miljoner kronor per år, har gått till klimatrelaterad energiforskning via Energimyn-

⁵⁸ www.sweclipp.se.

⁵⁹ www.stockholmresilience.org.

⁶⁰ www.bbcc.su.se.

dighetens forskningsprogram där utveckling och demonstrationsprojekt är en stor del. I övrigt har ca 80 miljoner/år fördelats till forskning om klimatsystemet och klimatmodeller, drygt 180 miljoner/år till forskning om effekter och anpassning samt socioekonomiska analyser. I detta ingår inte fakultetens generella statliga basfinansiering. Inte heller de statliga medlen till forskning i utvecklingsländer finns med i dessa summor.

I den statliga budgeten för 2010-2012 höjs de totala anslagen till forskning kraftigt. Tillsammans med höjningen 2009 når de samlade offentliga avsättningarna en procent av BNP, vilket följer regeringens definition av formuleringen i Lissabonagendan. De årliga forskningsanslagen ökar med 5 miljarder kronor från och med 2012, varav drygt 500 miljoner kronor avser forskning med inriktning på klimat och energi.

Forskningsfinansieringen under perioden 2005-2008 visar på starkt ökat fokus på klimatrelaterade frågeställningar. Huvudfinansiärerna Vetenskapsrådet, FORMAS, VINNOVA, samt i förekommande fall Rymdstyrelsen har haft flera riktade satsningar mot såväl klimatsystemet, klimatförändringens effekter som på anpassning.

Även den forskningsstrategiska stiftelsen (Mistra), som har en bred ansats för sin forskningsfinansiering, har satsat på forskning om ändrade processer inom industrin för att minska utsläpp av miljö och klimatpåverkande växthusgaser, partiklar och andra föroreningar.

Sektorsfinansiärer som Energimyndigheten och Naturvårdsverket finansierar ett flertal långsiktiga forskningsprogram med fokus på klimat, eller klimatrelaterade frågeställningar.

Rymdstyrelsen delfinansierar satelliten Odin och bidrar till European Space Agency (ESA), och Global Monitoring for the Environment and Security (GMES) som huvudsakligen avser förbättrad miljöövervakning.

Sveriges biståndsmyndighet Sida ger stöd för utvecklingsländernas kapacitetsuppbyggnad att bedriva egen forskning som underlag för arbete med bl.a. anpassning till klimatförändringarna.

Förutom forskningsfinansiering utgår statliga medel för uppbyggnad av infrastruktur för data-lagring.

8.1.4 Systematisk observation

Klimatobservationer omfattar systematisk insamling av data om meteorologi, hydrologi och oceanografi. Dessutom övervakning av källor och sän-

kor för växthusgaser, samt klimatrelaterade effekter på ekosystemen, exempelvis vegetations- och markförändringar.

Kraven ökar på mätningar som är relaterade till vegetation och markförhållanden. Några myndigheter⁶¹ har skapat ett gemensamt arkiv med satellitdata⁶². Årligen tillförs Sverigetäckande 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.

Ansvariga organisationer

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) förser samhället med meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data och svarar för långsiktig uppbyggnad och drift av de nationella databaserna. Genom SMHI bidrar Sverige till etableringen av övervakningssystem i vissa utvecklingsländer.

SMHI representerar Sverige i World Meteorological Organisation (WMO), I Intergovernmental Oceanographic Commission, i Group on Earth Observations (GEO). GEO har i uppgift att till 2015 inrätta ett världsomfattande system, Global Environment Observation System of Systems (GEOSS), med jordobservationsdata från olika rymd- och markbaserade källor. SMHI representerar Sverige i ECMWF samt i de Europagemensamma satellitprogrammen inom EU-METSAT där klimatövervakningen blivit en allt väsentligare del.

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, kust och hav, sötvatten, våtmark, skog, jordbruksmark, fjäll, landskap, miljögiftsamordning och hälsorelaterad miljöövervakning.

Naturvårdsverket representerar Sverige i European Energy Agency (EEA) som samordnar den Europeiska övervakningen, i FN:s miljöprogram, och är Focal Point för FN:s klimatpanel IPCC.

61 Lantmäteriet, Naturvårdsverket, Rymdstyrelsen, Skogsstyrelsen och SMHI.
62 www.saccess.lantmateriet.se.

Rymdstyrelsen representerar Sverige i det Europeiska rymdorganet European Space Agency (ESA), FP 7 tema rymd och i GMES⁶³ Advisory Council (GAC). Rymdstyrelsen arbetar dessutom med bilaterala och multilaterala satellitprojekt där satelliten ODIN med stratosfärisk ozonövervakning är ett exempel.

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, svarar genom sin fortlöpande miljöanalys för en stor del av den svenska miljöövervakningen, SLU inventerar skog och mark i programmet Riksinventeringen av skog (RIS) som omfattar allt från skogs- och marktillstånd till miljöövervakning av biologisk mångfald samt kollagring i skog och mark.

8.2 Program och finansiering av klimatrelaterad forskning

Det blir allt svårare att sortera forskningssatsningar under en given rubrik då program tenderar att bli alltmer tvärvetenskapliga. Forskningsprogrammet SWECIA⁶⁴, *Mistra SWEdish research programme on Climate, Impacts and Adaptation*, kan exemplifiera detta. SWECIA (nedan uppdelat på olika områden) är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram som omfattar klimatprocesser, klimateffekter, klimatkonomi och anpassning till ett förändrat klimat. Forskningsområdena studeras integrerat och ska bidra till kunskapsuppbyggnaden av effekt- och anpassningsforskning i Sverige med klimatmodellering och utveckling av regionala scenarier som centrala delar i programmet.

Ett annat problem är att de forskningsmedel som delas ut av t.ex. Vetenskapsrådet går till enskilda projekt i konkurrens. Det är därför svårt att fånga upp om dessa medel också används inom större programsatsningar.

8.2.1 Klimatprocesser och klimatsystem, inklusive paleoklimatisk forskning

Programmet *Climate evolution, variability and sensitivity* fokuserar på gränsöverskridande forskning om klimatets utveckling. Det har fem huvudteman: Klimatets variationer, Atmosfärs- och oceancirkulation, Randvillkor för modellering av atmosfärs- och oceancirkulation, Småskaliga processer med storskaliga klimateffekter, Biogeokemiska cykler (kolets och vattnets kretslopp). Bland annat adresseras frågor om hur molnbildningen påverkas av det moderna samhällets ut-

släpp av växthusgaser och partiklar, växthuseffektens roll för det globala klimatet och uppvärmningen i Arktis.

Forskning om kolkretsloppet i kustnära områden i Östersjön bidrar med kunskap till klimatforskarna som försöker räkna in haven i sina modeller. Forskningen gäller inte bara specifikt Östersjön, utan ska även fungera för att beskriva processer i andra hav.

Stockholms universitet, SMHI och Rossby Center deltar i ett flertal internationella projekt, bl.a. bidrar de till EU-projektet BALTEX som fokuserar på hydrologi, klimat och vattenmanagement i Östersjöområdets tillrinningsområde.

I program "for research on sustainable development in developing countries" deltar svenska forskare bl.a. med projekt om koldynamik i jordbruksmark söder om Sahara.

8.2.2 Modellering och scenarier (inklusive GCMs)

Rossby Center arbetar med klimatmodellering och utveckling av regionala scenarier som kan användas i effekt- och anpassningsstudier, bl.a. inom forskningsprogrammet SWECIA. Genom Rossby Center deltar Sverige i EU FP6 projektet ENSEMBLES och Klimat och energisystem (CES) som finansieras av Nordiska Rådet. Gemensamt är att utveckla trovärdiga klimatscenarier för 20:e århundradet för Europa. Sverige deltar även i EU FP6 projekt DAMOCLES, som ska öka förståelsen av och möjligheterna att modellera ändrade havsis förhållanden i Arktis. I detta samarbete har Rossby Center bidragit med de allra första kopplade regionala klimatscenerierna för Arktis någonsin.

Sverige är också aktivt i Europeiska Jordmodelleringkonsortiet vilket ska utveckla en Global Earth System Model. Arbetet sker inom det Europeiska Centret för Medium Range Weather Forecasts (ECMWF), som ska bidra med en stor ensemble av General Circulation Model (GCM) scenarier till det internationella samarbetet om att jämföra modeller (5th Coupled Model Intercomparison Project (CMIP5)) inom ramen för World Climate Research Programme (WCRP). CMIP5 är det huvudsakliga verktyget för nästa IPCC-utvärdering. Rossby Center deltar också i WCRP:s ansträngningar att samordna arbetet med en nedskalning av CMIP5 av de globala scenarierna som stöd för att få bättre upplösning över särskilt Afrika.

⁶³ Global Monitoring for the Environment and Security.

⁶⁴ Programmet är finansierat av Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) och är ett samarbete mellan SMHI, Stockholm Environment Institute (SEI), Meteorologiska Institutionen (MISU) och Institutet för internationell ekonomi (IIES) vid Stockholms universitet samt Institutionen för Naturgeografi och Ekosystemanalys (INES) vid Lunds universitet.

8.2.3 Effekter av klimatförändringar

Programmet SWECIA ser på effekter utifrån modellering som verktyg, bl.a. studeras förändringar i vattenresurser i Mälaren genom att omsätta klimatscenarier i hydrologiska modeller. En annan effektstudie inom programmet är simulering av skogar och skogsbruk genom utveckling av en dynamisk vegetationsmodell som även inbegriper skogsskötsel och störningsdynamik. SWECIA utvecklar också modeller som omfattar Arktis landekosystem.

Vid Abisko Naturvetenskapliga forskningsstation (ANS), pågår verksamhet med övervakning, experiment och modellering. ANS är värd för en unik uppsättning långsiktiga försök med miljömanipulering som lockar forskare från hela världen. Syftet med försöken är att förstå hur ökade koldioxidhalter, UVB-strålning, marktemperatur, lufttemperatur och snödjup påverkar ekosystem och dess processer. Nyligen har ett försök inletts för att undersöka hur ekosystem påverkas av varma perioder mitt i vintern. Forskning om permafrost och metanutsläpp har pågått under lång tid och mätning av kolflöden i avrinningsområdet görs kontinuerligt.

Vid forskningsstationen i Tarfala görs årliga glaciärmätningar sedan 1946. Forskning som också bidrar till monitoring görs inom meteorologi, hydrologi, snö- och iskemiska mätningar och permafrost.

Under Internationella polaråret togs iskärnprover för analys av klimatförändring, mätningar gjordes av kolflöden från Sibirien ut till Arktiska Oceanen, permafrostsmältning och kusterosion studerades och arktiska sommarmolns betydelse för klimatsystemet i Arktis studerades.

8.2.4 Socioekonomiska analyser (inkl effekter av klimatförändringar, anpassningsbehov och skyddsåtgärdsalternativ)

Ett 10-årigt program⁶⁵ med fokus på gränssnittet mellan samhällsvetenskap och naturvetenskap, mellan kunskap och handling, finansieras vid Lunds universitet⁶⁶ med huvudinriktning på problemlösande forskning och kritisk granskning av bl.a. klimatförändringar, förlust av biologisk mångfald samt hur markanvändningen förändras.

Stockholm Resilience Centre⁶⁷ forskar tvärvetenskapligt och integrerar samhällsvetenskap, hu-

maniora och naturvetenskap. Inriktningen är fortsatt produktion av ekosystemtjänster för mänsklig välfärd, samt att bygga resiliens för långsiktigt hållbar utveckling.

Forskningsprogrammet, CLIMATOOLS⁶⁸, har som huvuduppgift att utveckla nya verktyg, som kan användas för det lokala/regionala och sektoriella klimatanpassningsarbetet. I fokus står förmågan att hantera de osäkerheter som klimatförändringen medför på kort och lång sikt. Bland annat ska programmet ta fram en ny metod för scenariobaserat beslutsstöd (konvergensemi- nariar) avpassad för klimatanpassning, manual för analys av klimatförändringars hälsoeffekter och ge vägledande handledningsinstruktioner för anpassningsstrategier.

Programmet Internationell klimatpolitik⁶⁹ omfattar ett flertal forskningsprojekt med fokus på marknadsbaserade styrmedel, som Kyotoprotokollets flexibla mekanismer och EU:s handelssystem för utsläppsrätter, forskning om utveckling och utformning av framtida internationella klimatavtal samt om samspelet mellan politik, lagar och ekonomi och hur förutsättningarna för klimatpolitiska åtgärder påverkas av detta.

Programmet för allmänna energisystemstudier⁷⁰ (AES) och Program Energisystem⁷¹, syftar båda till att bidra med mångsidig kunskap om energisystemets funktion och förutsättningar för att bygga miljömässigt uthålliga energisystem. Inom dessa program analyseras energisystem inte enbart utgående från tekniska eller ekonomiska faktorer utan även med hänsyn till institutionella faktorer och energisystemets sociala funktion. Flera av forskningsprojekten inom programmen har starka kopplingar till klimatfrågan.

ELAN-programmet⁷² fokuserar på hushållens elanvändning och människans användning av tekniken. Här bedrivs forskningen av mångvetenskapliga forskargrupper inom teknik- och beteendevetenskap.

Projektet Nordiska energiperspektiv analyserar politiska mål på nationell och internationell nivå inom energiområdet, deras inverkan på de nordiska energimarknaderna och de olika energisystemen. Målsättningen är att i dialog mellan forskare och beslutsfattare, samt för marknadsaktörer och allmänhet, analysera och visa på konsekvenser av olika strategiska energibeslut.

Centret LUCSUS⁷³ vid Lunds universitet ska driva frågor om hållbar utveckling genom att

65 Linnéstöd ca 10 MSEK per år i 10 år.

66 Lund University Center of Excellence, LUCID, for integration of social and natural dimensions of sustainability.

67 Stockholms universitet, Beijerinstitutet för Ekologisk Ekonomi (BI) vid Kungliga Vetenskapsakademien och Stockholm Environment Institute (SEI). Finansieras bl.a. av Mistra.

68 Samarbete mellan FOI, KTH, Uppsala Universitet och Umeå Universitet och finansieras av Naturvårdsverket.

69 Finansieras av Energimyndigheten.

70 Finansieras av Energimyndigheten.

71 Finansieras av Energimyndigheten.

72 Finansieras av Elforsk.

73 Lund University Centre for Sustainability Studies, LUCSUS.

initiera och koordinera tvärvetenskapliga forskningsförslag. En stor del av denna forskning sker inom EU program, t.ex. Adaptation and Mitigation Strategies (ADAM).

Sverige deltar i det Europeiska ERA-NET CIRCLE (Climate Impact Research Cooperation within a Larger Europe) som har fokus på effekter och anpassning till ett förändrat klimat. Inom detta ERA-NET har Sverige haft en gemensam utlysning med Finland och Norge om konsekvenser av klimatförändringen på klimatpolitiken.

8.2.5 Åtgärder för utsläppsbegränsning och anpassning till klimatförändringarna

Ett tvärvetenskapligt forskningsprogram⁷⁴, som syftar till att ta fram förslag på hur Sverige ska styra mot koldioxidsnåla och hållbara energi- och transportsystem 2050, pågår till 2012 vid Lunds universitet i samarbete med Luleå universitet.

Programmet Clipore⁷⁵, där medverkan finns från flera universitet såväl i Sverige som i Indien, Norge och USA har inriktning på genomförande av framtida internationell klimatpolitik. Programmet startade 2004 och fick fortsatt förtroende 2007 i ytterligare fem år. Under denna andra period ska programmet genomföras nära integrerat med förhandlingsprocessen i UNFCCC och politikens utformning efter Kyoto och EU:s utsläppshandel av växthusgaser. Alternativa politiska styrmedel, särskilt för sektorer som inte ingår i handelssystemet, analyseras och hur dessa skulle kunna länkas till handelssystemet. Programmet har även fokus på utvecklingsländer och styrmedel.

IVL håller på att utveckla en nationell Integrated Assessment Modelling (IAM) modell i nära samarbete med IIASA. Denna aktivitet ska bidra med assessments på framtida policy om luftföroreningar och ge underlag för optimering av åtgärder som kan nå både luft- och klimatpolitiska mål till låga kostnader.

Ett forskningsprogram för skog⁷⁶, som har formen av en strategi för skoglig och skogsindustriell forskning ska utveckla ny kunskap för ett hållbart skogsbruk. Exempel på sådan kunskap är vattenkvalité, näringscykler, biodiversitet, samt anpassningar till – och lindring av – klimatförändringar.

Flera parallella program⁷⁷ syftar till att sluta kretsloppen för pappers- och massa industrin, processer inom stålindustrin för att minska re-

sursanvändningen, minska energianvändningen och använda den energi som bildas vid processerna.

Inom det långsiktiga energiforskningsprogrammet⁷⁸ finansieras fem kompetenscentra och ett femtiotal forsknings- och utvecklingsprogram inom olika vetenskapliga områden. Programmet har presenterats i NC 4, så här följer enbart en kort sammanfattning:

- Inom bränslebaserade energisystem studeras frågor om uthållig energiproduktion med huvudsakligen biobränslen. Åtgärder som berör åtagandena i Kyotoprotokollet liksom EU:s klimatmål och mål om förnybar energi till år 2020 uppmärksammas särskilt.
- Forskningsområdet transporter fokuserar på produktion av förnybara drivmedel och effektivare fordonsmotorer som drivs med alternativa bränslen. Forskningen ska studera sambandet mellan drivlinor, förnybara drivmedel och emissioner, framför allt koldioxid.
- Till forskningsområdet elproduktion och kraftöverföring hör forskning kring de förnybara energislagen vindkraft, sol, vågkraft samt utveckling och förnyelse av vattenkraft och kraftvärme.
- Inom byggnadsområdet inriktas forskningen mot att minska byggnadernas energibehov samt att byta ut fossila bränslen mot förnybara.
- Inom området industri fokuseras insatser till massa- och pappersindustrin, liksom stål-, kemi- och gruv- och mineralnäringarna. Särskilt eftersträvas här effektivare energiutnyttjande i energikrävande processteg. Det gäller för såväl el som värme, och både fossila som förnybara energikällor. Drivmedel från skogsråvara är här ett viktigt utvecklingsområde.

8.2.6 Internationellt samarbete om klimatrelaterad forskning och stöd till utvecklingsländer

Svenska forskare samarbetar med utvecklingsländer om jordbruksforskning genom CGIAR⁷⁹, där 16 olika forskningsinstitut i utvecklingsländer deltar. Swedish Research Links främjar forskarsamverkan mellan svenska forskare och forskare i Asien, Mellanöstern, Nordafrika och Sydafrika. Ett antal forskningsnätverk finns med olika inriktning, t.ex. inom miljöteknik⁸⁰, miljöekonomi⁸¹ och policy. Ett forsknings-samarbete i

74 www.lets2050.se Finansieras av Naturvårdsverket, Energimyndigheten, VINNOVA och Vägverket.

75 Climate Policy Research Programme, finansieras av Mistra.

76 Future Forests finansieras av Mistra.

77 Läs om programmen www.mistra.se.

78 Finansieras av Energimyndigheten.

79 Consultative Group on International Agricultural Research finansieras av Sida/SAREC.

80 ARRPEP, Asian Institute of Technology.

81 SANDEE och EEPSEA Climate vulnerability i Sydostasien.

Moçambique gäller energi, miljö och klimat där växthusgaser studeras till följd av okontrollerade skogsbränder, ökenspridning som följd av överutnyttjande av skog och åkrar, samt luft- och markförorening i anknäring till energiproduktion, industri och gruvdrift. Ett forskningssamarbete i Honduras tillsammans med Uppsala universitet studerar hur anpassning av ett flodlopp kan minska riskerna för översvämning.

Atmospheric Brown Clouds (ABC) Asia är ett forskningssamarbete mellan Asien, USA och Europa om hur bruna moln från förbränning av ved och kospillning regionalt kan bidra till uppvärmning av klimatet. Sverige har genom Sida stöttat projektet mellan 2003 och 2008, främst för insatser i Asien. Nya mätstationer har installerats och studier har gjorts om effekter på jordbruk, vattentillgång och hälsa. Asiatiska forskare har deltagit för att öka sin kompetens och förbättra sina institutioners möjligheter att delta i internationellt samarbete.

8.3 Program och finansiering för systematisk övervakning

Den basala delen av systematisk observation omfattar mätningar inom meteorologi, hydrologi och oceanografi. I Sverige finns övervakningssystem som har stor potential att bidra till en mer systematisk och sammanhängande information om förändringar i landbaserade system – ett område där bristerna idag är särskilt stora, även i Norden.

Inom ramen för det Internationella Polaråret har en sammanställning⁸² gjorts av tidigare och pågående mätningar av övervakningskaraktär som berör främst det skandinaviska polarområdet. Observationsnätet inom Arktis ska ingå i Global Climate Observing System (GCOS), där Sustaining Arctic Observing Network (SAON) på sikt ska utgöra en del i Global Environment Observation System of Systems (GEOSS). Sverige kommer att kunna bidra med en mängd klimatrelaterade data från norra Sverige.

8.3.1 Nationella planer, program och stöd till mark- och rydbaserad klimatövervakning respektive deltagande i internationellt samarbete

Principerna för systematisk övervakning som fastställts inom 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 på avlägsna platser 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.

Satelliter har skapat en ny dimension i klimat- och miljöövervakning genom att ge en övergripande bild av ytvärden och vertikal fördelning av viktiga klimat- eller miljökomponenter. Det är nu möjligt att från rymden mäta totala mått och troposfäriskt kolumner av ett antal växthusgaser och reaktiva gaser samt koncentrationsprofiler.

Sverige har utvecklat en Nationell geodatastrategi. Denna strategi bottenar i EU-direktiv som PSI och Inspire men har kopplingar till tillgänglighet till nationella och internationella miljö- och klimatdata. Det finns svenska aktiviteter för att arkivera och skapa förbättrad tillgång till klimatdata från forskningsprogram. Från det stora utbudet av forskningsresultat kommer det att ske en bedömning av kvalitet och användbarhet och om dessa observationer kan ingå i ett hållbart klimatobservationsnätverk.

Data och mätningar inom den svenska miljöövervakningen bidrar till uppföljning av klimat-effekter regionalt, vilket utgör ett viktigt inspel till den globala förståelsen av klimatproblemet. Den svenska övervakningen av terrestra system som kan vara av särskilt intresse regionalt omfattar t.ex. marktyp, markanvändning, vegetations-typ, biomassa och grundvatten.

Övervakning av biomassa och markanvändning

Nationell inventering av landskapet i Sverige, NILS, är ett program inom Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning. 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 över alla slags marktyper. En satellitbaserad övervakning av vegetationsförändringar och fysiska ingrepp i våtmarker togs i drift 2007. Ett projekt i syfte att följa effekter av klimatföränd-

⁸² Swedish Environmental Monitoring North of 60°N: Grip, H. och Olsson H. ISBN 978-91-7307-152-9, (i tryck).

ringar med fokus på fjällvärlden startade 2009. Bl.a. kommer träd- och skogsgränsens förskjutning att följas.

Inom ramen för Rymdstyrelsens nationella fjärranalysprogram stöds ett projekt om satellitövervakning av skyddade tropiska skogar (World Heritage Tropical Forests) och kartering av olovlig avverkning.

Övervakning av förändring i kolbalans

Klimatrelaterad miljöövervakning sker via Riksinventeringen för Skog, RIS, som omfattar Riksskogstaxeringen, RT, och Markinventeringen, MI. Dessa övervakningsprogram är viktiga för att följa förändringar i skog och mark, och den mängd kol som binds in i vegetationen. Riksskogstaxeringen är en del av Sveriges officiella statistik och data finns från 1923. Inventeringen omfattar mer än 10 000 provytor som varje år besöks och inventeras under barmarksäsongen. Fjärranalys har på senare år påtagligt bidragit till bättre kvalitet.

Andra nationella övervakningssystem

Ytterligare databaser med terrestra data som har en potential för klimatarbetet genom klimatforskning och klimatövervakning finns vid Lantmäteriet, SLU, SLU Miljödata (sötvatten, kust och hav), Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, (grundvatten) och SMHI.

8.3.2 Deltagande i internationellt samarbete för systematisk klimatövervakning inkl. GCOS

Sverige bidrar till GCOS 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 bl.a. för att målsättningarna skall uppfyllas i "*Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC*".

Atmosfärisk övervakning

SMHI bidrar med atmosfäriska data till WMO:s World Weather Watch (WWW) vilka rapporteras vidare till GCOS. Sverige bidrar i samarbete med EUMETNET bland annat med data om vind och

temperatur inhämtade på olika nivåer genom civilflyget, väderradar bidrar med vindinformation och nederbörd. Ett nordiskt samarbete och även tillsammans med EUMETNET pågår avseende studier om fuktighet i atmosfären.

Övervakning av havet

SMHI är värd för det europeiska EuroGOOS-sekretariatet, och deltar bl.a. på europeisk skala för att öka åtkomst av data och för förbättring av mätverksamhet, 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.

Övervakning av land

SMHI rapporterar vattenföringsdata till Global Terrestrial Observing System, GTOS/ Global Runoff Data Center (GRDC).

Förutom överföring av observationsdata så deltar svenska institutioner i forskning och utvecklingen av systematisk övervakning. T.ex. i det EU finansierade projektet Carbo-North som är inriktat på att förbättra metoderna för kvantifiering av avgång och upptag av koldioxid från mark i norra Ryssland.

Sveriges bidrag till satellitdata för klimatövervakning; EUMETSAT – ESA – GMES – GEOS

Sverige bidrar inom ramen för EUMETSAT:s program med utveckling av satellitprodukter för klimatövervakning på olika skalor och medverkar genom Jason-2 i övervakning av världshavens dynamik och av havsytenivåer.

Ett av de viktigaste forsknings- och utvecklingsbidragen från Sverige är förfinad kartering av moln och molnegenskaper skapat ur data från kombinationen av operationella- och forsknings-satelliter.

Rymdstyrelsen medverkar i det europeiska rymdsamarbetet ESA i utvecklingen av nya generationer av meteorologisatelliter och andra fjärranalyssatelliter för studier av jorden och dess klimatsystem. Vidare bidrar Rymdstyrelsen tillsammans med ESA för att säkra den fortsatta driften av den svenskledda satelliten Odin. Forsknings-satelliter, bl.a. miljösatelliten ENVISAT har sedan 2001 bidragit och kommer att bidra ytterligare till förståelsen av klimatet.

Sverige anslöt sig år 2008 till ett nytt ESA-program för Global Monitoring of Essential Climate Variables (ECV). Programmet syftar till att tillvarata gamla, befintliga data som kan användas för att förbättra tillförlitligheten i klimatmodeller, t.ex. genom återanalyser. Det finns i dag en insikt inom klimatforskningsamfundet att ESA:s tidigare och nuvarande satelliter med forskningsuppdrag har stor betydelse för klimatfrågor, det gäller inte minst terrestra EC-variabler.

Sverige bidrar till utvecklingen av en ny infrastruktur för globala observationsystem och fjärranalysbaserade tjänster inom det europeiska programmet Global Monitoring for Environment and Security (GMES). GMES ger en stark utveckling av nya mätsystem, bearbetning och integration av satellit- och markbaserade data som avser land, hav och atmosfär. Programmet syftar till att driftsätta kontinuerliga observationssystem och utveckla en palett av olika tjänster för operativa ändamål. Väsentliga klimatvariabler (ECV) kommer att omhändertas i klimatrelaterade tjänster och utgöra bidrag till kunskaper om bland annat kolcykeln och dess relation till koldioxid.

GMES är EU:s bidrag till GEOSS. GMES är därmed ett program som omfattar målsättningar i såväl implementeringsplanen för CGOS som motsvarande plan för GEOSS. Sverige bidrar därmed även på detta sätt indirekt till det internationella övervakningssystemet som efterfrågas i klimatförhandlingarna.

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. Svenska myndigheter som Naturvårdsverket, Energimyndigheten och Vägverket m.fl. kommunicerar på regeringens uppdrag klimatfrågan inom sina respektive ansvarsområden och har lång erfarenhet av kunskapsöverföring och information som styrmedel.

Ideella organisationer och andra informationscentra 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.

Under 2006-2008 genomfördes en informationsinsats i syfte att öka kunskapen om klimatförändringarnas orsaker och konsekvenser, sprida den senaste forskningskunskapen i ämnet och visa på möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser. För att stimulera kunskapsuppbyggnad lokalt har folkbildnings- och informationsinsatser om klimatproblemet varit ett obligatoriskt krav för att beviljas statliga investeringsbidrag för kommunala klimatåtgärder.

9.2 Massmedias syn på klimatfrågan

Mediernas nyhetsrapportering om klimatfrågan har ökat successivt under de senaste fem åren. 2007 var ett rekordår i fråga om antalet artiklar, föranlett av genomslaget för Al Gore i samhällsdebatten, publiceringen av IPCC:s fjärde utvärdering av kunskapsläget samt Stern-rapporten.

Media har i flera fall de senaste åren tagit steget från att enbart rapportera om klimathändelser till att bli en del av åtgärdsarbetet. Flera stora dagstidningar samt TV-kanaler har numer klimatsajter med bland annat guider och tips för hur enskilda ska kunna minska sin klimatpåverkan.

9.3 Allmänhetens kunskap

Sedan 2002 undersöks svenska folkets attityder och kunskap om klimatproblemet via enkätundersökningar. Resultaten indikerar en över åren successivt ökad medvetenhet om klimatförändringen, och ger en bild av svenska folkets beredskap och vilja till förändring för att minska utsläppen förknippade med den egna livsstilen och konsumtionen.

Enligt 2008 års undersökning om allmänhetens inställning till klimatförändringen har svenskar- nas beredskap att minska sina egna utsläpp av växthusgaser fortsatt att öka. Man är i allt större utsträckning beredd att gå från "ord till handling". En stor majoritet av svenskarna vill också se svenska insatser för minskad klimatpåverkan. En ambitiös klimatpolitik kan därmed antas ha stöd hos allmänheten.

9.4 Centra för klimatinformation

Naturvårdsverket (NV) är regeringens centrala miljömyndighet. Myndighetens roll är att vara pådrivande och samlande i arbetet för ett stärkt och breddat miljöansvar i samhället. NV ska framför allt stödja andra aktörer i deras miljöarbete genom att utveckla och förmedla kunskap, formulera krav och ambitionsnivåer samt följa upp och utvärdera. Klimat är ett prioriterat område och

myndigheten har successivt byggt ut webbplatsen www.naturvardsverket.se/klimat med nyhetsrapportering, fakta och information om klimatförändringar, åtgärder och forskning inom området. Att på olika sätt främja medias klimatrapportering har de senaste åren varit en viktig strategi i myndighetens arbete för att öka allmänhetens medvetenhet och kunskap om klimatfrågans problem och lösningar. Särskilda elektroniska nyhetsbrev med funktionen att sammanfatta och sprida svenska och internationella klimatrelaterade nyheter har bidragit till ett brett mediaintresse för klimatfrågor.

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.energi-myndigheten.se finns omfattande information om hushållens energiförbrukning och vad som kan göras för att minska den. Vid sidan av energispartips för allmänheten finns även särskild information för skolan (energikunskap för lärare och elever). Sedan 2008 publiceras resultat av tester av olika apparaters energiförbrukning på webbplatsen. Energimyndigheten driver, finansierar och deltar i en rad aktiviteter som utgår från den lokala eller regionala nivån.

Konsumentverket (KOV) är Sveriges centrala förvaltningsmyndighet för konsumentfrågor, med huvudansvar att genomföra den statliga konsumentpolitiken. I verkets instruktion ingår att verket i sin löpande verksamhet ska integrera arbetet som följer av myndighetens ansvar för miljö- och hållbarhetsfrågor samt dess särskilda ansvar för miljömålsarbetet. Bland klimatinformationsinsatser riktade mot allmänheten märks information om klimاتمärket Svanen. Myndighetens webbplats www.konsumentverket.se fungerar som en portal till egen och andra myndigheters konsumentinformation.

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 finns omfattande material; allmän information om klimatförändringen, analyser om regionala och lokala climateffekter. Det finns även möjlighet att ladda ner ett urval av klimat-

scenariodata (kartor) och ta del av klimatindikatorer (temperatur, nederbörd, extrem nederbörd, havsvattenstånd).

Vägverket är en statlig myndighet med uppdraget att se till att vägtransportsystemet har god standard, att det är samhällsekonomiskt effektivt och tillgängligt för alla människor. Myndigheten har ett sektorsansvar för miljön vilket omfattar alla miljöfrågor som är knutna till vägtransportsystemet. Vägverket arbetar för att minska de klimatpåverkande utsläppen genom att verka för effektivare fordon, ökad andel förnybara bränslen och dämpad efterfrågan på resor och transporter. På webbplatsen www.vv.se finns information om vägtransporternas miljöpåverkan samt om hur enskilda bilister genom till exempel sparsam körning och val av bränslesnåla fordon kan minska utsläppen.

Andra informationscentra

Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm är ett kunskapscentrum och mötesplats för allmänhet och experter med intresse för natur och miljö. Sedan 2004 visas en klimatutställning med syftet att ge grundläggande kunskap om klimatfrågor och om vad som kan göras för att bromsa klimatets förändring. Utställningen varvar fakta med upplevelser och har hittills setts av cirka 800 000 besökare. Via ett särskilt "klimatkort", en cd som är gratis, kan besökarna nå en webbsida som formas utifrån de val besökaren gör i utställningen – ett sätt för allmänheten att bygga en egen webbplats om klimat på hemdatorn. Utställningens innehåll har tagits fram i samarbete med Stockholms Universitet, Naturvårdsverket, Världsnaturfonden (WWF) och SMHI.

De två största studieförbunden i Sverige prioriterar klimatfrågan. Studieförbundet Vuxenskolan erbjuder kurser runt om i landet i en rad klimatrelaterade ämnen som sparsam körning, livsmedlens klimatpåverkan etc. Under 2008 inleddes en kampanj för att öka kunskapen om klimatförändringarna i Norden och Nordens möjlighet att vara en aktiv aktör inför förhandlingarna om ett nytt globalt klimatavtal vid COP 15 i Köpenhamn 2009 (www.arenanorden.org). Studieförbundet erbjuder rikstäckande studiecirklar med målet att öka kunskapen om klimatproblemets innebörd och vad som kan göras för att vända utvecklingen åt rätt håll. Egna studiematerial om hållbar utveckling bildar grund för en serie studie-

cirklar om allt från bygge av solfångare till lokalt anpassade kurser om hållbar utveckling. Samarbete sker med flera av landets miljöorganisationer, bland annat Naturskyddsföreningen och Miljöförbundet Jordens Vänner.

Svenska intresseorganisationer tar aktiv del i samhällsdebatten om klimatfrågan, bl.a. genom att skapa arenor och mötesplatser för samtal, debatt och handling. Internet är en viktig kanal för kunskapsöverföring och mobilisering av engagemang.

- Svenska naturskyddsföreningen (SNF) – www.snf.se
- Håll Sverige Rent – www.hsr.se
- Gröna bilister – www.gronabilister.se
- WWF – www.wwf.se
- Greenpeace – www.greenpeace.se
- Miljöförbundet jordens vänner – www.mjv.se

9.5 Insatser och aktiviteter

Uppmärksammade internationella kunskapssammanställningar såsom IPCC:s fjärde utvärdering (2007), svenska kunskapssammanställningar som utredningen om Sveriges sårbarhet för klimatförändringarna (2007)⁸³ och rapporten från regeringens Vetenskapliga råd för klimatfrågor⁸⁴ har präglat genomförda informationsinsatser från svenska myndigheter, organisationer och andra kunskapscentra. Ett urval av insatser och aktiviteter presenteras här i den struktur som följer av New Delhi Work Programme.

9.5.1 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 klimatrelaterade ämnen som energikunskap och skogliga frågor. Olika nätverk och kompetenscentra förekommer. Vid universitet i Karlstad finns till exempel 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 Flagg*. Klimatproblemet, energieffektivisering och hushållning med resurser behandlas inom det övergripande målet om hållbar utveckling.

SMHI tar varje år emot grupper från skolor och informerar bland annat om klimatfrågan. En tydlig trend är att allt fler elever vill ha information för att genomföra specialarbeten.

Frivilliga från Greenpeace, så kallade "Green speakers", 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 ryska⁸⁵.
- EU-projekten *Active Learning* och *Regnkarna* som riktas mot skolelever och lärare, projekten syftar till att lära skolbarn på låg- och mellanstadiet att hushålla med energi på ett ansvarsfullt och hållbart sätt⁸⁶.
- Projekt *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 klimatet⁸⁷.
- *Klimatkampen* är en årlig, rikstäckande tävling för gymnasieelever som premierar ungas idéer och förslag till nya lösningar på klimatfrågan. Uppgiften är att hitta olika sätt att minska bidraget till växthuseffekten⁸⁸.

9.5.2 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 seminarier om klimat och miljö som

83 <http://www.sweden.gov.se/sb/d/574/a/96002>.

84 <http://www.regeringen.se/content/1/c6/08/69/66/fd457e80.pdf>.

85 Energimyndigheten.

86 Energimyndigheten.

87 Skogsstyrelsen tillsammans med Skogsindustrierna, Lantbrukarnas riksförbund och WWF.

88 IVL Svenska Miljöinstitutet, Naturskyddsföreningen och E.ON Sverige.

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*⁸⁹, med fakta och vägledning för anpassning till ett varmare klimat. Portalen administreras av SMHI. På SMHI ordnas också varje år ett stort antal föredrag, bland åhörarna finns både företag, politiker, skola och organisationer. Efterfrågan på föredragen har ökat markant sedan 2006.

Flera regionala myndigheter (länsstyrelser) har under perioden genomfört seminarier om klimatfrågan. Utbildningar om hur miljö- och klimatkrav kan ställas vid upphandling genomförs av en rad aktörer på nationell, regional och lokal nivå. Naturvårdsverket publicerade på sin webbplats under 2008 ett nytt utbildningspaket "Klimatfakta" med fakta, frågor och svar om växthus-effekten och klimatförändringen⁹⁰.

Två stora konferenser, Klimatforum och Energitinget⁹¹ med klimat- och energitema arrangeras varje år och lockar tusentals åhörare.

Bland sektorer som ökat kommunikationen om klimatförändringens konsekvenser märks jordbruket och skogsnäringen. Jordbruksverket har inom ramen för ett internt Klimatprojekt genomfört en rad föreläsningar, seminarier och workshops för anställda.

Även skogsägare har i ökande grad försetts med information om klimatförändringens inverkan på skogsbruket såsom klimatscenarier, anpassad insektsbekämpning och mer stormsäkra skötselmetoder. Internet och tidningen Skogseko är viktiga kanaler⁹².

Inom jordbruket märks det rikstäckande rådgivningsprojektet *Greppa Näringen* med målsättningen att via information och utbildning till lantbrukare minska lantbrukets miljöpåverkan. Från och med hösten 2008 är klimat ett fokusområde och klimatutbildning erbjuds rådgivarna inom Greppa Näringen. Siktet är inställt på att klimatfrågan till år 2010 dels ska vara integrerat fullt ut i rådgivningen, dels att lantbrukarna ska erbjudas särskild klimatrådgivning. Dessutom informeras om nya kunskaper om hur de framtida klimatförändringarna kommer att påverka odlingslandskapets tekniska system som täckdiken, invallningar och bevattningsanläggningar.

9.5.3 Public awareness – kampanjer och aktiviteter riktade mot allmänheten

Antalet publika aktiviteter med klimatfokus har ökat successivt sedan 2005. Flera myndigheter har målmedvetet byggt upp webbinformation för hushållen om klimatets förändring och vad som kan göras. En märkbar trend är att konsumtion i allt högre grad kopplas till klimatproblemet. Till exempel märks en ökad förekomst av böcker, internetsajter och informationsmaterial som erbjuder råd och guider för hur de personliga utsläppen kan minska. Livsmedlens klimatpåverkan har fått stort genomslag under perioden.

Inom de lokala klimatinvesteringsprogrammen som genomförts på kommunal nivå märks informationsaktiviteter som kampanjer för ökat resande med kollektivtrafik, utställningar, information till småhusägare om miljövinster med byte av uppvärmningssystem etc.

Orsaker/effekter/anpassning

Omfattande insatser genomfördes 2007 för att göra IPCC:s fjärde utvärdering tillgänglig för breda målgrupper⁹³. Rapporterna från IPCC:s tre arbetsgrupper liksom *Summary for policymakers* översattes och slutsatserna uppmärksammades vid tre heldagsseminarier öppna för allmänheten.

Greenpeace Palmoljekampanj (2007) syftade till att informera allmänheten om palmoljans skadliga inverkan på regnskogen i Indonesien och dess konsekvenser för klimatet.

Transporter

Bilprovningen har sedan 2006 skickat ut cirka 2,4 miljoner miljöfoldrar tillsammans med kallelsen till den årliga obligatoriska fordonskontrollen. I foldern kan bilägaren läsa mer om hur bilens negativa påverkan på miljön kan minska, till exempel genom förändrad körning och bättre underhåll av bilen.

Konsumentverket producerar varje år broschyren *Nybilsguiden* som innehåller tips om nya bilars bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp samt tips på hur bränsleförbrukningen och annan miljöpåverkan från bilen kan minska. Klimatbudskap finns också i den information som sprids av Vägverket till privatbilister om vikten av rätt däcktryck och om begränsad hastighet för bättre trafiksäkerhet.

Gröna bilister driver på utvecklingen för miljöanpassade vägtransporter bland annat genom

89 <http://www.smhi.se/cmp/jsp/polopoly.jsp?d=9315&l=sv>.

90 www.naturvardsverket.se/kunskap.

91 <http://www.sverigesenergiting.se/>.

92 <http://www.svo.se/episerver4/templates/SNormalPage.aspx?id=11310>.

93 Naturvårdsverket med flera samarbetspartners.

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.

Naturvårdsverket, Vägverket och Konsumentverket presenterar varje år statistik över nya bilar klimatpåverkan. Statistiken visar bilparken fördelad på län och kommun och fördelad på ägare – juridiska och fysiska personer samt män och kvinnor. Den innehåller också information om vilken typ av bilar som köps och ger sammantaget en bild av den svenska bilparkens utseende och förändring över tid.

Energianvändning

Den fleråriga kampanjen *Bli energismart* inleddes 2006 och ger allmänheten råd om hur energianvändningen i hemmet kan minska. I kampanjen ingår utställningen "Det energismarta huset" som besöker flera orter per år. Informationsmaterialet innehåller bland annat en energikalkyl som beräknar kostnader för investeringar som minskar energibehoven i småhus. Information ges också om hur investeringen påverkar miljön med avseende på utsläpp av växthusgaser.

De *kommunala energi- och klimatrådgivarna* är en viktig kanal till allmänheten. Här kan hushåll och företag kostnadsfritt få råd och stöd om uppvärmning, energikostnader, energieffektivisering, transporter, klimatet, statliga bidrag på energiområdet och mycket annat. Rådgivningsverksamheten vänder sig till allmänheten, små och medelstora företag och organisationer. Den finns i merparten av alla svenska kommuner och stöts finansierat av staten via Energimyndigheten. Till stöd för kommunernas klimat och energirådgivning finns de regionala energikontoren som utbildar och samordnar informationsaktiviteter.

Svenska varianter av internationella kampanjer som *Power Switch* och *Coal Train* har förekommit under perioden med syftet att driva på för en omställning till hållbar energitillförsel.

Konsumtion/Klimatmärkning

Det internetbaserade verktyget *Miljömätaren* (Konsumentverket) 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.

Miljöstyrningsrådet erbjuder en metod för klimatdeklarering av produkter enligt det internationella EPD-systemet (www.klimatdeklaration.se⁹⁴). Klimatdeklarationen tar ett helhetsgrepp på produkters klimatpåverkan och kan användas av tillverkande företag, men också av upphandlare och konsumenterna som vill göra klimatanpassade inköp.

Livsmedelsverket arbetar för att öka konsumenternas kunskaper om hur livsmedelsproduktionens och konsumtionens ("livsmedelskedjan") klimat- och miljöpåverkan ser ut. Myndigheten arbetar med att ta fram kostråd som underlättar "miljö och klimatsmarta" livsmedelsval. Samtidigt har initiativ tagits för att klimatmärka livsmedel.

9.5.4 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.

Även myndigheter och organisationer på nationell nivå svarar löpande på muntliga och skriftliga frågor från allmänheten.

9.5.5 International cooperation – insatser för att sprida svenska resultat utomlands

Särskilda åtgärder har vidtagits för att sprida erfarenheterna från den svenska klimatstrategin. Föredrag om den svenska klimatkampanjen har hållits på Island, med deltagare från alla nordiska länder, men också på Nya Zeeland. I Ungern informerades östeuropeiska länder om nyhetsbrevet *Global news on Climate Action*.

Intresset från utländsk media om Sveriges arbete med information som styrmedel har varit stort. Exempel på länder som visat intresse USA, Canada, Vietnam, Polen, Kina, Tyskland, Irland, England, Litauen. Arbetet har också varit föremål

94 mer om internationell EPD; www.environdec.com.

för side-events i samband med de internationella klimatförhandlingarna. På Bali 2007 (COP 13) ordnades ett gemensamt side-event med Frankrike och England för att bland annat berätta om det strategiska arbetet med mätningar av allmänhetens attityder och kunskap till klimatfrågan och arbetet med särskilda nyhetsbrev. Frågan belystes även på ett side-event i Poznan 2008 (COP 14).

Sedan 2007 genomför SMHI i samarbete med SWECO och Stockholm Environment Institute informationsinsatser inom ramen för "the international training programme *Climate Change – Mitigation and Adaptation*". Utbildningen finansieras av Sida och har som övergripande syfte att öka kunskapen om orsaker och effekter av klimatets förändring i utvecklingsländer. Målgruppen är personer med ledande positioner inom förvaltning, nationell eller lokal, enskilda organisationer, universitet eller företag.

Sidas Civil Society Centre har skapat en plattform där svenska och internationella NGOs kan interagera och delta i den globala dialogen rörande klimat- och rättvisefrågor.

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).

För att bidra till ökad effektivitet av klimatinformation runt om i världen och genomförande av New Delhi work programme arrangerade Sverige i samarbete med FNs klimatsekretariat år 2009 en internationell workshop. Syftet var att bidra till kunskapsuppbyggnad om klimatinformation genom att sprida erfarenheter från lyckade klimatinformationssatsningar i Europa. Alla goda exempel som länderna bidragit med kommer att samlas i en webbpublikation som publiceras på UNFCCC:s webbplats Climate Change Information Network (CC:iNet).

9.5.6 Networking – nätverk som används för att sprida information och kommunicera klimatfrågan – i Sverige och utomlands

En rad nätverk med olika inriktning fokuserar på klimatfrågan.

Nätverket för Klimat och sårbarhet är ett nätverk av nationella myndigheter med syftet att förse regionala och lokala myndigheter med information kopplat till samhällsplanering och anpassning till ett varmare klimat. Nätverket kommunicerar bland annat via den internetbaserade Klimatanpassningsportalen.

På lokal nivå är nätverksarbete inom program eller projekt en vanlig samarbetsform. Exempel är Uthållig kommun – ett program som från och med sommaren 2008 omfattar 63 kommuner. Inom dessa engageras flera yrkesgrupper, som samhällsplaneringsansvariga, energiansvariga m.fl. Kommunerna sätter bland annat ihop en energi- och klimatstrategi.

Nätverket *Klimatneutrala godstransporter* är ett samarbetsprojekt mellan Göteborgs miljövetenskapliga centrum vid Chalmers och Göteborgsuniversitet, Preem AB, Schenker AB, Volvo Lastvagnar AB och Vägverket. 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 klimat*, 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*).

BLICC Sverige (Business Leaders Initiative on Climate Change) är en del av det internationella klimatnätverket Respect BLICC. BLICC Sverige innefattar flera stora svenska företag som arbetar för att minska sina utsläpp av växthusgaser.

Bilaga 1:

Akronymer och förkortningar

ACEA	Europeiska bilindustriorganisationen	ECHAM	Global klimatmodell utvecklad från atmosfärsmodellerna ECMWF i Hamburg, vid Max-Planck-Institut für Meteorologie, Tyskland
AES	Allmänna energisystemstudier	ECMWF	European Centre for Medium Range Weather Forecasts
AfDB	African Development Bank	ECOSUPPORT	Advanced tool for scenarios of the Baltic ECO-system
AMBER:	Assessment and Modelling Baltic Ecosystem Response; Bonus Era-Net	EIA	Environment Impact Assessment
AOGCM	Atmosphere-Ocean General Circulation Model	EMAS	Eco Management and Audit Scheme
APCF	Asia Pacific Carbon Fund	ENSEMBLES;	Collective expertise of 66 institutes to produce a reliable quantitative risk assessment of long-term climate change and its impacts.
AR4/WGI	Assessment Report 4/Working Group 1	ERA	European Research Area
Arpège	Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle, klimatmodell vid METEO Frances, Frankrike	ERA-NET	Europeiska forskningssamarbeten mellan regionala och nationella finansiärer
AUC	African Union Commission	EU	Europeiska unionen
BALTEX	Baltic sea experiment	EU ETS	EU:s system för handel med utsläppsrätter
BASREC	Baltic Sea region Energy Cooperation	EU/FP6	EU:s sjätte ramprogram för forskning och utveckling
BCM	Bergen Climate Model, klimatmodell vid Nansen Environmental Remote Sensing Center, Norge	EU/FP7	EU:s sjunde ramprogram för forskning och utveckling
BNP	Bruttonationalprodukt	EUMETSAT	Europeiska organisationen för satellitsamarbete inom meteorologi
BONUS:	Baltic Organisations Network for Funding Science	FAME	Fettsyrametylestrar
C	Celsius	FORMAS	Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande
CCSM3	Community Climate System Model, version 3.0, utvecklad vid NCAR, USA	FN	Förenta Nationerna
CDM	Clean Development Mechanism	FSC	Forest Stewardship Council
CES	Climate and Energy Systems funded by Nordic Energy Research.	GCCA	Global Climate Change Alliance
CFC	Klorfluorkarboner	GCM	General Circulation Model
CIRCLE	Climate Impact Research Cooperation for a Larger Europe.	GEF	Global Environment Facility
CLARIS LPB	A Europe-South America Network for Climate Change Assessment and Impact Studies La Plata Basin	GEO	Group on Earth Observations
CO ₂ -ekv:	Koldioxidekvivalenter	GMES	Global Monitoring for the Environment and Security
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques vid METEO France, Frankrike	Geoland2:	Huvudprogram för landapplikationer i GMES
CPA:	Climate Proof Areas		

HadCM3	Hadley Centre Coupled Model, version 3,	PPP	Köpkraftsparitet (Purchasing Power Parity)
HadAM3H/ HadCM3	Kopplad atmosfär-ocean modell vid Hadley centre	RCA	Rosby Centrets regionala klimatmodell,
HCFC	Klorfluorkolväten	RCA3/ ECHAM4	Rosby Centrets regionala klimatmodell RCA3, med randvillkor från den globala klimatmodellen ECHAM4
HFC	Ofullständigt halogenerade fluorkarboner	RCAO- ECHAM4	Rosby Centrets regionala kopplade atmosfärs- ocean modell med randvillkor från den globala klimatmodellen ECHAM4
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	RET	Renewable Energy Technologies
ICAO	International Civil Aviation Organization	SCB	Statistiska centralbyrån
IDA	International Development Association	SCCF	Special Climate Change Fund
IFC	International Financial Corporation	SEA	Strategic Environmental Assessment
IIED	International Institute for Environment and Development	SEI	Stockholm Environment Institute
IMO	International Maritime Organization	SENSA	Swedish Environmental Secretariat for Asia
INFLOW	Holocene saline water inflow changes into the Baltic Sea, ecosystem responses and future scenarios, BONUS Era-Net.	SF6	Svavelhexafluorid
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	Sida	Styrelsen för internationellt utvecklingssamar- bete
ISO	Internationella standardiseringsorganisationen	SIDS	Small Island Developing States
IVL	IVL Svenska miljöinstitutet	SIKA	Statens institut för kommunikationsanalys
JI	Joint Implementation	SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan	SMHI	Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
kWh	KiloWattimma	SWECIA	Swedish research programme on Climate, Im- pacts and Adaptation
LDCF	Least Developed Countries Fund	TGF	Testing Ground Facility
LUCSUS	Lund University Centre for Sustainability Studies	TPES	Total primärenergitiillförsel
LULUCF	Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (Land Use, Land Use Change and Forestry)	TWh	TeraWattimma
MDG	Millennium Development Goals	UNECA	United nations Economic Commission for Africa
MIGA	Multilateral Investment Guarantee Agency	UNEP	United nations Environment Programme
Mistra	Stiftelsen för miljöstrategisk forskning	UNFCCC	FNs ramkonvention om klimatförändringar
MPI-Met	Max-Planck-Institut für Meteorologie i Hamburg, Tyskland	VINNOVA	Verket för innovationssystem
MSEK	Miljoner svenska kronor	VR	Vetenskapsrådet
MTR	Mid Term Review	WCRP	World Climate research programme
MUSD	Miljoner US dollar	WMO	World Meteorological Organization
MWh	MegaWattimma	WWF	Världsnaturfonden
NC	National Communication		
NCAR	The National Center for Atmospheric Research, USA		
NERSC	Nansen Environmental Remote Sensing Center, Norge		
NGO	Non Governmental Organizations		
PCF	Prototype Carbon Fund		
PEFC	Promoting Sustainable Forest Management		
PFC	Perfluorkarboner		
PFE	Programmet för energieffektivisering i energiin- tensiv industri		

Bilaga 2: Sammanfattande utsläppstabeller

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

 Inventory 1990
 Submission 2009 v1.1
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	24 122,70	6 710,69	8 559,41	3,85	376,82	107,49	39 880,94
1. Energy	51 570,17	421,78	1 321,01				53 312,96
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 469,88	416,90	1 304,31				52 191,08
1. Energy Industries	9 830,65	22,15	328,53				10 181,32
2. Manufacturing Industries and Construction	11 150,05	46,08	529,07				11 725,20
3. Transport	18 332,78	104,70	144,61				18 582,09
4. Other Sectors	10 311,30	243,00	276,50				10 830,80
5. Other	845,11	0,96	25,60				871,67
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 100,29	4,88	16,70				1 121,87
1. Solid Fuels	789,03	0,07	2,20				791,31
2. Oil and Natural Gas	311,26	4,81	14,50				330,56
2. Industrial Processes	4 400,73	5,75	897,85	3,85	376,82	107,49	5 792,48
A. Mineral Products	1 919,29	NA	NA				1 919,29
B. Chemical Industry	68,80	0,53	831,61	NA	NA	NA	900,94
C. Metal Production	2 412,64	0,11	NA	NA	376,82	23,90	2 813,47
D. Other Production	NE	5,11	66,24				71,35
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				3,85	NA,NE,NO	83,59	87,43
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	242,27		90,22				332,49
4. Agriculture		3 407,22	5 975,70				9 382,92
A. Enteric Fermentation		3 058,06					3 058,06
B. Manure Management		349,16	728,02				1 077,17
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 247,68				5 247,68
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-32 134,32	1,72	79,22				-32 053,37
A. Forest Land	-35 471,29	1,50	57,50				-35 412,29
B. Cropland	4 047,99	IE,NE	21,70				4 069,69
C. Grassland	-645,57	0,22	0,02				-645,32
D. Wetlands	39,60	IE,NE,NO	IE,NE,NO				39,60
E. Settlements	-105,05	IE,NE	IE,NE				-105,05
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	43,85	2 874,22	195,40				3 113,48
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 874,22					2 874,22
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	195,40				195,40
C. Waste Incineration	43,85	NE	NE				43,85
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	3 563,03	0,51	53,24				3 616,78
Aviation	1 335,16	0,20	16,67				1 352,03
Marine	2 227,87	0,31	36,57				2 264,75
Multilateral Operations	0,05	0,00	0,00				0,05
CO₂ Emissions from Biomass	11 436,68						11 436,68
			Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry				71 934,32
			Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry				39 880,94

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1991
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	23 523,00	6 697,36	8 446,00	7,94	380,25	108,51	39 163,05
1. Energy	52 407,33	437,07	1 350,89				54 195,29
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 212,79	432,22	1 335,80				52 980,81
1. Energy Industries	11 005,80	25,78	355,49				11 387,06
2. Manufacturing Industries and Construction	11 172,48	45,31	543,69				11 761,48
3. Transport	17 874,06	108,06	131,68				18 113,80
4. Other Sectors	10 091,09	251,96	273,59				10 616,64
5. Other	1 069,36	1,11	31,35				1 101,83
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 194,54	4,85	15,09				1 214,48
1. Solid Fuels	938,27	0,09	2,55				940,91
2. Oil and Natural Gas	256,27	4,76	12,54				273,57
2. Industrial Processes	4 239,34	6,08	945,35	7,94	380,25	108,51	5 687,47
A. Mineral Products	1 739,06	NA	NA				1 739,06
B. Chemical Industry	69,55	0,53	874,55	NA	NA	NA	944,63
C. Metal Production	2 430,73	0,11	NA,NO	NA,NO	379,44	23,90	2 834,18
D. Other Production	NE	5,44	70,80				76,24
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				7,94	0,81	84,61	93,35
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	231,12		89,06				320,18
4. Agriculture		3 334,58	5 811,32				9 145,91
A. Enteric Fermentation		2 993,01					2 993,01
B. Manure Management		341,57	707,89				1 049,46
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 103,44				5 103,44
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-33 407,00	1,61	60,92				-33 344,47
A. Forest Land	-36 662,92	1,38	33,62				-36 627,92
B. Cropland	3 832,70	IE,NE	27,28				3 859,98
C. Grassland	-493,84	0,22	0,02				-493,59
D. Wetlands	36,59	IE,NE,NO	IE,NE,NO				36,59
E. Settlements	-119,53	IE,NE	IE,NE				-119,53
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	52,20	2 918,01	188,46				3 158,67
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 918,01					2 918,01
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	188,46				188,46
C. Waste Incineration	52,20	NE	NE				52,20
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	3 727,88	0,53	57,13				3 785,55
Aviation	1 088,16	0,16	14,25				1 102,56
Marine	2 639,73	0,37	42,88				2 682,98
Multilateral Operations	0,05	0,00	0,00				0,05
CO₂ Emissions from Biomass	12 152,72						12 152,72
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 507,52
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							39 163,05

(1) For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1992
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	26 013,51	6 783,62	8 340,05	10,12	252,42	108,40	41 508,11
1. Energy	52 351,26	438,45	1 354,91				54 144,62
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 305,50	433,54	1 338,46				53 077,50
1. Energy Industries	11 614,09	22,71	364,28				12 001,08
2. Manufacturing Industries and Construction	10 205,40	52,43	523,73				10 781,55
3. Transport	18 991,60	101,27	156,21				19 249,09
4. Other Sectors	9 373,01	256,06	261,40				9 890,47
5. Other	1 121,39	1,07	32,85				1 155,31
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 045,76	4,91	16,44				1 067,12
1. Solid Fuels	749,89	0,07	2,19				752,15
2. Oil and Natural Gas	295,87	4,84	14,25				314,96
2. Industrial Processes	4 093,91	6,09	912,55	10,12	252,42	108,40	5 383,49
A. Mineral Products	1 649,76	NA	NA				1 649,76
B. Chemical Industry	53,26	0,56	842,04	NA	NA	NA	895,86
C. Metal Production	2 390,89	0,11	NA,NO	NA,NO	251,61	23,90	2 666,52
D. Other Production	NE	5,42	70,51				75,93
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				10,12	0,81	84,50	95,42
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	218,72		107,57				326,29
4. Agriculture		3 418,58	5 731,25				9 149,83
A. Enteric Fermentation		3 065,55					3 065,55
B. Manure Management		353,03	724,09				1 077,12
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 007,16				5 007,16
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-30 708,70	1,62	52,24				-30 654,84
A. Forest Land	-34 136,25	1,40	23,70				-34 111,15
B. Cropland	3 638,94	IE,NE	28,52				3 667,46
C. Grassland	-441,66	0,22	0,02				-441,42
D. Wetlands	39,60	IE,NE,NO	IE,NE,NO				39,60
E. Settlements	190,67	IE,NE	IE,NE				190,67
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	58,33	2 918,88	181,52				3 158,73
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 918,88					2 918,88
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	181,52				181,52
C. Waste Incineration	58,33	NE	NE				58,33
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	3 908,85	0,55	61,96				3 971,37
Aviation	899,65	0,12	12,97				912,74
Marine	3 009,20	0,43	49,00				3 058,62
Multilateral Operations	0,05	0,00	0,00				0,05
CO₂ Emissions from Biomass	13 066,89						13 066,89
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 162,95
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							41 508,11

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1993
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	27 749,38	6 831,20	8 466,64	29,66	290,97	96,66	43 464,51
1. Energy	51 807,48	439,58	1 395,87				53 642,93
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 772,90	434,15	1 378,22				52 585,27
1. Energy Industries	11 464,38	29,33	358,00				11 851,71
2. Manufacturing Industries and Construction	10 979,89	52,40	556,74				11 589,02
3. Transport	18 113,98	89,81	179,06				18 382,85
4. Other Sectors	9 333,52	261,80	261,55				9 856,88
5. Other	881,13	0,81	22,87				904,81
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 034,58	5,43	17,65				1 057,66
1. Solid Fuels	718,01	0,07	2,07				720,15
2. Oil and Natural Gas	316,57	5,36	15,58				337,51
2. Industrial Processes	4 140,12	6,19	891,00	29,66	290,97	96,66	5 454,60
A. Mineral Products	1 670,60	NA	NA				1 670,60
B. Chemical Industry	54,76	0,51	818,50	NA	NA	NA	873,77
C. Metal Production	2 414,76	0,11	NA,NO	NA,NO	288,41	23,90	2 727,18
D. Other Production	NE	5,57	72,50				78,07
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				29,66	2,56	72,76	104,97
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	207,88		107,26				315,14
4. Agriculture		3 563,14	5 835,25				9 398,39
A. Enteric Fermentation		3 160,20					3 160,20
B. Manure Management		402,94	659,65				1 062,60
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 175,60				5 175,60
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-28 454,11	1,67	55,66				-28 396,78
A. Forest Land	-31 844,24	1,45	20,92				-31 821,87
B. Cropland	3 851,43	IE,NE	34,72				3 886,15
C. Grassland	-477,32	0,22	0,02				-477,08
D. Wetlands	38,39	IE,NE,NO	IE,NE,NO				38,39
E. Settlements	-22,37	IE,NE	IE,NE				-22,37
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	48,02	2 820,61	181,60				3 050,22
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 820,61					2 820,61
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	181,60				181,60
C. Waste Incineration	48,02	NE	NE				48,02
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	4 252,34	0,59	65,12				4 318,04
Aviation	1 229,95	0,16	15,99				1 246,10
Marine	3 022,39	0,43	49,13				3 071,94
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	14 206,56						14 206,56
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							71 861,28
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							43 464,51

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

 Inventory 1994
 Submission 2009 v1.1
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	33 590,09	6 753,92	8 527,45	72,73	311,73	100,20	49 356,12
1. Energy	54 221,64	444,39	1 424,51				56 090,54
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	52 866,07	438,77	1 408,57				54 713,41
1. Energy Industries	11 960,53	34,46	374,55				12 369,53
2. Manufacturing Industries and Construction	12 033,65	58,55	591,88				12 684,08
3. Transport	18 739,16	92,49	166,81				18 998,46
4. Other Sectors	9 357,19	252,57	257,16				9 866,92
5. Other	775,54	0,71	18,17				794,41
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 355,58	5,62	15,94				1 377,13
1. Solid Fuels	1 094,70	0,10	2,98				1 097,78
2. Oil and Natural Gas	260,87	5,52	12,97				279,35
2. Industrial Processes	4 397,56	6,24	863,66	72,73	311,73	100,20	5 752,12
A. Mineral Products	1 755,66	NA	NA				1 755,66
B. Chemical Industry	57,14	0,60	791,81	NA	NA	NA	849,55
C. Metal Production	2 584,76	0,12	NA,NO	NA,NO	308,05	26,29	2 919,22
D. Other Production	NE	5,53	71,85				77,38
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				72,73	3,68	73,91	150,32
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	197,12		95,79				292,91
4. Agriculture		3 597,72	5 904,92				9 502,64
A. Enteric Fermentation		3 191,71					3 191,71
B. Manure Management		406,01	669,34				1 075,35
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 235,58				5 235,58
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-25 275,31	1,60	56,89				-25 216,81
A. Forest Land	-28 258,05	1,38	18,43				-28 238,24
B. Cropland	3 605,74	IE,NE	38,44				3 644,18
C. Grassland	-576,61	0,22	0,02				-576,37
D. Wetlands	41,98	IE,NE,NO	IE,NE,NO				41,98
E. Settlements	-88,37	IE,NE	IE,NE				-88,37
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	49,08	2 703,96	181,68				2 934,72
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 703,96					2 703,96
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	181,68				181,68
C. Waste Incineration	49,08	NE	NE				49,08
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	4 910,50	0,68	74,91				4 986,10
Aviation	1 350,69	0,17	17,20				1 368,07
Marine	3 559,81	0,51	57,71				3 618,03
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	15 698,09						15 698,09
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							74 572,93
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							49 356,12

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1995
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	32 469,98	6 667,14	8 397,66	127,13	343,43	126,68	48 132,02
1. Energy	53 261,29	451,39	1 436,42				55 149,10
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 849,05	445,50	1 418,51				53 713,07
1. Energy Industries	11 061,07	37,90	350,33				11 449,31
2. Manufacturing Industries and Construction	12 492,34	57,01	609,88				13 159,23
3. Transport	18 636,11	85,47	188,75				18 910,34
4. Other Sectors	8 955,25	264,35	253,50				9 473,10
5. Other	704,27	0,76	16,05				721,09
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 412,23	5,89	17,91				1 436,04
1. Solid Fuels	1 110,37	0,10	2,97				1 113,44
2. Oil and Natural Gas	301,87	5,79	14,94				322,60
2. Industrial Processes	4 504,30	6,31	798,76	127,13	343,43	126,68	5 906,61
A. Mineral Products	1 967,53	NA	NA				1 967,53
B. Chemical Industry	57,77	0,63	726,46	NA	NA	NA	784,86
C. Metal Production	2 479,00	0,11	NA,NO	NA,NO	334,65	26,29	2 840,05
D. Other Production	NE	5,57	72,31				77,87
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				127,13	8,78	100,39	236,30
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	184,86		123,69				308,55
4. Agriculture		3 510,92	5 789,13				9 300,06
A. Enteric Fermentation		3 094,98					3 094,98
B. Manure Management		415,95	635,59				1 051,53
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 153,55				5 153,55
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-25 523,21	1,61	63,71				-25 457,89
A. Forest Land	-28 550,73	1,39	21,53				-28 527,81
B. Cropland	3 547,22	IE,NE	42,16				3 589,38
C. Grassland	-552,15	0,22	0,02				-551,91
D. Wetlands	46,20	IE,NE,NO	IE,NE,NO				46,20
E. Settlements	-13,75	IE,NE	IE,NE				-13,75
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	42,74	2 696,91	185,94				2 925,59
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 696,91					2 696,91
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	185,94				185,94
C. Waste Incineration	42,74	NE	NE				42,74
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	4 937,53	0,76	74,80				5 013,09
Aviation	1 437,04	0,26	18,21				1 455,52
Marine	3 500,48	0,50	56,58				3 557,57
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	16 495,50						16 495,50
				Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry			73 589,91
				Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry			48 132,02

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1996
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	31 592,34	6 631,79	8 523,86	205,35	302,91	108,40	47 364,66
1. Energy	56 856,51	467,34	1 601,26				58 925,11
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	55 629,82	461,44	1 583,96				57 675,22
1. Energy Industries	15 001,85	52,30	529,07				15 583,21
2. Manufacturing Industries and Construction	12 532,60	55,27	596,48				13 184,34
3. Transport	18 386,39	81,84	185,15				18 653,38
4. Other Sectors	9 044,47	271,38	257,15				9 573,00
5. Other	664,52	0,65	16,12				681,29
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 226,69	5,91	17,30				1 249,89
1. Solid Fuels	956,13	0,09	2,61				958,82
2. Oil and Natural Gas	270,56	5,82	14,69				291,07
2. Industrial Processes	4 424,05	6,24	769,34	205,35	302,91	108,40	5 816,31
A. Mineral Products	1 877,86	NA	NA				1 877,86
B. Chemical Industry	58,90	0,65	698,14	NA	NA	NA	757,68
C. Metal Production	2 487,30	0,11	NA,NO	NA,NO	289,65	31,07	2 808,13
D. Other Production	NE	5,48	71,21				76,69
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				205,35	13,26	77,33	295,94
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	174,48		137,33				311,81
4. Agriculture		3 482,72	5 774,48				9 257,20
A. Enteric Fermentation		3 061,25					3 061,25
B. Manure Management		421,47	634,16				1 055,63
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 140,32				5 140,32
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-29 911,83	1,72	64,34				-29 845,76
A. Forest Land	-33 466,78	1,50	19,37				-33 445,91
B. Cropland	4 013,52	IE,NE	44,95				4 058,47
C. Grassland	-395,24	0,22	0,02				-394,99
D. Wetlands	40,81	IE,NE,NO	IE,NE,NO				40,81
E. Settlements	-104,13	IE,NE	IE,NE				-104,13
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	49,12	2 673,76	177,10				2 899,98
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 673,76					2 673,76
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	177,10				177,10
C. Waste Incineration	49,12	NE	NE				49,12
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	5 183,66	0,73	79,21				5 263,61
Aviation	1 475,52	0,21	18,99				1 494,71
Marine	3 708,14	0,53	60,22				3 768,89
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	18 044,90						18 044,90
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							77 210,41
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							47 364,66

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1997
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	22 532,79	6 578,70	8 431,13	313,40	279,69	153,10	38 288,81
1. Energy	52 494,99	435,61	1 441,84				54 372,45
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 326,36	429,71	1 424,73				53 180,81
1. Energy Industries	11 041,92	43,76	364,84				11 450,52
2. Manufacturing Industries and Construction	12 735,71	53,64	597,39				13 386,74
3. Transport	18 647,82	73,77	197,95				18 919,54
4. Other Sectors	8 292,19	257,96	250,28				8 800,43
5. Other	608,72	0,59	14,27				623,58
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 168,63	5,90	17,11				1 191,64
1. Solid Fuels	886,28	0,08	2,44				888,80
2. Oil and Natural Gas	282,35	5,81	14,67				302,84
2. Industrial Processes	4 200,44	6,61	766,19	313,40	279,69	153,10	5 719,43
A. Mineral Products	1 746,27	NA	NA				1 746,27
B. Chemical Industry	58,40	0,64	690,00	NA	NA	NA	749,03
C. Metal Production	2 395,77	0,11	NA,NO	NA,NO	265,09	40,63	2 701,60
D. Other Production	NE	5,87	76,20				82,06
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				313,40	14,61	112,47	440,48
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	179,20		141,67				320,87
4. Agriculture		3 480,10	5 848,09				9 328,19
A. Enteric Fermentation		3 067,79					3 067,79
B. Manure Management		412,31	647,35				1 059,66
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 200,74				5 200,74
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-34 392,44	8,79	65,06				-34 318,59
A. Forest Land	-37 279,79	8,43	16,05				-37 255,31
B. Cropland	3 557,82	IE,NE	48,98				3 606,80
C. Grassland	-535,91	0,36	0,04				-535,51
D. Wetlands	48,58	IE,NE,NO	IE,NE,NO				48,58
E. Settlements	-183,15	IE,NE	IE,NE				-183,15
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	50,60	2 647,59	168,27				2 866,46
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 647,59					2 647,59
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	168,27				168,27
C. Waste Incineration	50,60	NE	NE				50,60
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	5 908,66	0,82	90,82				6 000,30
Aviation	1 560,26	0,20	20,18				1 580,64
Marine	4 348,41	0,62	70,64				4 419,67
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	16 812,44						16 812,44
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 607,40
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							38 288,81

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1998
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	21 167,51	6 404,72	8 419,54	386,42	271,86	99,38	36 749,43
1. Energy	52 973,52	407,83	1 426,03				54 807,38
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	51 831,83	401,94	1 409,37				53 643,13
1. Energy Industries	12 061,99	46,31	381,47				12 489,77
2. Manufacturing Industries and Construction	12 093,78	53,47	580,09				12 727,34
3. Transport	18 965,70	67,51	192,09				19 225,30
4. Other Sectors	8 228,08	234,18	244,45				8 706,71
5. Other	482,28	0,46	11,27				494,01
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 141,70	5,89	16,66				1 164,25
1. Solid Fuels	847,33	0,08	2,29				849,70
2. Oil and Natural Gas	294,37	5,82	14,36				314,55
2. Industrial Processes	4 244,87	6,51	849,44	386,42	271,86	99,38	5 858,48
A. Mineral Products	1 802,06	NA	NA				1 802,06
B. Chemical Industry	54,01	0,65	774,68	NA	NA	NA	829,34
C. Metal Production	2 388,81	0,10	NA,NO	NA,NO	258,15	38,24	2 685,31
D. Other Production	NE	5,76	74,76				80,52
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				386,42	13,71	61,14	461,26
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	173,52		144,15				317,67
4. Agriculture		3 385,48	5 774,65				9 160,13
A. Enteric Fermentation		2 977,63					2 977,63
B. Manure Management		407,85	648,01				1 055,86
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	5 126,64				5 126,64
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-36 273,57	0,46	65,46				-36 207,66
A. Forest Land	-39 559,49	0,41	15,54				-39 543,54
B. Cropland	4 101,67	IE,NE	49,91				4 151,58
C. Grassland	-859,24	0,05	0,01				-859,18
D. Wetlands	40,19	IE,NE,NO	IE,NE,NO				40,19
E. Settlements	3,30	IE,NE	IE,NE				3,30
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	49,16	2 604,43	159,82				2 813,42
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 604,43					2 604,43
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	159,82				159,82
C. Waste Incineration	49,16	NE	NE				49,16
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	6 690,30	0,94	103,25				6 794,49
Aviation	1 673,00	0,23	21,75				1 694,98
Marine	5 017,29	0,71	81,50				5 099,51
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	16 874,10						16 874,10
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							72 957,09
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							36 749,43

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 1999
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	20 184,45	6 258,19	7 984,54	489,45	291,29	101,65	35 309,57
1. Energy	50 385,95	398,25	1 365,68				52 149,88
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	49 221,81	392,92	1 347,98				50 962,71
1. Energy Industries	10 643,07	47,61	347,87				11 038,56
2. Manufacturing Industries and Construction	11 121,22	50,59	541,03				11 712,84
3. Transport	19 255,71	61,95	204,33				19 521,99
4. Other Sectors	7 792,89	232,37	245,08				8 270,35
5. Other	408,92	0,40	9,66				418,98
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 164,13	5,32	17,71				1 187,16
1. Solid Fuels	864,21	0,08	2,35				866,65
2. Oil and Natural Gas	299,92	5,24	15,35				320,52
2. Industrial Processes	4 011,34	6,30	762,63	489,45	291,29	101,65	5 662,66
A. Mineral Products	1 750,09	NA	NA				1 750,09
B. Chemical Industry	53,63	0,37	686,83	NA	NA	NA	740,83
C. Metal Production	2 207,61	0,09	NA,NO	NA,NO	282,97	38,24	2 528,91
D. Other Production	NE	5,84	75,80				81,64
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				489,45	8,32	63,41	561,18
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	164,38		134,54				298,92
4. Agriculture		3 357,75	5 499,80				8 857,55
A. Enteric Fermentation		2 951,06					2 951,06
B. Manure Management		406,69	606,63				1 013,32
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 893,17				4 893,17
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-34 425,41	2,96	70,05				-34 352,40
A. Forest Land	-37 936,25	2,91	20,45				-37 912,89
B. Cropland	4 080,14	IE,NE	49,60				4 129,74
C. Grassland	-854,47	0,05	0,01				-854,41
D. Wetlands	58,19	IE,NE,NO	IE,NE,NO				58,19
E. Settlements	226,97	IE,NE	IE,NE				226,97
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	48,20	2 492,93	151,84				2 692,96
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 492,93					2 492,93
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	151,84				151,84
C. Waste Incineration	48,20	NE	NE				48,20
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	6 788,19	0,94	103,03				6 892,16
Aviation	1 879,29	0,23	24,20				1 903,72
Marine	4 908,90	0,71	78,83				4 988,44
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	17 145,12						17 145,12
				Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry			69 661,97
				Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry			35 309,57

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2000
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	17 689,93	6 074,77	7 891,86	564,63	240,52	93,59	32 555,30
1. Energy	48 967,43	383,19	1 331,81				50 682,44
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	47 753,83	377,86	1 314,01				49 445,70
1. Energy Industries	9 204,55	46,07	311,24				9 561,86
2. Manufacturing Industries and Construction	11 433,39	42,47	534,65				12 010,52
3. Transport	19 011,66	55,66	210,86				19 278,18
4. Other Sectors	7 704,82	233,35	247,59				8 185,76
5. Other	399,41	0,30	9,66				409,37
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 213,61	5,33	17,80				1 236,74
1. Solid Fuels	860,64	0,08	2,29				863,01
2. Oil and Natural Gas	352,96	5,25	15,51				373,73
2. Industrial Processes	4 202,70	7,16	737,86	564,63	240,52	93,59	5 846,46
A. Mineral Products	1 987,03	NA	NA				1 987,03
B. Chemical Industry	47,74	0,56	653,47	NA	NA	NA	701,78
C. Metal Production	2 167,92	0,09	NA,NO	NA,NO	232,70	52,58	2 453,29
D. Other Production	NE	6,51	84,39				90,90
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				564,63	7,82	41,01	613,46
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	155,40		122,14				277,54
4. Agriculture		3 267,02	5 480,16				8 747,18
A. Enteric Fermentation		2 877,05					2 877,05
B. Manure Management		389,97	594,15				984,12
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 886,01				4 886,01
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-35 680,04	2,95	73,77				-35 603,32
A. Forest Land	-38 034,07	2,84	20,13				-38 011,09
B. Cropland	3 065,78	IE,NE	53,63				3 119,41
C. Grassland	-758,02	0,10	0,01				-757,91
D. Wetlands	62,41	IE,NE,NO	IE,NE,NO				62,41
E. Settlements	-16,13	IE,NE	IE,NE				-16,13
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	44,44	2 414,46	146,11				2 605,01
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 414,46					2 414,46
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	146,11				146,11
C. Waste Incineration	44,44	NE	NE				44,44
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	6 696,87	0,90	100,97				6 798,74
Aviation	1 926,37	0,20	24,88				1 951,45
Marine	4 770,51	0,70	76,09				4 847,29
Multilateral Operations	0,32	0,00	0,00				0,32
CO₂ Emissions from Biomass	15 719,35						15 719,35
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							68 158,62
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							32 555,30

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2001
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	21 865,98	6 045,35	7 750,77	611,88	235,61	111,49	36 621,08
1. Energy	49 445,59	388,17	1 363,26				51 197,03
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	48 353,18	382,99	1 346,27				50 082,43
1. Energy Industries	10 544,70	56,29	355,19				10 956,18
2. Manufacturing Industries and Construction	11 408,46	54,64	550,84				12 013,95
3. Transport	19 227,36	49,82	196,55				19 473,73
4. Other Sectors	6 896,93	222,06	237,33				7 356,32
5. Other	275,72	0,18	6,36				282,26
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 092,41	5,19	17,00				1 114,60
1. Solid Fuels	775,97	0,07	2,05				778,10
2. Oil and Natural Gas	316,44	5,12	14,94				336,50
2. Industrial Processes	4 467,03	7,30	575,91	611,88	235,61	111,49	6 009,21
A. Mineral Products	2 031,33	NA	NA				2 031,33
B. Chemical Industry	46,74	0,76	492,59	NA	NA	NA	540,09
C. Metal Production	2 388,95	0,11	NA,NO	NA,NO	227,18	55,50	2 671,73
D. Other Production	NE	6,43	83,32				89,75
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				611,88	8,43	55,99	676,31
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	150,13		118,42				268,55
4. Agriculture		3 276,26	5 476,50				8 752,76
A. Enteric Fermentation		2 846,74					2 846,74
B. Manure Management		429,52	551,13				980,65
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 925,36				4 925,36
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-32 244,24	3,01	74,71				-32 166,52
A. Forest Land	-35 862,91	2,88	17,03				-35 843,00
B. Cropland	4 148,66	IE,NE	57,66				4 206,32
C. Grassland	-686,47	0,13	0,01				-686,33
D. Wetlands	62,99	IE,NE,NO	IE,NE,NO				62,99
E. Settlements	93,50	IE,NE	IE,NE				93,50
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	47,47	2 370,61	141,97				2 560,05
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 370,61					2 370,61
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	141,97				141,97
C. Waste Incineration	47,47	NE	NE				47,47
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	6 525,56	0,86	98,05				6 624,46
Aviation	1 870,86	0,18	24,15				1 895,19
Marine	4 654,69	0,68	73,90				4 729,28
Multilateral Operations	0,76	0,00	0,00				0,77
CO₂ Emissions from Biomass	18 850,32						18 850,32
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							68 787,59
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							36 621,08

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2002
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	20 546,81	5 871,27	7 679,15	664,27	260,91	103,85	35 126,26
1. Energy	50 510,84	388,46	1 367,35				52 266,64
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	49 439,23	382,83	1 351,66				51 173,72
1. Energy Industries	11 586,14	59,26	382,80				12 028,20
2. Manufacturing Industries and Construction	11 365,45	47,91	535,04				11 948,40
3. Transport	19 802,36	46,99	190,79				20 040,14
4. Other Sectors	6 366,46	228,48	235,56				6 830,49
5. Other	318,83	0,19	7,46				326,49
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 071,60	5,63	15,69				1 092,92
1. Solid Fuels	768,66	0,07	2,05				770,77
2. Oil and Natural Gas	302,95	5,56	13,64				322,15
2. Industrial Processes	4 344,13	7,23	539,73	664,27	260,91	103,85	5 920,12
A. Mineral Products	2 000,03	NA	NA				2 000,03
B. Chemical Industry	50,00	0,76	457,38	NA	NA	NA	508,14
C. Metal Production	2 294,10	0,10	NA,NO	NA,NO	247,69	65,87	2 607,76
D. Other Production	NE	6,38	82,35				88,73
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				664,27	13,22	37,98	715,47
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	148,45		127,14				275,59
4. Agriculture		3 256,71	5 431,90				8 688,61
A. Enteric Fermentation		2 829,69					2 829,69
B. Manure Management		427,02	550,79				977,81
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 881,11				4 881,11
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-34 517,34	4,86	73,34				-34 439,14
A. Forest Land	-37 656,06	4,54	11,93				-37 639,58
B. Cropland	3 674,63	IE,NE	61,38				3 736,01
C. Grassland	-510,95	0,32	0,03				-510,59
D. Wetlands	61,20	IE,NE,NO	IE,NE,NO				61,20
E. Settlements	-86,17	IE,NE	IE,NE				-86,17
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	60,73	2 214,01	139,69				2 414,43
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 214,01					2 214,01
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	139,69				139,69
C. Waste Incineration	60,73	NE	NE				60,73
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	5 715,32	0,74	86,43				5 802,48
Aviation	1 611,37	0,14	21,03				1 632,53
Marine	4 103,95	0,60	65,40				4 169,95
Multilateral Operations	0,84	0,00	0,00				0,84
CO₂ Emissions from Biomass	18 355,08						18 355,08
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							69 565,39
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							35 126,26

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2003
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	22 251,55	5 733,46	7 648,39	709,46	258,30	68,88	36 670,03
1. Energy	51 202,28	400,11	1 400,64				53 003,04
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 212,52	395,21	1 383,61				51 991,34
1. Energy Industries	12 671,64	63,76	434,47				13 169,87
2. Manufacturing Industries and Construction	11 039,07	44,47	510,09				11 593,63
3. Transport	20 115,79	42,94	187,14				20 345,86
4. Other Sectors	6 086,55	243,87	244,88				6 575,30
5. Other	299,48	0,17	7,03				306,68
B. Fugitive Emissions from Fuels	989,75	4,91	17,04				1 011,69
1. Solid Fuels	671,12	0,06	1,83				673,01
2. Oil and Natural Gas	318,64	4,84	15,21				338,69
2. Industrial Processes	4 453,34	7,65	533,13	709,46	258,30	68,88	6 030,76
A. Mineral Products	1 939,42	NA	NA				1 939,42
B. Chemical Industry	47,74	0,76	445,73	NA	NA	NA	494,23
C. Metal Production	2 466,17	0,11	NA,NO	NA,NO	248,60	35,06	2 749,95
D. Other Production	NE	6,78	87,40				94,17
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				709,46	9,70	33,82	752,98
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	156,05		136,38				292,43
4. Agriculture		3 231,88	5 358,59				8 590,47
A. Enteric Fermentation		2 783,28					2 783,28
B. Manure Management		448,60	520,28				968,89
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 838,30				4 838,30
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-33 636,62	6,05	80,90				-33 549,67
A. Forest Land	-36 095,27	5,65	14,21				-36 075,41
B. Cropland	2 739,88	IE,NE	66,65				2 806,53
C. Grassland	-167,13	0,40	0,04				-166,68
D. Wetlands	56,39	IE,NE,NO	IE,NE,NO				56,39
E. Settlements	-170,50	IE,NE	IE,NE				-170,50
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	76,51	2 087,77	138,74				2 303,02
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 087,77					2 087,77
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	138,74				138,74
C. Waste Incineration	76,51	NE	NE				76,51
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	7 086,90	0,94	107,96				7 195,80
Aviation	1 566,51	0,13	20,41				1 587,05
Marine	5 520,39	0,81	87,55				5 608,76
Multilateral Operations	0,76	0,00	0,00				0,77
CO₂ Emissions from Biomass	19 059,18						19 059,18
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							70 219,71
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							36 670,03

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2004
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	23 187,26	5 754,09	7 639,16	769,68	253,98	81,21	37 685,39
1. Energy	50 610,57	400,55	1 367,65				52 378,77
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	49 462,99	394,98	1 350,18				51 208,15
1. Energy Industries	11 934,35	65,25	410,83				12 410,43
2. Manufacturing Industries and Construction	10 950,14	44,40	508,49				11 503,03
3. Transport	20 471,01	39,09	181,70				20 691,80
4. Other Sectors	5 829,13	246,07	242,95				6 318,15
5. Other	278,36	0,17	6,22				284,74
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 147,58	5,57	17,47				1 170,62
1. Solid Fuels	837,69	0,07	2,19				839,96
2. Oil and Natural Gas	309,89	5,50	15,28				330,66
2. Industrial Processes	4 452,27	7,54	530,08	769,68	253,98	81,21	6 094,77
A. Mineral Products	1 998,17	NA	NA				1 998,17
B. Chemical Industry	53,38	0,78	444,30	NA	NA	NA	498,46
C. Metal Production	2 400,72	0,11	NA,NO	NA,NO	248,94	40,44	2 690,20
D. Other Production	NE	6,66	85,78				92,44
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO	NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				769,68	5,05	40,77	815,50
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	164,88		146,18				311,06
4. Agriculture		3 273,63	5 366,96				8 640,58
A. Enteric Fermentation		2 824,41					2 824,41
B. Manure Management		449,21	526,63				975,84
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 840,33				4 840,33
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-32 129,36	5,39	91,07				-32 032,89
A. Forest Land	-34 087,53	5,29	17,59				-34 064,66
B. Cropland	2 739,27	IE,NE	73,47				2 812,74
C. Grassland	-681,51	0,11	0,01				-681,39
D. Wetlands	48,00	IE,NE,NO	IE,NE,NO				48,00
E. Settlements	-147,58	IE,NE	IE,NE				-147,58
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	88,90	2 066,97	137,23				2 293,10
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	2 066,97					2 066,97
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	137,23				137,23
C. Waste Incineration	88,90	NE	NE				88,90
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	8 274,55	1,12	124,99				8 400,66
Aviation	1 771,54	0,15	22,69				1 794,38
Marine	6 503,01	0,97	102,30				6 606,28
Multilateral Operations	0,76	0,00	0,00				0,77
CO₂ Emissions from Biomass	19 161,07						19 161,07
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							69 718,28
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							37 685,39

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2005
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	23 702,55	5 628,85	7 532,82	796,94	257,15	142,48	38 060,80
1. Energy	47 817,80	417,05	1 343,64				49 578,49
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	46 931,99	412,11	1 327,82				48 671,92
1. Energy Industries	10 970,77	71,70	403,63				11 446,10
2. Manufacturing Industries and Construction	10 287,52	43,51	503,59				10 834,62
3. Transport	20 730,16	37,22	178,56				20 945,93
4. Other Sectors	4 720,68	259,54	237,59				5 217,81
5. Other	222,86	0,13	4,46				227,45
B. Fugitive Emissions from Fuels	885,80	4,94	15,82				906,57
1. Solid Fuels	576,63	0,05	1,52				578,21
2. Oil and Natural Gas	309,17	4,89	14,30				328,36
2. Industrial Processes	4 875,61	7,40	534,33	796,94	257,15	142,48	6 613,91
A. Mineral Products	2 119,66	NA	NA				2 119,66
B. Chemical Industry	52,63	0,64	448,77	NA	NA	NA	502,05
C. Metal Production	2 703,31	0,11	NA,NO	NA,NO	255,38	99,86	3 058,67
D. Other Production	NE	6,64	85,55				92,20
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NA,NO	NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				796,94	1,76	42,63	841,34
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NO	NO	NA,NO
3. Solvent and Other Product Use	165,04		136,46				301,50
4. Agriculture		3 276,80	5 276,04				8 552,84
A. Enteric Fermentation		2 793,82					2 793,82
B. Manure Management		482,97	489,56				972,53
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 786,48				4 786,48
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-29 247,07	4,99	102,81				-29 139,28
A. Forest Land	-31 356,52	4,89	25,92				-31 325,71
B. Cropland	2 674,20	IE,NE	76,88				2 751,08
C. Grassland	-478,59	0,10	0,01				-478,47
D. Wetlands	61,78	IE,NE,NO	IE,NE,NO				61,78
E. Settlements	-147,95	IE,NE	IE,NE				-147,95
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	91,18	1 922,62	139,54				2 153,34
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	1 922,62					1 922,62
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	139,54				139,54
C. Waste Incineration	91,18	NE	NE				91,18
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	8 575,32	1,15	129,63				8 706,11
Aviation	1 935,67	0,16	24,04				1 959,87
Marine	6 639,65	0,99	105,60				6 746,24
Multilateral Operations	1,78	0,00	0,01				1,79
CO₂ Emissions from Biomass	20 582,31						20 582,31
				Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry			67 200,07
				Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry			38 060,80

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

 Inventory 2006
 Submission 2009 v1.1
 SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	27 013,44	5 542,67	7 544,95	825,63	245,32	111,31	41 283,31
1. Energy	47 563,91	410,71	1 371,04				49 345,65
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	46 201,80	405,05	1 353,33				47 960,18
1. Energy Industries	10 656,03	74,37	420,37				11 150,78
2. Manufacturing Industries and Construction	10 596,99	48,88	531,87				11 177,74
3. Transport	20 549,75	33,86	168,86				20 752,47
4. Other Sectors	4 152,41	247,80	227,34				4 627,56
5. Other	246,61	0,14	4,88				251,63
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 362,11	5,66	17,71				1 385,48
1. Solid Fuels	578,88	0,05	1,61				580,54
2. Oil and Natural Gas	783,23	5,61	16,10				804,94
2. Industrial Processes	4 929,58	7,57	552,40	825,63	245,32	111,31	6 671,80
A. Mineral Products	2 275,28	NA	NA				2 275,28
B. Chemical Industry	48,26	0,79	466,08	NA	NA	NA	515,13
C. Metal Production	2 606,05	0,09	NA,NO	NA,NO	243,51	76,94	2 926,58
D. Other Production	NE	6,70	86,31				93,01
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NA,NO	NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				825,63	1,81	34,37	861,80
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NO	NO	NA,NO
3. Solvent and Other Product Use	162,89		131,29				294,18
4. Agriculture		3 267,11	5 235,31				8 502,42
A. Enteric Fermentation		2 793,50					2 793,50
B. Manure Management		473,61	487,48				961,10
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 747,82				4 747,82
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-25 713,45	12,21	114,08				-25 587,16
A. Forest Land	-27 793,12	12,10	28,51				-27 752,51
B. Cropland	2 804,86	IE,NE	85,56				2 890,42
C. Grassland	-1 196,36	0,12	0,01				-1 196,23
D. Wetlands	37,22	IE,NE,NO	IE,NE,NO				37,22
E. Settlements	433,95	IE,NE	IE,NE				433,95
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	70,51	1 845,06	140,84				2 056,42
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	1 845,06					1 845,06
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	140,84				140,84
C. Waste Incineration	70,51	NE	NE				70,51
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	9 145,77	1,25	137,96				9 284,99
Aviation	2 006,20	0,19	24,68				2 031,06
Marine	7 139,57	1,07	113,29				7 253,93
Multilateral Operations	2,73	0,00	0,01				2,74
CO₂ Emissions from Biomass	21 885,54						21 885,54
							Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry
							66 870,47
							Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry
							41 283,31

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

SUMMARY TABLE FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

Inventory 2007
Submission 2009 v1.1
SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	CO ₂ equivalent (Gg)						
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	31 043,36	5 359,57	7 296,11	855,34	247,60	150,43	44 952,41
1. Energy	46 421,54	466,08	1 349,52				48 237,14
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	45 179,69	460,95	1 333,07				46 973,71
1. Energy Industries	10 283,17	74,65	406,41				10 764,23
2. Manufacturing Industries and Construction	10 099,45	47,13	512,94				10 659,51
3. Transport	20 642,37	31,08	163,00				20 836,44
4. Other Sectors	3 898,35	307,94	245,54				4 451,84
5. Other	256,35	0,14	5,19				261,68
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 241,85	5,13	16,45				1 263,44
1. Solid Fuels	614,93	0,05	1,57				616,56
2. Oil and Natural Gas	626,92	5,08	14,88				646,88
2. Industrial Processes	4 933,23	7,52	338,49	855,34	247,60	150,43	6 532,61
A. Mineral Products	2 179,72	NA	NA				2 179,72
B. Chemical Industry	47,21	0,76	252,23	NA	NA	NA	300,19
C. Metal Production	2 706,31	0,07	NA,NO	NA,NO	245,80	113,17	3 065,35
D. Other Production	NE	6,69	86,27				92,96
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NA,NO	NO	NO	NA,NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				855,34	1,80	37,26	894,39
G. Other	NO	NO	NO	NA,NO	NO	NO	NA,NO
3. Solvent and Other Product Use	162,89		131,29				294,18
4. Agriculture		3 208,46	5 222,24				8 430,70
A. Enteric Fermentation		2 736,05					2 736,05
B. Manure Management		472,41	478,40				950,81
C. Rice Cultivation		NO					NO
D. Agricultural Soils		NO	4 743,84				4 743,84
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO
G. Other		NO	NO				NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-20 577,65	2,39	115,56				-20 459,70
A. Forest Land	-22 838,59	2,33	37,13				-22 799,14
B. Cropland	2 723,73	IE,NE	78,43				2 802,16
C. Grassland	-428,51	0,06	0,01				-428,44
D. Wetlands	61,78	IE,NE,NO	IE,NE,NO				61,78
E. Settlements	-96,07	IE,NE	IE,NE				-96,07
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE				IE,NE
G. Other	NA	NA	NA				NA
6. Waste	103,35	1 675,12	139,01				1 917,48
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	1 675,12					1 675,12
B. Waste-water Handling		IE,NE,NO	139,01				139,01
C. Waste Incineration	103,35	NE	NE				103,35
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo Items:							
International Bunkers	9 612,05	1,30	144,91				9 758,27
Aviation	2 194,54	0,20	27,24				2 221,97
Marine	7 417,52	1,11	117,67				7 536,30
Multilateral Operations	1,96	0,00	0,01				1,97
CO₂ Emissions from Biomass	22 704,30						22 704,30
				Total CO ₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry			65 412,11
				Total CO ₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry			44 952,41

⁽¹⁾ For CO₂ from Land Use, Land-use Change and Forestry, removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

TABLE 10 EMISSION TRENDS

Inventory 2007

CO₂

Submission 2009 v1.1

(Part 1 of 2)

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1. Energy	51 570,17	52 407,33	52 351,26	51 807,48	54 221,64	53 261,29	56 856,51	52 494,99	52 973,52	50 385,95
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 469,88	51 212,79	51 305,50	50 772,90	52 866,07	51 849,05	55 629,82	51 326,36	51 831,83	49 221,81
1. Energy Industries	9 830,65	11 005,80	11 614,09	11 464,38	11 960,53	11 061,07	15 001,85	11 041,92	12 061,99	10 643,07
2. Manufacturing Industries and Construction	11 150,05	11 172,48	10 205,40	10 979,89	12 033,65	12 492,34	12 532,60	12 735,71	12 093,78	11 121,22
3. Transport	18 332,78	17 874,06	18 991,60	18 113,98	18 739,16	18 636,11	18 386,39	18 647,82	18 965,70	19 255,71
4. Other Sectors	10 311,30	10 091,09	9 373,01	9 333,52	9 357,19	8 955,25	9 044,47	8 292,19	8 228,08	7 792,89
5. Other	845,11	1 069,36	1 121,39	881,13	775,54	704,27	664,52	608,72	482,28	408,92
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 100,29	1 194,54	1 045,76	1 034,58	1 355,58	1 412,23	1 226,69	1 168,63	1 141,70	1 164,13
1. Solid Fuels	789,03	938,27	749,89	718,01	1 094,70	1 110,37	956,13	886,28	847,33	864,21
2. Oil and Natural Gas	311,26	256,27	295,87	316,57	260,87	301,87	270,56	282,35	294,37	299,92
2. Industrial Processes	4 400,73	4 239,34	4 093,91	4 140,12	4 397,56	4 504,30	4 424,05	4 200,44	4 244,87	4 011,34
A. Mineral Products	1 919,29	1 739,06	1 649,76	1 670,60	1 755,66	1 967,53	1 877,86	1 746,27	1 802,06	1 750,09
B. Chemical Industry	68,80	69,55	53,26	54,76	57,14	57,77	58,90	58,40	54,01	53,63
C. Metal Production	2 412,64	2 430,73	2 390,89	2 414,76	2 584,76	2 479,00	2 487,30	2 395,77	2 388,81	2 207,61
D. Other Production	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	242,27	231,12	218,72	207,88	197,12	184,86	174,48	179,20	173,52	164,38
4. Agriculture										
A. Enteric Fermentation										
B. Manure Management										
C. Rice Cultivation										
D. Agricultural Soils										
E. Prescribed Burning of Savannas										
F. Field Burning of Agricultural Residues										
G. Other										
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	-32 134,32	-33 407,00	-30 708,70	-28 454,11	-25 275,31	-25 523,21	-29 911,83	-34 392,44	-36 273,57	-34 425,41
A. Forest Land	-35	-36	-34	-31	-28	-28	-33	-37	-39	-37
	471,29	662,92	136,25	844,24	258,05	550,73	466,78	279,79	559,49	936,25
B. Cropland	4 047,99	3 832,70	3 638,94	3 851,43	3 605,74	3 547,22	4 013,52	3 557,82	4 101,67	4 080,14
C. Grassland	-645,57	-493,84	-441,66	-477,32	-576,61	-552,15	-395,24	-535,91	-859,24	-854,47
D. Wetlands	39,60	36,59	39,60	38,39	41,98	46,20	40,81	48,58	40,19	58,19
E. Settlements	-105,05	-119,53	190,67	-22,37	-88,37	-13,75	-104,13	-183,15	3,30	226,97
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6. Waste	43,85	52,20	58,33	48,02	49,08	42,74	49,12	50,60	49,16	48,20
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
B. Waste-water Handling										
C. Waste Incineration	43,85	52,20	58,33	48,02	49,08	42,74	49,12	50,60	49,16	48,20
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CO₂ emissions including net CO₂ from LULUCF	24 122,70	23 523,00	26 013,51	27 749,38	33 590,09	32 469,98	31 592,34	22 532,79	21 167,51	20 184,45
Total CO₂ emissions excluding net CO₂ from LULUCF	56 257,02	56 929,99	56 722,21	56 203,50	58 865,40	57 993,19	61 504,17	56 925,23	57 441,08	54 609,87
Memo Items:										
International Bunkers	3 563,03	3 727,88	3 908,85	4 252,34	4 910,50	4 937,53	5 183,66	5 908,66	6 690,30	6 788,19
Aviation	1 335,16	1 088,16	899,65	1 229,95	1 350,69	1 437,04	1 475,52	1 560,26	1 673,00	1 879,29
Marine	2 227,87	2 639,73	3 009,20	3 022,39	3 559,81	3 500,48	3 708,14	4 348,41	5 017,29	4 908,90
Multilateral Operations	0,05	0,05	0,05	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
CO₂ Emissions from Biomass	11 436,68	12 152,72	13 066,89	14 206,56	15 698,09	16 495,50	18 044,90	16 812,44	16 874,10	17 145,12

TABLE 10 EMISSION TRENDS

Inventory 2007

CO₂

Submission 2009 v1.1

(Part 2 of 2)

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Change from 1990 to 2007
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
1. Energy	48 967,43	49 445,59	50 510,84	51 202,28	50 610,57	47 817,80	47 563,91	46 421,54	-9,98
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	47 753,83	48 353,18	49 439,23	50 212,52	49 462,99	46 931,99	46 201,80	45 179,69	-10,48
1. Energy Industries	9 204,55	10 544,70	11 586,14	12 671,64	11 934,35	10 970,77	10 656,03	10 283,17	4,60
2. Manufacturing Industries and Construction	11 433,39	11 408,46	11 365,45	11 039,07	10 950,14	10 287,52	10 596,99	10 099,45	-9,42
3. Transport	19 011,66	19 227,36	19 802,36	20 115,79	20 471,01	20 730,16	20 549,75	20 642,37	12,60
4. Other Sectors	7 704,82	6 896,93	6 366,46	6 086,55	5 829,13	4 720,68	4 152,41	3 898,35	-62,19
5. Other	399,41	275,72	318,83	299,48	278,36	222,86	246,61	256,35	-69,67
B. Fugitive Emissions from Fuels	1 213,61	1 092,41	1 071,60	989,75	1 147,58	885,80	1 362,11	1 241,85	12,87
1. Solid Fuels	860,64	775,97	768,66	671,12	837,69	576,63	578,88	614,93	-22,07
2. Oil and Natural Gas	352,96	316,44	302,95	318,64	309,89	309,17	783,23	626,92	101,42
2. Industrial Processes	4 202,70	4 467,03	4 344,13	4 453,34	4 452,27	4 875,61	4 929,58	4 933,23	12,10
A. Mineral Products	1 987,03	2 031,33	2 000,03	1 939,42	1 998,17	2 119,66	2 275,28	2 179,72	13,57
B. Chemical Industry	47,74	46,74	50,00	47,74	53,38	52,63	48,26	47,21	-31,38
C. Metal Production	2 167,92	2 388,95	2 294,10	2 466,17	2 400,72	2 703,31	2 606,05	2 706,31	12,17
D. Other Production	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
E. Production of Halocarbons and SF ₆									
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆									
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
3. Solvent and Other Product Use	155,40	150,13	148,45	156,05	164,88	165,04	162,89	162,89	-32,76
4. Agriculture									
A. Enteric Fermentation									
B. Manure Management									
C. Rice Cultivation									
D. Agricultural Soils									
E. Prescribed Burning of Savannas									
F. Field Burning of Agricultural Residues									
G. Other									
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	-35 680,04	-32 244,24	-34 517,34	-33 636,62	-32 129,36	-29 247,07	-25 713,45	-20 577,65	-35,96
A. Forest Land	-38 034,07	-35 862,91	-37 656,06	-36 095,27	-34 087,53	-31 356,52	-27 793,12	-22 838,59	-35,61
B. Cropland	3 065,78	4 148,66	3 674,63	2 739,88	2 739,27	2 674,20	2 804,86	2 723,73	-32,71
C. Grassland	-758,02	-686,47	-510,95	-167,13	-681,51	-478,59	-1 196,36	-428,51	-33,62
D. Wetlands	62,41	62,99	61,20	56,39	48,00	61,78	37,22	61,78	56,02
E. Settlements	-16,13	93,50	-86,17	-170,50	-147,58	-147,95	433,95	-96,07	-8,55
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	0,00
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
6. Waste	44,44	47,47	60,73	76,51	88,90	91,18	70,51	103,35	135,66
A. Solid Waste Disposal on Land	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	0,00
B. Waste-water Handling									
C. Waste Incineration	44,44	47,47	60,73	76,51	88,90	91,18	70,51	103,35	135,66
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
Total CO₂ emissions including net CO₂ from LULUCF	17 689,93	21 865,98	20 546,81	22 251,55	23 187,26	23 702,55	27 013,44	31 043,36	28,69
Total CO₂ emissions excluding net CO₂ from LULUCF	53 369,97	54 110,22	55 064,15	55 888,17	55 316,62	52 949,62	52 726,89	51 621,01	-8,24
Memo Items:									
International Bunkers	6 696,87	6 525,56	5 715,32	7 086,90	8 274,55	8 575,32	9 145,77	9 612,05	169,77
Aviation	1 926,37	1 870,86	1 611,37	1 566,51	1 771,54	1 935,67	2 006,20	2 194,54	64,37
Marine	4 770,51	4 654,69	4 103,95	5 520,39	6 503,01	6 639,65	7 139,57	7 417,52	232,94
Multilateral Operations	0,32	0,76	0,84	0,76	0,76	1,78	2,73	1,96	3 577,68
CO₂ Emissions from Biomass	15 719,35	18 850,32	18 355,08	19 059,18	19 161,07	20 582,31	21 885,54	22 704,30	98,52

TABLE 10 EMISSION TRENDS

Inventory 2007

CH₄

Submission 2009 v1.1

(Part 1 of 2)

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1. Energy	20,08	20,81	20,88	20,93	21,16	21,49	22,25	20,74	19,42	18,96
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	19,85	20,58	20,64	20,67	20,89	21,21	21,97	20,46	19,14	18,71
1. Energy Industries	1,05	1,23	1,08	1,40	1,64	1,80	2,49	2,08	2,21	2,27
2. Manufacturing Industries and Construction	2,19	2,16	2,50	2,50	2,79	2,71	2,63	2,55	2,55	2,41
3. Transport	4,99	5,15	4,82	4,28	4,40	4,07	3,90	3,51	3,21	2,95
4. Other Sectors	11,57	12,00	12,19	12,47	12,03	12,59	12,92	12,28	11,15	11,07
5. Other	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,23	0,23	0,23	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25
1. Solid Fuels	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Oil and Natural Gas	0,23	0,23	0,23	0,26	0,26	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25
2. Industrial Processes	0,27	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
C. Metal Production	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
D. Other Production	0,24	0,26	0,26	0,27	0,26	0,27	0,26	0,28	0,27	0,28
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use										
4. Agriculture	162,25	158,79	162,79	169,67	171,32	167,19	165,84	165,72	161,21	159,89
A. Enteric Fermentation	145,62	142,52	145,98	150,49	151,99	147,38	145,77	146,09	141,79	140,53
B. Manure Management	16,63	16,27	16,81	19,19	19,33	19,81	20,07	19,63	19,42	19,37
C. Rice Cultivation	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Agricultural Soils	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,42	0,02	0,14
A. Forest Land	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,40	0,02	0,14
B. Cropland	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE
C. Grassland	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
D. Wetlands	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO
E. Settlements	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6. Waste	136,87	138,95	138,99	134,31	128,76	128,42	127,32	126,08	124,02	118,71
A. Solid Waste Disposal on Land	136,87	138,95	138,99	134,31	128,76	128,42	127,32	126,08	124,02	118,71
B. Waste-water Handling	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO
C. Waste Incineration	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CH₄ emissions including CH₄ from LULUCF	319,56	318,92	323,03	325,30	321,62	317,48	315,80	313,27	304,99	298,01
Total CH₄ emissions excluding CH₄ from LULUCF	319,47	318,85	322,95	325,22	321,54	317,41	315,72	312,85	304,97	297,87
Memo Items:										
International Bunkers	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
Aviation	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Marine	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Multilateral Operations	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO₂ Emissions from Biomass										

TABLE 10 EMISSION TRENDS

CH₄

(Part 2 of 2)

Inventory 2007

Submission 2009 v1.1

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Change from 1990 to 2007
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
1. Energy	18,25	18,48	18,50	19,05	19,07	19,86	19,56	22,19	10,50
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	17,99	18,24	18,23	18,82	18,81	19,62	19,29	21,95	10,57
1. Energy Industries	2,19	2,68	2,82	3,04	3,11	3,41	3,54	3,55	237,07
2. Manufacturing Industries and Construction	2,02	2,60	2,28	2,12	2,11	2,07	2,33	2,24	2,27
3. Transport	2,65	2,37	2,24	2,04	1,86	1,77	1,61	1,48	-70,32
4. Other Sectors	11,11	10,57	10,88	11,61	11,72	12,36	11,80	14,66	26,72
5. Other	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-85,01
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,25	0,25	0,27	0,23	0,27	0,24	0,27	0,24	5,18
1. Solid Fuels	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-28,56
2. Oil and Natural Gas	0,25	0,24	0,26	0,23	0,26	0,23	0,27	0,24	5,70
2. Industrial Processes	0,34	0,35	0,34	0,36	0,36	0,35	0,36	0,36	30,85
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
B. Chemical Industry	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	42,54
C. Metal Production	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	-32,25
D. Other Production	0,31	0,31	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	30,97
E. Production of Halocarbons and SF ₆									
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆									
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
3. Solvent and Other Product Use									
4. Agriculture	155,57	156,01	155,08	153,90	155,89	156,04	155,58	152,78	-5,83
A. Enteric Fermentation	137,00	135,56	134,75	132,54	134,50	133,04	133,02	130,29	-10,53
B. Manure Management	18,57	20,45	20,33	21,36	21,39	23,00	22,55	22,50	35,30
C. Rice Cultivation	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
D. Agricultural Soils	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,14	0,14	0,23	0,29	0,26	0,24	0,58	0,11	38,63
A. Forest Land	0,14	0,14	0,22	0,27	0,25	0,23	0,58	0,11	55,19
B. Cropland	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	0,00
C. Grassland	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	-72,39
D. Wetlands	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	0,00
E. Settlements	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	0,00
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	0,00
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
6. Waste	114,97	112,89	105,43	99,42	98,43	91,55	87,86	79,77	-41,72
A. Solid Waste Disposal on Land	114,97	112,89	105,43	99,42	98,43	91,55	87,86	79,77	-41,72
B. Waste-water Handling	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	0,00
C. Waste Incineration	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
Total CH₄ emissions including CH₄ from LULUCF	289,27	287,87	279,58	273,02	274,00	268,04	263,94	255,22	-20,13
Total CH₄ emissions excluding CH₄ from LULUCF	289,13	287,73	279,35	272,73	273,75	267,80	263,35	255,10	-20,15
Memo Items:									
International Bunkers	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	155,73
Aviation	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-1,66
Marine	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	256,39
Multilateral Operations	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 010,20
CO₂ Emissions from Biomass									

TABLE 10 EMISSION TRENDS

Inventory 2007

N₂O

Submission 2009 v1.1

(Part 1 of 2)

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1. Energy	4,26	4,36	4,37	4,50	4,60	4,63	5,17	4,65	4,60	4,41
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	4,21	4,31	4,32	4,45	4,54	4,58	5,11	4,60	4,55	4,35
1. Energy Industries	1,06	1,15	1,18	1,15	1,21	1,13	1,71	1,18	1,23	1,12
2. Manufacturing Industries and Construction	1,71	1,75	1,69	1,80	1,91	1,97	1,92	1,93	1,87	1,75
3. Transport	0,47	0,42	0,50	0,58	0,54	0,61	0,60	0,64	0,62	0,66
4. Other Sectors	0,89	0,88	0,84	0,84	0,83	0,82	0,83	0,81	0,79	0,79
5. Other	0,08	0,10	0,11	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06
1. Solid Fuels	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2. Oil and Natural Gas	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2. Industrial Processes	2,90	3,05	2,94	2,87	2,79	2,58	2,48	2,47	2,74	2,46
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	2,68	2,82	2,72	2,64	2,55	2,34	2,25	2,23	2,50	2,22
C. Metal Production	NA	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
D. Other Production	0,21	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,25	0,24	0,24
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Solvent and Other Product Use	0,29	0,29	0,35	0,35	0,31	0,40	0,44	0,46	0,47	0,43
4. Agriculture	19,28	18,75	18,49	18,82	19,05	18,67	18,63	18,86	18,63	17,74
A. Enteric Fermentation										
B. Manure Management	2,35	2,28	2,34	2,13	2,16	2,05	2,05	2,09	2,09	1,96
C. Rice Cultivation										
D. Agricultural Soils	16,93	16,46	16,15	16,70	16,89	16,62	16,58	16,78	16,54	15,78
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,26	0,20	0,17	0,18	0,18	0,21	0,21	0,21	0,21	0,23
A. Forest Land	0,19	0,11	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,07
B. Cropland	0,07	0,09	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16
C. Grassland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Wetlands	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO
E. Settlements	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6. Waste	0,63	0,61	0,59	0,59	0,59	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49
A. Solid Waste Disposal on Land										
B. Waste-water Handling	0,63	0,61	0,59	0,59	0,59	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49
C. Waste Incineration	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total N₂O emissions including N₂O from LULUCF	27,61	27,25	26,90	27,31	27,51	27,09	27,50	27,20	27,16	25,76
Total N₂O emissions excluding N₂O from LULUCF	27,36	27,05	26,73	27,13	27,32	26,88	27,29	26,99	26,95	25,53
Memo Items:										
International Bunkers	0,17	0,18	0,20	0,21	0,24	0,24	0,26	0,29	0,33	0,33
Aviation	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Marine	0,12	0,14	0,16	0,16	0,19	0,18	0,19	0,23	0,26	0,25
Multilateral Operations	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO₂ Emissions from Biomass										

TABLE 10 EMISSION TRENDS

N₂O

(Part 2 of 2)

Inventory 2007

Submission 2009 v1.1

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Change from 1990 to 2007
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
1. Energy	4,30	4,40	4,41	4,52	4,41	4,33	4,42	4,35	2,16
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	4,24	4,34	4,36	4,46	4,36	4,28	4,37	4,30	2,20
1. Energy Industries	1,00	1,15	1,23	1,40	1,33	1,30	1,36	1,31	23,70
2. Manufacturing Industries and Construction	1,72	1,78	1,73	1,65	1,64	1,62	1,72	1,65	-3,05
3. Transport	0,68	0,63	0,62	0,60	0,59	0,58	0,54	0,53	12,71
4. Other Sectors	0,80	0,77	0,76	0,79	0,78	0,77	0,73	0,79	-11,20
5. Other	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	-79,74
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	-1,50
1. Solid Fuels	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	-28,56
2. Oil and Natural Gas	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	2,61
2. Industrial Processes	2,38	1,86	1,74	1,72	1,71	1,72	1,78	1,09	-62,30
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
B. Chemical Industry	2,11	1,59	1,48	1,44	1,43	1,45	1,50	0,81	-69,67
C. Metal Production	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
D. Other Production	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	30,24
E. Production of Halocarbons and SF ₆									
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆									
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
3. Solvent and Other Product Use	0,39	0,38	0,41	0,44	0,47	0,44	0,42	0,42	45,51
4. Agriculture	17,68	17,67	17,52	17,29	17,31	17,02	16,89	16,85	-12,61
A. Enteric Fermentation									
B. Manure Management	1,92	1,78	1,78	1,68	1,70	1,58	1,57	1,54	-34,29
C. Rice Cultivation									
D. Agricultural Soils	15,76	15,89	15,75	15,61	15,61	15,44	15,32	15,30	-9,60
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,24	0,24	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37	0,37	45,87
A. Forest Land	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	-35,44
B. Cropland	0,17	0,19	0,20	0,22	0,24	0,25	0,28	0,25	261,43
C. Grassland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-72,39
D. Wetlands	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	IE,NE,NO	0,00
E. Settlements	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	0,00
F. Other Land	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	IE,NE	0,00
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
6. Waste	0,47	0,46	0,45	0,45	0,44	0,45	0,45	0,45	-28,86
A. Solid Waste Disposal on Land									
B. Waste-water Handling	0,47	0,46	0,45	0,45	0,44	0,45	0,45	0,45	-28,86
C. Waste Incineration	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
Total N₂O emissions including N₂O from LULUCF	25,46	25,00	24,77	24,67	24,64	24,30	24,34	23,54	-14,76
Total N₂O emissions excluding N₂O from LULUCF	25,22	24,76	24,53	24,41	24,35	23,97	23,97	23,16	-15,33
Memo Items:									
International Bunkers	0,33	0,32	0,28	0,35	0,40	0,42	0,45	0,47	172,16
Aviation	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	63,42
Marine	0,25	0,24	0,21	0,28	0,33	0,34	0,37	0,38	221,73
Multilateral Operations	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 887,04
CO₂ Emissions from Biomass									

TABLE 10 EMISSION TRENDS
HFCs, PFCs and SF₆
(Part 1 of 2)

Inventory 2007

Submission 2009 v1.1

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Emissions of HFCs - (Gg CO₂ equivalent)	3,85	7,94	10,12	29,66	72,73	127,13	205,35	313,40	386,42	489,45
HFC-23	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-32	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-41	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-43-10mee	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-125	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
HFC-134	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-134a	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	0,12	0,18	0,23	0,30
HFC-152a	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,06	0,15	0,14	0,14
HFC-143	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-143a	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
HFC-227ea	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-236fa	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-245ca	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
Unspecified mix of listed HFCs - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
Emissions of PFCs - (Gg CO₂ equivalent)	376,82	380,25	252,42	290,97	311,73	343,43	302,91	279,69	271,86	291,29
CF ₄	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
C ₂ F ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C ₃ F ₈	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C ₄ F ₁₀	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
c-C ₄ F ₈	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
C ₅ F ₁₂	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
C ₆ F ₁₄	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
Unspecified mix of listed PFCs - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
Emissions of SF₆ - (Gg CO₂ equivalent)	107,49	108,51	108,40	96,66	100,20	126,68	108,40	153,10	99,38	101,65
SF ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00

TABLE 10 EMISSION TRENDS
HFCs, PFCs and SF₆
(Part 2 of 2)

Inventory 2007

Submission 2009 v1.1

SWEDEN

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Change from 1990 to 2007
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
Emissions of HFCs - (Gg CO₂ equivalent)	564,63	611,88	664,27	709,46	769,68	796,94	825,63	855,34	22 145,32
HFC-23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
HFC-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	100,00
HFC-41	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
HFC-43-10mee	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
HFC-125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	100,00
HFC-134	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
HFC-134a	0,34	0,37	0,40	0,42	0,47	0,48	0,50	0,52	17 453,63
HFC-152a	0,15	0,18	0,15	0,22	0,20	0,21	0,23	0,22	100,00
HFC-143	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
HFC-143a	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	100,00
HFC-227ea	NA,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
HFC-236fa	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
HFC-245ca	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Unspecified mix of listed HFCs - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Emissions of PFCs - (Gg CO₂ equivalent)	240,52	235,61	260,91	258,30	253,98	257,15	245,32	247,60	-34,29
CF ₄	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-33,77
C ₂ F ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-47,24
C ₃ F ₈	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
C ₄ F ₁₀	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
c-C ₄ F ₈	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
C ₅ F ₁₂	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
C ₆ F ₁₄	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Unspecified mix of listed PFCs - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Emissions of SF₆ - (Gg CO₂ equivalent)	93,59	111,49	103,85	68,88	81,21	142,48	111,31	150,43	39,95
SF ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	39,95

Bilaga 3: Nationella systemet

I enlighet med Kyotoprotokollet och dess tillhörande beslut 20/CP7¹, 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.

Namn och kontaktinformation för ansvarig organisation

Miljödepartementet

Kontaktperson: Sandra Pettersson

Adress: 103 33 Stockholm, SVERIGE

E-mail: sandra.pettersson@environment.ministry.se

Organisatorisk uppbyggnad samt roller och ansvar för olika myndigheter

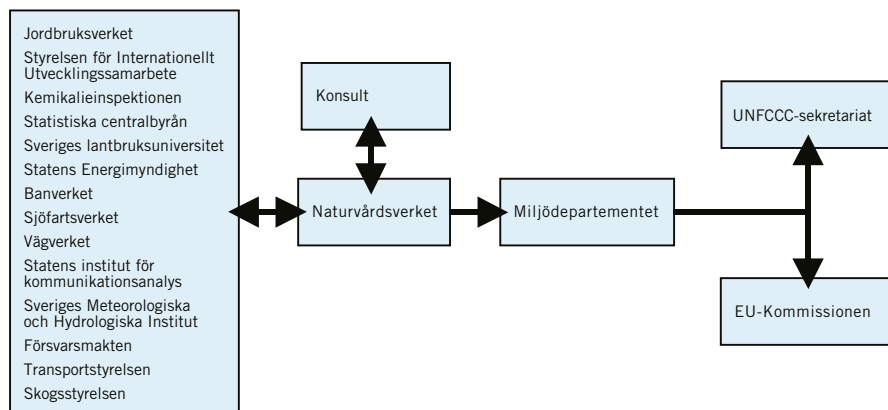
För att upprätta den årliga inventeringsrapporten och övriga rapporteringar finns ett samarbete mellan Miljödepartementet, Naturvårdsverket, myndigheter och konsulter.

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 (SMED²)** 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 (se figuren ovan) och har ansvar för olika delar i inventeringsprocessen. **Statens energimyndighet** deltar också genom att tillhandahålla uppgifter om användningen av flexibla mekanismer och uppgifter från det nationella registret.

Organisatorisk uppbyggnad



¹ UNFCCC. 2002. FCCC/CP/2001/13/Add.3.

² SMED=Ett konsortium kallat Svenska MiljöEmissionsData och i det ingår Statistiska centralbyrån (SCB), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), IVL Svenska Miljöinstitutet AB (IVL) och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Juridisk uppbyggnad

Den juridiska basen för det nationella systemet utgörs av en "Förordning (2005:626) om klimatrapportering". Naturvårdsverket har i denna ett utpekad ansvar för att samordna det nationella arbetet för Sveriges klimatrapportering och upprätthålla det nationella systemet. Ansvaret för övriga myndigheter som ska delta i det nationella systemet specificeras också i förordningen.

SMED:s (konsulternas) juridiska ansvar finns beskrivet i ett ramavtal mellan Naturvårdsverket och SMED.

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 allmänna 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).

Procedurmässiga arrangemang

Den svenska inventeringen och rapporteringen genomförs årligen enligt en viss process. Till den årliga processen finns en aktivitetsplan som beskriver alla aktiviteter som måste genomföras under inventeringen och rapporteringen för att upprätthålla en hög kvalitetsnivå.

Data levereras från myndigheterna till SMED och på uppdrag av Naturvårdsverket samlar SMED även in information från olika företag och organisationer. Beräkningar genomförs av SMED för att sedan kvalitetssäkras och granskas. SMED levererar data inklusive inventeringsrapporten till Naturvårdsverket och därefter genomförs en nationell oberoende granskning. I god tid före gällande rapporteringsdatum skickas rapporten till Miljödepartementet för beredning och vidare rapportering till EU-kommissionen och UNFCCC.

Insamling av aktivitetsdata och val av beräkningsmetoder

Aktivitetsdata levereras från myndigheter till SMED som även hämtar aktivitetsdata från olika företag 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.

Analys av prioriterade utsläppskällor

I överensstämmelse med IPCC Good Practice Guidance, kapitel 7, utför Naturvårdsverket med stöd av SMED en årlig analys för att identifiera de utsläppskällor som bör prioriteras inom ramen för inventeringsarbetet.

Kvalitetssystemet

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. Naturvårdsverket har upprättat en övergripande kvalitetsplan. Kvalitetsplanen ingår som en del av konsulternas och myndigheternas interna kvalitetssystem. Kvalitetsplanen uppdateras fortlöpande och ses över efter att den årliga inventeringen och rapporteringen är genomförd.

De myndigheter som deltar i klimatrapporteringsarbetet ska utveckla och upprätthålla ett kvalitetssystem för den årliga inventeringen och rapporteringen i överensstämmelse med ställda krav.

Naturvårdsverket har ansvar för att i samarbetet med berörda myndigheter genomföra en oberoende expertgranskning på nationell nivå, enligt rutinerna för detta. Det sker årligen då inventeringen är genomförd och granskningen omfattar utförda beräkningar och antaganden som ligger till grund för beräkningarna.

Det finns dokumenterade rutiner för oberoende expertgranskningar på internationell nivå. Berörda myndigheter och konsulter är tillgängliga för att kunna svara på eventuella frågor.

Godkännande av inventeringen

Naturvårdsverket skickar klimatrapporteringen till Miljödepartementet för beredning minst 20 arbetsdagar före gällande rapporteringsdatum. Klimatrapporteringen skickas till berörda departement inom regeringskansliet för synpunkter som sammanställs och när klimatrapporteringen är godkänd av Miljödepartementet skickas den till EU-kommissionen respektive UNFCCC-sekretariatet.

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

Det svenska nationella registret är upprättat som ett svenskt register och inte som en del i ett konsoliderat gränsöverskridande register. Sverige köper registermjukvaran på licens tillsammans med bland andra Norge, Estland, Irland, Italien, Litauen, Nederländerna, Storbritannien, och Ungern av Storbritanniens Energi- och klimatdepartement (The Department of Energy and Climate Change (DECC).

Det svenska nationella registret för handel med utsläppsrätter (SUS – Svenskt utsläppsrättsystem), upprättades vid Energimyndigheten år 2005 i enlighet med Europeiska kommissionens registerförordning och stod t.o.m. september 2008 i direkt förbindelse med CITL (Community independent transaction log), gemenskapens oberoende transaktionsförteckning, som utvecklats och förvaltas av Europeiska kommissionen.

Det svenska registret är anpassat i enlighet med FN:s samt Europeiska kommissionens tekniska standarder för datautbyte (UNFCCC Data Exchange Standard (DES ver 1.1.1) och Commission Registry Regulation (No 2216/2004 and No 916/2007)) specificerad för Kyotoprotokollet och har utvecklade funktioner för utfärdande, externa transaktioner, annullering, återlösen och jämförelse (reconciliation) av data mot FN:s oberoende transaktionsförteckning (ITL). Mjukvaran har klarat interoperabilitets tester mot både CITLs och ITLs testmiljöer. Den 16 oktober 2008 fullbordade alla register upprättade inom EU:s system för handel med utsläppsrätter en direkt uppkoppling mot FN:s oberoende trans-

aktionsförteckning (ITL). Därmed möjliggjordes överföringar av internationella utsläppsenheter (Assigned Amount Units) samt reduktionsenheter (Certified Emission Reductions och Emission Reduction Units) mellan register verksamma under Kyotoprotokollet.

Det svenska registret är uppbyggt av en normaliserad relationsdatabas. Samtliga anrop sker genom så kallade stored procedures. MS SQL Server 2000 används som databashanterare. Systemet körs i en virtuell servermiljö som gör det möjligt att dynamiskt utöka kapaciteten på servern vid behov.

Servernas kapacitet är överdimensionerad för att inte på något sätt riskera att kapaciteten inte ska räcka till. För att säkerställa, upprätthålla och återvinna data i syfte att garantera lagringsintegriteten använder Energimyndigheten IBM:s Tivoli Storage Manager (TSM) för backup, restore och arkivering. TSM-servern och dess bandrobot är lokaliserad ca 10 km från myndighetens byggnad och är ansluten med en fiberoptisk kabel. TSM-servern genomför schemalagda säkerhetskopieringar varje natt. De virtuella serverna är ordnade i en farm av multipla fysiska serverar. I händelse av ett underhåll av den fysiska hårdvaran kan virtuella serverar flyttas till en annan fysisk server i realtid. Det är alltså möjligt att balansera utnyttjandet av fysiska serverar genom att flytta runt virtuella serverar på olika fysiska serverar.

Det nationella registret är anpassat till teknisk standard för datautbyte (DES) mellan registersystem i syfte att säkerställa riktigt, transparent och effektivt utbyte av data mellan nationella register, registret för mekanismen för ren utveckling och transaktionsloggen (beslut 19/CP.7, paragraf 1). Europeiska Kommissionen godkände i juni 2008 en ny mjukvaruversion av det svens-

ka nationella registret för drift enligt DES#7. Det svenska registret uppfyller samtliga krav på procedurer för att minimera diskrepanser vid utfärdande, transaktioner, anskaffande, annullering och återlösen av ERUs, CERs, AAUs eller RMUs. Registret uppfyller också kraven på avslut av en transaktion där en diskrepans upptäckts samt möjlighet till korrigeringar vid ett misslyckande av ett transaktionsavslut. Processerna utförs av endast tre behöriga handläggare på Energimyndigheten. Registeradministratören ansvarar för att arbetet utförs på ett korrekt sätt samt godkänner aktiviteterna i registret. För att minimera risken för inkonsistenta data i Energimyndighetens respektive ITL samt CITLs 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 det svenska registret innehåller en avvikelse kommer detta identifieras genom att ITL eller CITL 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. Registeradministratören kan utföra manuella korrigeringar på uppdrag av den centrala administratören hos ITL eller CITL.

Energimyndighetens IT-miljö inklusive rutiner motsvarar kraven som Kyotoprotokollet ställer på ett nationellt register. Inför uppkopplingen mot ITL godkände EU-kommissionen SUS genom tester genomförda den 4 juni 2008. SUS medverkade även i en fullskalig genomgång av uppkopplingen under perioden 18 juli-4 augusti 2008. Dokumentation om registrets funktionalitet skickades till administratören för ITL i augusti 2008. SUS godkändes för uppkoppling mot ITL av administratören för ITL den 29 augusti 2008. I september 2008 genomfördes en förhandskontroll av kommunikationen mellan SUS och ITL.

En ny version av programvaran driftsattes i slutet av september 2008. Syftet med den nya versionen var att möjliggöra annullering av utsläppsrätterna från perioden 2005-2007 som fortfarande stod kvar på konton i registret. I samband med uppkopplingen implementerades den version som innehåller alla de funktionaliteter som krävs under Kyotoprotokollet.

Energimyndigheten kräver inloggning med elektronisk legitimation till det nationella registret (BankID, VeriSign PTA eller SmartTrust) vilket innebär en högre nivå på säkerheten än vad registerförordningen kräver. Vidare hålls säkerhetsgraden hög genom att SiriusIT svarar för valideringen.

Det svenska registret publicerar den information som finns specificerad i registerförordningen Annex XVI på www.utslappshandel.se. Det svenska registrets internetadress är <http://www1.stem.se/etjanster>.

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.

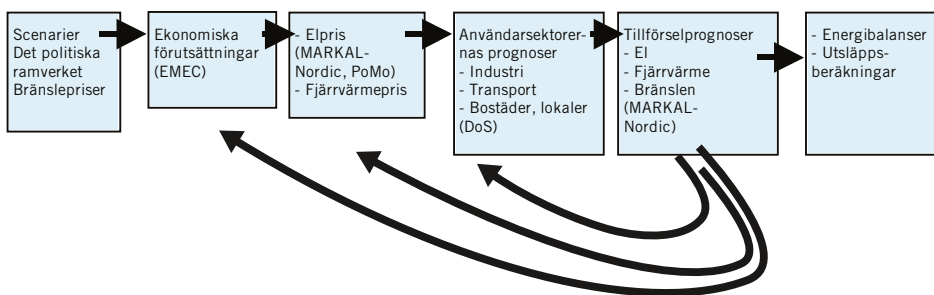
Prognoser för koldioxidutsläpp från *energisektorn* är beräknade utifrån prognoser för energianvändningen i energisektorn. Koldioxidutsläppen tas fram genom att förbrukningen av varje bränsle multipliceras med emissionsfaktorer. För prognosen över metan och dikväveoxid från förbränningsanläggningar i 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 bottomup 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 energisystemet. 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-modellen. Fördelen med att an-



Figur B.5.1 Prognosprocessen för utsläpp från energisektorn. Modeller som används inom parenteser.

vända 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 branschkuniga. 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, verkningsgrader och en-

ergieffektivisering. Styrkan med modellen är att den utifrån mycket detaljerad information 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 energipriserna. Detta resultat stäms av genom kontakter med energiintensiva företag samt branschorganisationer. Hänsyn tas även till resultaten från energisystemmodellen 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 Vägverkets 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, avfallets organis-

ka 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* analyseras 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 30 euro per ton koldioxid antagits under hela prognosperioden fram till 2020
- Utifrån gällande beslut om elcertifikatsystemet har antagits att systemet är i kraft under hela prognosperioden och kommer att leda till att 17 TWh ny förnybar elproduktion tillkommer år 2016 jämfört med 2002 års nivå. Denna nivå antas hålla fram till 2020.
- I övrigt antas gällande skatter och andra styrmedel under 2008 kvarstå fram till 2020.

Konjunkturinstitutets bedömning av den ekonomiska utvecklingen* (Utveckling i %/år)

	2005-2010	2010-2020	2005-2020
BNP	2,6	2,1	2,3
Privatkonsumtion	2,5	3,2	2,9
Export	5,9	4,9	5,3
Import	6,5	5,6	5,9

* Bedömningen gjordes innan den ekonomiska nedgången 2008

Energimyndighetens bedömningar av de fossila bränsleprisernas utveckling, löpande priser:

	2005	2007	2010-2020
Råolja (USD/fat)	54,4	72,2	90
Kol (USD/ton)	61,1	88,8	96
Naturgas (USD/Mbtu)	6,0	8,6	9,2

Energimyndighetens bedömning av prisutveckling för biobränslen och avfall: (Priser i kr/MWh (2005 års prisnivå))

	2005	2010	2020
Fasta skogsindustriella biprodukter	95-121	130-145	180-196
Skogsflis	135-165	159-201	206-252
Energiskog	137	165	217
Förädlade träbränslen	204	249	328
Returträ	80	83	96
Brännbart avfall	-150-0	-150-0	-150-0
Torv	112	100	119

Prognosen baseras på normalproduktion och förändringar till följd av framtida klimateffekter har inte beaktats.

Beräkningsförutsättningar för energitillförsel

Svenskt områdespris för el 2005 och för prognosåren 2010, 2015 och 2020. Årsgenomsnitt, 2005 års prisnivå (öre/kWh).

År	2005	2010	2015	2020
Elpris	27,2	48	47	47

Elproduktion från vattenkraft (inkl. småskalig vattenkraft) och kärnkraft har antagits vara (kWh):

	2005	2010	2020
Vattenkraftsproduktion	72,2	67,5	68,0
Kärnkraftsproduktion	69,5	68	72,4

- För raffinaderisektorn beräknas utsläppen öka till 2015 i enlighet med de utbyggnadsplaner som branschen har. För perioden 2015-2020 har antagits en utsläppsökning som ligger i nivå med den ekonomiska utvecklingen för petrokemisk industri enligt Konjunkturinstitutets bedömning på 1,25 procent 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 2005-2010 och mellan 2010-2020 enligt bedömning av Konjunkturinstitutet:

	Årlig % utv. 2005-2010	Årlig % utv. 2010-2020
Massa- och pappersindustri	0,64	1,5
Kemisk industri	2,2	2,85
Järn- och stålindustri	2,23	2,1
Jord- och stenindustri	2,42	2,1
Metallverk	0,8	2,35
Verkstadsindustri	4,5	4,36
Gruvor och mineralbrott	1,97	1,69
Läkemedelsindustri	2,2	2,86
Övrig tillverkningsindustri	1,04	2,1

- Prognosen baseras på befintliga styrmedel som antas gälla under hela prognosperioden.
- Basåret för prognosen är 2005. Utvecklingen 2006-2007 är endast delvis inkluderad i bedömningen för prognosåren. Det innebär att utsläppen i absoluta tal kan bli ytterligare lägre, t ex för massa- och pappersindustrin, även om trenden bedöms som rimlig.

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

	Enhet	2005	2010	2020
Småhus	tusental	1 777 000	1 845 000	1 970 000
Lägenheter	tusental	2 490 000	2 592 000	2 778 000
Lokaler	miljoner m ²	165	170	180
Befolkning	miljoner	9	9,4	9,7

- Andelen småhus i nybyggnation bedöms vara 40 procent och andelen lägenheter i flerbostadshus bedöms vara 60 procent. 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 tidsserien.

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 dieslbilar samt bilar som kan köras med biodrivmedel ökar i fordonsparken medan bensinbilarna minskar.

Bränslepriser, SEK/liter, inkl energi- och miljöskatter (exkl. moms).

Bränsle/år	2005	2010	2020
Bensin, MK1	8,91	10,27	10,27
Diesel, MK1	8,39	10,37	10,37

- 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 93 procent av all bensin innehåller 5 procent låginblandad etanol och att 85 procent av all diesel innehåller 5 procent FAME.
- En viss effektivisering sker under prognosperioden vad gäller användningen av flygbränsle.
- Andelen inrikesflyg var 26 procent år 2005. Andelen inrikesflyg år 2020 har antagits uppgå till 17 procent.

Beräkningsförutsättningar för industriprocesser

Prognosen baseras på antaganden om branschvis produktionsutveckling och i vissa delar historiska trendframskrivningar. Antaganden om framtida produktionstillväxt är de samma som för industrins förbränning.

Beräkningsförutsättningar för användning av lösningsmedel och andra produkter

Prognosen för användning av lösningsmedel och andra produkter baseras bland annat på antaganden om användning av lösningsmedel för olika produkter samt kolinnehåll i lösningsmedlen.

Antaganden från 2007 till 2030.

Kod	Lösningsmedel	Kolinnehåll i lösningsmedel
3A Målarfärg	-5%	-10%
3B Kemtvätt mm	Oförändrad	Oförändrad
3C Kemiska produkter	-5%	Oförändrad
3.D.5 Läderindustri	Oförändrad	-10%
3.D.5 Tryckeri	-5%	-10%
3.D.5 Textilbehandling	Oförändrad	Oförändrad
3.D.5 Tryckimpregnering	Oförändrad	Oförändrad
3.D.5 Övrigt	-5%	-10%

Beräkningsförutsättningar för jordbrukssektorn

Prognosen baseras bland annat på resultat från analyser av hur det kan se ut år 2020 med dagens jordbrukspolitik och där OECDs prisprognoser för jordbruksprodukter antas gälla. Analyserna har gjorts med hjälp av modellen SASM.

- Insatspriserna antas vara reellt oförändrade.
- Antaget oljepris: 100 dollar per fat.

Antagen produktivitetsförändring:

Avkastningsökning per år:

Spannmål	+0,5% per ha
Mjölk	+1,5% per mjölkko
Grisar	+1,5% per sugga

Insatsmedelsanvändning:

Arbetskraft	-2% per år
Övriga insatser	-1% per år

- Inga direkta åtgärder mot växthusgasutsläppen har inkluderats, men däremot indirekta effekter av minskade utsläpp av övergödande och försurande ämnen.
- För grisar och mjölkkor antas trenden med ökande andel flytgödselhantering fortsätta, och för nötkreatur antas en något förlängd betesperiod. För övriga djurslag antas såväl betesperiod som gödselhanteringssystem förbli oförändrad jämfört med år 2000.

Beräkningsförutsättningar för avfallssektorn

Prognosen utgår från de befintliga styrmedlen för minskad deponering av organiskt avfall, som t ex deponiförbud och deponiskatt, och har där efter räknats fram baserad bl.a. på bedömningar av framtida deponerade avfallsmängder, framväxten av alternativ behandlingskapacitet och den framtida effektiviteten i gasåtervinningen vid deponier¹.

Beräkningsförutsättningar för LULUCF

Prognosen för förändringar i levande biomassa i produktiv skogsmark har tagits fram med hjälp av modellen HUGIN som är uppbyggd för att beskriva skogens framtida utveckling under preciserade antaganden om framtida skogsskötsel.

- Avverkningarna antas vara högsta möjliga utan att minska virkesförrådet i framtiden. Under perioden 2010-2030 antas avverkningen kunna uppgå till 95 miljoner m³sk per år. Under perioden 2004-2009 låg avverkningarna i medeltal på cirka 81 miljoner m³sk exklusive den virkesavgång som direkt kan hänföras till en svår storm 2005. Om effekterna av stormen inkluderas blir avverkningen 90 miljoner m³sk.
- I scenariot antas i huvudsak en fortsatt skogsskötsel liknande den som gällde under början av 2000-talet.
- 956 000 ha är avsatta till naturreservat och 2 030 000 ha har avsatts till olika former av naturvårdshänsyn. Här sker ingen avverkning. Inga andra åtgärder är inkluderade i prognosen.
- Klimateffekten som ingår i beräkningarna bygger på Sweclims B2 scenario. Effekten ger ett tillskott till den årliga tillväxten på cirka 2 procent till 2020.
- Prognoserna för de övriga ägoslagen och kolpoolerna baseras på trendframskrivningar och antas vara på samma nivå under hela prognosperioden.

¹ Naturvårdsverkets, rapport 5169

Beräkningsförutsättningar för känslighetsalternativ energisektorn

1. Högre fossilbränslepriser

Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, löpande priser

	2005	2007	Huvudscenariot	Högre fossilbränslepris
			2010-2020	2010-2020
Råolja, USD/fat	54,4	72,7	90	120
Kol, USD/ton vid hamn	61,1	88,8	96	128
Naturgas, USD/Mbtu	6,0	8,6	9,2	12,2
Växelkurs, USD/SEK	7,48	6,76	6,76	6,76

- Utsläppsrättspriset antas uppgå till 35 euro per ton koldioxid i alternativet med högre fossilpris.

Ekonomisk utveckling i huvudalternativet och alternativet med högre fossilbränslepriser

Utveckling i %/år	Huvudalternativ		Högre fossilbränslepriser	
	2005-2010	2010-2020	2005-2010	2010-2020
BNP	2,64	2,06	2,53	2,05
Privatkonsumtion	2,5	3,16	2,05	3,16
Export	5,91	4,94	5,9	4,95
Import	6,47	5,57	6,26	5,59

Svenskt områdespris (öre/kWh) för el 2005 och för prognosåren 2010, 2015 och 2020, årsgenomsnitt, 2005 års prisnivå.

	2005	2010	2015	2020
Huvudalternativ	27,2	48	47	47
Högre fossilbränslepris	27,2	55	54	54

2. Högre tillväxt

Ekonomisk utveckling i huvudalternativet och i alternativet med högre ekonomisk utveckling

Utveckling i %/år	Huvudalternativ		Högre tillväxt	
	2005-2010	2010-2020	2005-2010	2010-2020
BNP	2,64	2,06	2,90	2,68
Privatkonsumtion	2,5	3,16	2,65	3,89
Export	5,91	4,94	6,21	5,54
Import	6,47	5,57	6,77	6,17

Beräkningsförutsättningar vid alternativ med ytterligare åtgärder

Åtgärder som ingår:

- Krav på nya personbilars koldioxidutsläpp som från och med år 2015 i genomsnitt ej får överstiga 130 g/km. Redan år 2012 gäller kravet för 65 procent av nybilsparken. År 2020 är kravet att koldioxidutsläppen inte får överstiga 95 g/km.
- Luftfarten inkluderas från och med år 2012 i EU:s handelssystem för utsläppsrätter.
- Tillåten låginblandning av etanol i bensin höjs under hela prognosperioden från 5 procent till 10 procent.

Beräkningsförutsättningar för partiell känslighetsberäkning 2010


- Beräkningarna bygger på korttidsprognos över energianvändning (juli 2009).
- Korttidsprognosen utgår från beslutade styrmedel till och med juni 2009.

Ekonomiska antaganden (%/år)

	2008	2009	2010
BNP	-0,2	-5,4	0,8
Industriproduktion	-3,4	-23,5	2,5
Hushållens konsumtion	-0,2	-1,9	2

Oljeprisantagande (2008 års pris)

	2008	2010
Råolja (USD/fat)	97,6	57



Bilaga 6:
Bilateralt och regionalt
finansiellt stöd 2004-2008
relaterat till implementeringen
av klimatkonventionen och
Kyotoprotokollet

Bilateralt och regionalt finansiellt stöd relaterat till implementering av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet år 2004 (miljoner kronor)

Region	Summa 2004	Åtgärder för minskade utsläpp						Anpassning				Övrigt
		Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Avfalls- hantering	Industri	Vatten	Skogsbruk	Jordbruk	Övrig anpassning	
Albanien	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0
Bangladesh	13,9	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bosnien-Hercegovina	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Burkina Faso	50,7	2,2	0,1	11,8	7,8	2,2	0,0	4,9	5,9	13,7	0,1	2,1
Filippinerna	94,6	5,5	0,0	7,4	1,4	0,0	0,0	22,4	15,3	13,3	14,5	14,7
Honduras	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	7,8	0,0
Kaukasus	27,7	0,0	0,0	0,0	5,7	5,3	0,0	5,3	0,0	5,7	0,0	5,7
Kenya	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kongo	9,6	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kosovo	28,4	0,0	0,0	8,0	4,5	0,0	0,0	3,4	8,0	4,5	0,0	0,0
Laos	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Makedonien	29,4	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malawi	93,9	56,8	0,0	23,6	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0
Mocambique	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
Montenegro	107,5	0,0	0,0	5,4	6,8	20,8	0,0	37,7	3,3	33,7	0,0	0,0
Pakistan	46,6	5,0	0,0	1,4	1,4	0,0	0,0	11,4	1,4	16,2	5,0	4,8
Reg Afrika	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0
Reg Asien	13,0	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Sydostasien	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	5,2
Reg Södra Afrika	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	2,6	0,0	4,8
Reg Viktoriasjön	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2
Reg Västra Afrika	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Östra Afrika	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0
Rwanda	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0
Serbien	42,3	21,2	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0	0,0
Sri Lanka	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0
Sudan	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
Tadzjikistan	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Tanzania	99,9	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	14,6	14,6	16,8	0,0
Uganda	13,4	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	5,8	0,0	3,8	0,0	0,0
Vietnam	34,9	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	2,4	15,6	15,6	0,1	0,0
Zambia	44,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	41,4	1,6	0,0
Totalt	998,4	159,9	0,1	70,6	43,1	102,9	0,3	145,7	89,0	201,6	111,6	73,6

Bilateralt och regionalt finansiellt stöd relaterat till implementering av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet år 2005 (miljoner kronor)

Region	Summa 2005	Åtgärder för minskade utsläpp						Anpassning				Övrigt
		Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Avfalls- hantering	Industri	Vatten	Skogsbruk	Jordbruk	Övrig anpassning	
Albanien	10,1	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
Bangladesh	152,8	0,0	0,0	0,0	17,8	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	51,8	65,3
Bolivia	8,9	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Bosnien-Hercegovina	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0
Burkina Faso	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Etiopien	104,3	1,4	1,4	21,8	19,9	1,4	0,0	15,4	16,9	24,8	1,4	0,0
Globalt	198,4	3,8	0,0	7,4	1,4	12,9	3,9	23,3	15,9	64,2	43,4	22,2
Guatemala	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
Indien	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	19,0	0,0	0,0	1,7	0,0
Indonesien	105,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	25,0
Kenya	118,6	4,6	19,7	0,0	12,4	0,0	0,0	51,4	0,0	12,4	0,0	18,1
Kosovo	16,6	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0
Laos	29,7	0,0	0,0	8,5	4,3	0,0	0,0	4,2	8,5	4,3	0,0	0,0
Makedonien	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
Mocambique	86,4	39,2	0,0	25,6	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	0,0	0,0
Montenegro	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0
Nicaragua	116,3	0,0	0,0	5,1	7,8	20,2	1,6	29,6	1,6	50,4	0,0	0,0
Reg Afrika	43,9	6,0	0,0	1,6	1,6	0,0	0,0	10,7	1,6	14,0	5,0	3,3
Reg Asien	53,7	0,8	7,8	0,8	0,8	18,0	0,8	0,0	0,0	8,7	0,0	16,0
Reg Centralamerika	16,4	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Sydostasien	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,7	0,0	0,0	0,0	3,2
reg Södra Afrika	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	3,5	0,0	4,6
Reg Viktoriasjön	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0
Reg Västa Afrika	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Östra Afrika	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0
Rwanda	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	0,0
Serbien	29,3	18,1	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0
Sri Lanka	240,0	0,0	20,0	0,0	0,0	210,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Tadzjikistan	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0
Tanzania	138,9	56,7	10,3	0,0	5,9	0,0	14,4	18,1	6,7	6,7	20,1	0,0
Uganda	29,0	1,3	0,0	0,0	6,5	1,3	0,0	12,1	0,0	6,5	0,0	1,3
Vietnam	135,1	2,2	0,0	2,9	2,9	0,0	2,2	16,4	52,0	51,3	5,2	0,0
Västbanken	195,4	9,5	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	135,9	40,0
Zambia	63,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	60,5	1,6	0,0
Totalt	2100	153,4	59,2	86,2	91,9	321,0	22,9	251,9	108,3	344,6	428,9	232,3

Bilateralt och regionalt finansiellt stöd relaterat till implementering av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet år 2006 (miljoner kronor)

Region	Summa 2006	Åtgärder för minskade utsläpp						Anpassning				Övrigt
		Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Avfalls- hantering	Industri	Vatten	Skogsbruk	Jordbruk	Övrig anpassning	
Albanien	10,5	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	4,1	1,1	0,0	0,0	0,0
Bangladesh	137,1	0,0	0,0	0,0	17,8	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	66,0
Bolivia	17,4	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bosnien-Hercegovina	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0
Burkina Faso	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1	0,0	0,0
Etiopien	95,7	0,1	0,1	21,8	18,0	0,1	0,0	15,7	17,2	22,6	0,1	0,0
Filippinerna	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Globalt	218,9	6,2	0,0	12,1	9,1	6,2	6,2	45,6	14,1	17,1	64,3	37,8
Guatemala	37,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	11,1
Honduras	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Indien	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	17,0	0,0	0,0	7,8	0,0
Indonesien	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	70,0	15,0
Irak	43,8	43,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kenya	170,3	1,2	30,9	29,4	10,7	2,5	0,0	43,7	26,9	13,1	0,0	12,0
Kirgizistan	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kosovo	14,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0
Laos	29,9	0,0	0,0	9,9	5,1	0,0	0,0	0,0	9,9	5,1	0,0	0,0
Makedonien	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0
Mocambique	180,1	99,8	0,0	43,6	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	6,5
Montenegro	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0
Nicaragua	105,0	0,0	0,0	3,2	6,0	21,7	1,0	24,8	5,0	43,3	0,0	0,0
Reg Afrika	52,7	6,0	0,0	0,8	0,8	15,6	0,0	10,8	0,8	10,8	7,0	0,0
Reg Asien	57,8	1,7	1,8	1,7	1,7	17,3	1,7	17,0	0,0	8,6	0,0	6,5
Reg Centralamerika	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Sydostasien	43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	0,0	0,0	27,7
Reg Söder om Sahara	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0
Reg Södra Afrika	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	2,7	0,0	4,6
Reg Viktoriasjön	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	12,1	0,0	0,0	0,0	6,3
Reg Västra Afrika	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Östra Afrika	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rwanda	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	0,0
Serbien	25,5	13,1	0,0	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0	5,7	7,5	0,0
Sri Lanka	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0
Tadzjikistan	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0
Tanzania	138,8	51,4	12,6	0,0	10,4	0,0	13,6	16,1	6,5	6,5	12,4	9,3
Uganda	129,2	49,0	0,0	0,0	8,2	2,5	0,0	58,7	0,0	8,2	0,0	2,5
Vietnam	146,7	3,0	0,0	0,4	0,4	0,0	3,0	20,1	53,5	56,1	10,3	0,0
Västbanken	90,6	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,6	-0,9
Zambia	55,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	51,4	1,8	0,0
Totalt	2 116	285,9	45,4	137,5	101,7	126,9	25,5	350,7	135,0	291,6	391,7	224,4

Bilateralt och regionalt finansiellt stöd relaterat till implementering av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet år 2007 (miljoner kronor)

Region	Summa 2007	Åtgärder för minskade utsläpp						Anpassning				Övrigt
		Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Avfalls- hantering	Industri	Vatten	Skogsbruk	Jordbruk	Övrig anpassning	
Albanien	8,6	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Bangladesh	10,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	9,5
Bolivia	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bosnien-Hercegovina	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0
Burkina Faso	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5	0,0	0,0
Etiopien	76,9	2,9	0,0	18,9	12,3	0,0	0,0	11,8	12,3	18,9	0,0	0,0
Filippinerna	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Globalt	319,5	38,9	0,0	14,8	9,3	4,3	4,3	35,4	14,8	45,9	97,1	54,8
Guatemala	31,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	17,5
Honduras	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Indien	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	9,7	0,0
Indonesien	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	5,9	0,0
Irak	9,1	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kambodja	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Kenya	123,7	0,7	33,6	7,1	18,6	4,1	0,0	24,8	3,0	21,6	0,0	10,2
Kina	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Kirgizistan	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kongo	6,3	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kosovo	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0
Laos	38,9	0,0	0,0	11,5	7,5	0,0	0,0	4,0	11,5	4,3	0,0	0,0
Makedonien	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0
Mocambique	113,6	44,9	0,0	19,9	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	34,2	0,0	8,5
Montenegro	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0
Nicaragua	101,1	0,0	0,0	4,6	7,4	8,0	1,4	19,1	4,5	56,1	0,0	0,0
Pakistan	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	0,0	0,0
Reg Afrika	24,6	5,0	0,0	-0,7	-0,7	15,3	0,0	4,3	-0,7	-0,7	3,0	0,0
Reg Asien	77,0	37,1	8,5	1,9	1,9	16,3	1,9	0,4	0,0	8,7	0,0	0,0
Reg Centralamerika	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Sydostasien	55,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	39,1
Reg Södra Afrika	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	2,1	0,0	0,0
Reg Viktoriasjön	33,9	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,3
Reg Östra Afrika	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0
Rwanda	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	0,0
Serbien	12,9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	9,4	0,0
Sri Lanka	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
Sydafrika	10,0	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tadzjikistan	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0
Tanzania	147,6	72,1	3,9	0,0	8,1	0,0	8,2	11,4	3,4	3,4	23,0	14,1
Turkiet	5,8	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uganda	77,4	2,6	0,0	0,0	5,3	1,3	0,0	61,6	0,0	5,3	0,0	1,3
Vietnam	169,6	0,7	0,0	1,3	1,3	0,0	0,7	20,0	62,4	61,8	21,4	0,0
Västbanken	2,8	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,2	0,0
Zambia	63,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	53,3	9,0	0,0
Totalt	1777	232,7	49,4	89,9	77,2	124,1	21,5	313,0	117,9	342,0	238,6	170,2

Bilateralt och regionalt finansiellt stöd relaterat till implementering av klimatkonventionen och Kyotoprotokollet år 2008 (miljoner kronor)

Region	Summa 2008	Åtgärder för minskade utsläpp						Anpassning				Övrigt	
		Energi	Transport	Skogsbruk	Jordbruk	Avfalls- hantering	Industri	Vatten	Skogsbruk	Jordbruk	Övrig anpassning		
Albanien	22,8	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	4,3	7,1	0,0	0,0	0,0	
Bangladesh	72,2	0,0	0,0	0,0	18,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,1	0,0
Bolivia	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bosnien-Hercegovina	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,2	0,0	0,0
Burkina Faso	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
Etiopien	58,8	0,2	0,0	11,4	17,9	0,0	0,0	8,4	9,6	11,4	0,0	0,0	0,0
Filippinerna	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Globalt	289,4	18,3	0,0	9,9	9,9	3,0	3,0	34,8	14,9	21,1	123,7	51,0	0,0
Guatemala	88,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	40,0	0,0
Indien	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	12,3	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
Indonesien	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	12,0	-7,7	0,0
Irak	14,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kambodja	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kenya	223,3	0,5	33,1	13,3	42,7	10,0	0,0	68,3	3,3	45,9	0,0	6,3	0,0
Kina	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kirgizistan	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kongo	3,9	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kosovo	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Laos	42,6	0,0	0,0	11,5	8,0	0,0	0,0	3,6	11,5	8,0	0,0	0,0	0,0
Makedonien	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
Mocambique	153,8	77,9	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	0,0	22,2	0,0
Montenegro	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4	0,0	0,0
Nicaragua	123,7	0,0	0,0	5,7	7,0	29,7	0,9	29,4	5,7	45,3	0,0	0,0	0,0
Pakistan	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	0,0	0,0	0,0
Reg Afrika	81,2	5,0	0,0	5,9	5,9	16,3	0,0	37,0	5,9	5,3	0,0	0,0	0,0
Reg Asien	91,7	49,5	18,9	1,2	1,2	1,2	1,2	8,1	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0
Reg Centralamerika	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Sydostasien	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	29,7	0,0
Reg Söder om Sahara	40,0	0,0	6,0	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0
Reg Viktoriasjön	39,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reg Östra Afrika	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0
Rwanda	27,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	0,0	0,0
Serbien	18,1	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0
Sri Lanka	13,4	0,0	20,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-11,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Sydafrika	16,0	0,0	5,3	0,0	0,0	5,3	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tadzjikistan	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	0,0
Tanzania	221,7	190,9	0,2	0,0	6,4	0,0	10,4	2,1	0,0	0,0	7,1	4,7	0,0
Turkiet	6,4	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uganda	129,0	52,3	0,0	0,0	3,9	1,6	0,0	65,6	0,0	3,9	0,0	1,6	0,0
Vietnam	132,3	2,0	0,0	0,1	0,1	0,0	2,0	20,7	47,3	49,2	10,9	0,0	0,0
Västbanken	11,5	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zambia	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	34,9	7,3	0,0	0,0
Summa total	2182	427,0	83,6	83,0	120,9	147,5	26,6	400,4	96,9	322,2	326,7	147,7	0,0

Bilaga 7:

Information enligt artikel 7.2 i Kyotoprotokollet

Rapporterad information	NC5 avsnitt
Nationellt system för utsläppsinventering	Bilaga 3
Nationella registret	Bilaga 4
Supplementär användning av mekanismer relaterade till Art. 6, 12 och 17.	Kap 5.7
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 7.5
d. samarbete inom forskning och systematisk övervakning	Kap. 8.2.6, 8.3
e. internationellt deltagande i information och utbildning	Kap 9.5.5
Finansiellt stöd (Art 11)	Kap 7.2.2, 7.3, 7.4
Genomförande av New Delhi program (Art. 6)	Kap 9.5

Departementsserien 2009

Kronologisk förteckning

1. Förstärkt integritetsskydd vid signalspaning. Fö.
2. Skyddade beteckningar på jordbruksprodukter och livsmedel. Jo.
3. Fordonsbesiktning. N.
4. Översyn av vissa mediemyndigheter – en effektivare administration. Ku.
5. Författningsändringar med anledning av VISförordningen. Ju.
6. Ekonomiska villkor för ledamöter av Europaparlamentet. Ju.
7. Effektivare regler och bättre beslutsunderlag för arbetsmarknadspolitiken. A.
8. Genomförandet av delar av Prümrådsbeslutet. Ju.
9. Förbättrad utslussning från slutna ungdomsvård och ändrade gallringsregler i belastningsregistret. Ju.
10. Stärkt finanspolitiskt ramverk – översyn av budgetlagens bestämmelser om utgiftstak. Fi.
11. Oberoendet i den kommunala revisionen. Fi.
12. Registrering av personuppgifter vid katastrofer utomlands. Ju.
13. Konsumenttjänster m.m. Ju.
14. Konsumentombudsmannen – en översyn II.
15. En enklare ledighetslagstiftning. A.
16. Produktsäkerhet vid offentliga tjänster. II.
17. Straffrättsliga åtgärder till förebyggande av terrorism. Ju.
18. Behovsbedömning av annat än ekonomiskt bistånd enligt socialtjänstlagen. S.
19. Insatser för en alkohol- och narkotikafri graviditet. S.
20. Rätt till gymnasial vuxenutbildning och gymnasial sär-
vux. U.
21. Bortom krisen. Om ett framgångsrikt Sverige i den
nya globala ekonomin. U.
22. Genomförande av FN:s vapenprotokoll m.m. Ju.
23. Det nya punktskattedirektivet. Fi.
24. Effektivare skatter på klimat- och energiområdet. Fi.
25. Den nya skollagen – för kunskap, valfrihet och trygghet. Del 1+2. U.
26. Förbättringar i arbetslöshetsförsäkringen. A.
27. Ny lag om ekologisk produktion. Jo.
28. Ny delgivningslag m.m. Ju.
29. Återbetalningsskyldighet i straffrättsliga förfaranden,
m.m. Ju.
30. Nya rättsmedel m.m. på upphandlingsområdet. Fi.
31. Patientnämnderna – begränsning av sekretessbrytande
bestämmelse. S.
32. Teknisk sprit m.m. S.
33. Förändringar i Lex Sarah-bestämmelsen m.m. S.
34. Ett undantag från skyldigheten att upprätta koncern-
redovisning. Ju.
35. Vad kräver krisen av främjandet? UD.
36. Upphandling från statliga och kommunala företag. Fi.
37. Nya avfallsregler. M.
38. Myndigheternas skrivregler. SB.
39. Åtgärder mot familjeseparation inom migrationsområ-
det. Ju.
40. Vissa samepolitiska frågor. Jo.
41. Betalningsansvaret för underårigas avgifter inom hälso-
och sjukvården och tandvården. S.
42. Ett skärpt skadeståndsansvar för föräldrar. Ju.
43. Närvaroliggare och kontrollbesök. En utvärdering och
förslag till utvidgning. Fi.
44. Vidareutnyttjande av handlingar – genomförande av
PSI-direktivet. Fi.
45. Stöd till personer som lämnar sjukförsäkringen – kom-
pletterande förändringar i lagen om allmän försäkring.
S.
46. Stöd till personer som lämnar sjukförsäkringen – tem-
porära förändringar i arbetslöshetsförsäkringen. A.
47. Reformen skydd mot olyckor – en uppföljning med
förslag till utveckling. Fö.
48. Pionjärbanor för spårbilar. Analys av aktuella förutsätt-
ningar. N.
49. Vissa apoteksfrågor. S.
50. Statligt stöd till riksdagspartiernas kvinnoorganisatio-
ner. II.
51. Ansvar i vissa län för regionalt tillväxtarbete och
transportinfrastrukturplanering. Fi.
52. Uppehållstillstånd för skyddspersoner. Ju.
53. Detta är pensionsöverenskommelsen. S.
54. Behörighet för lokförare. N.
55. En ny försäkringsrörelselag. Fi.
56. Statsluftfarten. N.
57. Nytt EG-direktiv om tidsdelat boende m.m. Ju.
58. Mervärdesskatt för den ideella sektorn, m.m. Fi.
59. Exportkontroll m.m. av produkter med dubbla an-
vändningsområden. UD.
60. Allmännyttiga kommunala bostadsaktiebolag – över-
väganden och förslag. Fi.
61. Leveransplikt för elektroniska dokument. U.
62. Placering av barn över nationsgränser med stöd av
Bryssel II-förordningen och 1996 års Haagkonvention
m.m. Ju.
63. Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar.
I enlighet med Förenta nationernas ramkonvention om
klimatförändringar. M.

Departementsserien 2009

Systematisk förteckning

Statsrådsberedningen

Myndigheternas skrivregler. [38]

Justitiedepartementet

Författningsändringar med anledning av VIS-förordningen. [5]

Ekonomiska villkor för ledamöter av Europaparlamentet. [6]

Genomförandet av delar av Prüm-rådsbeslutet. [8]

Förbättrad utslussning från slutna ungdomsvård och ändrade gallringsregler i belastningsregistret [9]

Registrering av personuppgifter vid katastrofer utomlands. [12]

Konsumenttjänster m.m. [13]

Straffrättsliga åtgärder till förebyggande av terrorism. [17]

Genomförande av FN:s vapenprotokoll m.m. [22]

Ny delgivningslag m.m. [28]

Återbetalningsskyldighet i straffrättsliga förfaranden, m.m. [29]

Ett undantag från skyldigheten att upprätta koncernredovisning. [34]

Åtgärder mot familjeseparation inom migrationsområdet. [39]

Ett skärpt skadeståndsansvar för föräldrar. [42]

Uppehållstillstånd för skyddspersoner. [52]

Nytt EG-direktiv om tidsdelat boende m.m. [57]

Placering av barn över nationsgränser med stöd av Bryssel II-förordningen och 1996 års Haagkonvention m.m. [62]

Utrikesdepartementet

Vad kräver krisen av främjandet? [35]

Exportkontroll m.m. av produkter med dubbla användningsområden. [59]

Försvarsdepartementet

Förstärkt integritetsskydd vid signalspaning. [1]

Reformen skydd mot olyckor – en uppföljning med förslag till utveckling. [47]

Socialdepartementet

Behovsbedömning av annat än ekonomiskt bistånd enligt socialtjänstlagen. [18]

Insatser för en alkohol- och narkotikafri graviditet. [19]

Patientnämnderna – begränsning av sekretessbrytande bestämmelse. [31]

Teknisk sprit m.m. [32]

Förändringar i Lex Sarah-bestämmelsen m.m. [33]

Betalningsansvaret för underårigas avgifter inom hälso- och sjukvården och tandvården. [41]

Stöd till personer som lämnar sjukförsäkringen – kompletterande förändringar i lagen om allmän försäkring. [45]

Vissa apoteksfrågor. [49]

Detta är pensionsöverenskommelsen. [53]

Finansdepartementet

Stärkt finanspolitiskt ramverk – översyn av budgetlagens bestämmelser om utgiftstak. [10]

Oberoendet i den kommunala revisionen. [11]

Det nya punktskattedirektivet. [23]

Effektivare skatter på klimat- och energiområdet. [24]

Nya rättsmedel m.m. på upphandlingsområdet. [30]

Upphandling från statliga och kommunala företag. [36]

Närvaroliggare och kontrollbesök.

En utvärdering och förslag till utvidgning. [43]

Vidareutnyttjande av handlingar – genomförande av PSI-direktivet. [44]

Ansvar i vissa län för regionalt tillväxtarbete och transportinfrastrukturplanering. [51]

En ny försäkringsrörelselag. [55]

Mervärdesskatt för den ideella sektorn, m.m. [58]

Allmännyttiga kommunala bostadsaktiebolag – överväganden och förslag. [60]

Utbildningsdepartementet

Rätt till gymnasial vuxenutbildning och gymnasial särsvux. [20]

Bortom krisen. Om ett framgångsrikt Sverige i den nya globala ekonomin. [21]

Den nya skollagen – för kunskap, valfrihet och trygghet. Del 1+2. [25]

Leveransplikt för elektroniska dokument. [61]

Jordbruksdepartementet

Skyddade beteckningar på jordbruksprodukter och livsmedel. [2]

Ny lag om ekologisk produktion. [27]

Vissa samepolitiska frågor. [40]

Miljödepartementet

Nya avfallsregler. [37]

Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar.

I enlighet med Förenta nationernas ramkonvention om klimatförändringar. [63]

Näringsdepartementet

Fordonsbesiktning. [3]

Pionjärbanor för spårbilar.

Analys av aktuella förutsättningar. [48]

Behörighet för lokförare. [54]

Statsluftfarten. [56]

Integrations- och jämställdhetsdepartementet

Konsumentombudsmannen – en översyn. [14]

Produktsäkerhet vid offentliga tjänster. [16]

Statligt stöd till riksdagspartiernas kvinnoorganisationer.

Kulturdepartementet

Översyn av vissa mediemyndigheter – en effektivare administration. [4]

Arbetsmarknadsdepartementet

Effektivare regler och bättre beslutsunderlag för arbetsmarknadspolitiken. [7]

En enklare ledighetslagstiftning. [15]

Förbättringar i arbetslöshetsförsäkringen. [26]

Stöd till personer som lämnar sjukförsäkringen – temporära förändringar i arbetslöshetsförsäkringen. [46]



FRITZES

www.fritzes.se ▪ order.fritzes@nj.se
Tel 08-690 91 90 ▪ Fax 08-690 91 91
106 47 Stockholm

ISBN 978-91-38-23316-0 ▪ ISSN 0284-6012