



Sveriges tredje 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: 08-690 91 91
Ordertel: 08-690 91 90
E-post: fritzes.order@liber.se
Internet:www.fritzes.se

Fler kopior kan även beställas från:

Naturvårdsverket
106 48 Stockholm

Diagram/grafer: Johan Wihlke/Naturvårdsverket

Layout: Svensk Information AB

Tryck: Edita Västra Aros, Västerås 2002

ISBN 91-38-21731-7

ISSN 0284-6012

Departementsserie 2001

Kronologisk förteckning

1. Distansavtalslagen och fritidsevenemang. Ju.
2. Priset för ett större EU – en ESO-rapport om EU:s utvidgning. Fi.
3. Romstadgan för Internationella brottmålsdomstolen. Ju.
4. Ett svenskt center i Istanbul. UD.
5. Förråande pornografiska filmer – en översyn av 4 § lagen (1990:886) om granskning och kontroll av filmer och videogram. Ku.
6. Genomförande av deltids- och visstidsdirektiven. N.
7. Svenska författningar i översättning till främmande språk. En förteckning. SB.
8. Två frågor om sekretess hos Säkerhetspolisen. Ju.
9. Yttrandefrihet för privatanställda. Ju.
10. Mänskliga rättigheter i Sverige – en kartläggning. Ju.
11. Riksrevisionen – ändringar i regeringsformen. Ju.
12. Konkurrens bildar skola – en ESO-rapport om friskolornas betydelse för de kommunala skolorna. Fi.
13. E-handelsdirektivet – genomförande av direktivet 2000/31/EG om vissa rättsliga aspekter på informationssamhällets tjänster. N.
14. Gränsöverskridande sårbarhet – gemensam säkerhet. Säkerhetspolitisk rapport från Försvarsberedningen. Fö.
15. Rapport om tillväxtavtalen. Första året. N.
16. En utvärdering av Folkbildningen om EMU. SB.
17. Konkurrens på lika villkor mellan offentlig och privat sektor. N.
18. Ändrade regler om annonser i TV-sändningar. Ku.
19. Elevens framgång – Skolans ansvar. U.
20. Benchmarking av näringspolitiken 2001. Indikatorer inom åtta områden som påverkar ekonomisk tillväxt. N.
21. Kreditsäkerhet i byggnader på annans mark. Ju.
22. Sammanställning av remissyttranden över betänkandet "Regionalt folkstyre och statlig länsförvaltning" (SOU 2000:85). Fi.
23. Förbränning av animaliskt avfall. Jo.
24. Betyg på skolan – en ESO-rapport om gymnasieskolorna. Fi.
25. Några frågor om myndigheternas service. Ju.
26. Politik för folkstyrelse på 2000-talet. Remissammanställning av Demokratiutredningens slutbetänkande "En ut hållig demokrati" (SOU 2000:1). Ju.
27. EG-direktivet om personuppgifter – En offentlig utvärdering. Ju.
28. Långsiktig verksamhetsutveckling ur ett arbetsmiljöperspektiv. En handlingsplan för att förnya arbetsmiljöarbetet. N.
29. Nicefördraget. EU:s regeringskonferens 2000. + Bilagor. UD.
30. Finansieringen av kommunkontosystemet – en översyn. Fi.
31. Omhändertagande av berusade personer enligt LOB. Ju.
32. Myndigheternas skrivregler. SB.
33. Proceduren vid kommunala folkomröstningar. Ju.
34. Ökade möjligheter till brukarinflytande. Ju.
35. Skatteregler mot handel med skalbolag. Fi.
36. Hovrättsprocessen i framtiden. Ju.
37. Tillsynsansvar över jämställdhetslagen – en uppgift för länsstyrelserna? N.
38. Säkerställda obligationer. Fi.
39. Ändringar i lagen om arbetslöshetsförsäkring med anledning av aktivitetsgarantin. N.
40. Nya bud – en ESO-rapport om auktioner och upphandling. Fi.
41. Sweden's second national report under the Convention on Nuclear Safety. M.
42. Rättvisa och effektivitet – en idéanalys. Fi.
43. Åtgärder mot klotter. Ju.
44. Ny struktur för ökad säkerhet – nätverksförsvar och krishantering. Fö.
45. I rikets tjänst – en ESO-rapport om statliga kårer. Fi.
46. Vissa frågor om sjömans vilotid. N.
47. Kommunernas ansvar i vissa barn- och ungdomsärenden. S.
48. Samverkande styrning. Om läroplanerna som styrinstrument. U.
49. Rättsligt skydd för biotekniska uppfinningar – genomförande av direktiv 98/44/EG. Ju.
50. Ändringar i arbetsmiljölagen. N.
51. Trafikskada utomlands – enklare att få ersättning. Ju.
52. Abonnentinflytande i kabel-TV-nät en analys av behovet av lagregler för att stärka abonnenternas inflytande över programutbudet i kabel-TV-nät. Ku.
53. Föräldrars samtycke till adoption, m.m. Ju.
54. Idrotten i Sverige och EU. En rapport från EU-idrottsarbetsgruppen. N.
55. Ändringar i konsumentköplagen – genomförande av EG:s konsumentköpsdirektiv. Ju.
56. Åtgärder mot sena betalningar – genomförande av EG-direktivet om bekämpande av sena betalningar vid handelstransaktioner. Ju.
57. Barnafödandet i fokus. Från befolkningspolitik till ett barnvänligt samhälle. S.
58. Straffrättslig sanktionering av EG:s punktskatteregler för alkohol, tobak och mineraloljor. Fi.
59. Mycket väsen för lite ull – en ESO-rapport om partnerskapen i de regionala tillväxtavtalen. Fi.
60. Effektivare energianvändning. Förslag till marknadsbaserade åtgärder. N.
61. Samverkan mellan kommuner – för ökad attraktivitet, tillväxt och sund ekonomi. Fi.
62. Etikprövning av forskning som avser människor. U.
63. Svensk basindustri. Konkurrenskraft och hållbar utveckling. + Bilagor. N.
64. Ändrad ordning. Strategisk utveckling för jämställdhet. N.
65. Förslag till program för långsiktiga avtal med energiintensiv industri. Energieffektivisering och andra åtgärder för att minska utsläppen av klimatpåverkande gaser. +Bilagor. N.
66. Några frågor om ordningslagen. Ju.
67. Behandling av personuppgifter i den arbetsmarknadspolitiska verksamheten. N.
68. Den nya produktionen – det nya uppdraget. Jordbrukets framtid i ett historiskt perspektiv. Jo.
69. Företagsbot. Ju.
70. Vägen tillbaka – stöd till verksamhet för att bistå personer som vill lämna rasistiska och andra liknande grupperingar. N.
71. Sveriges tredje nationalrapport om klimatförändringar. M. Swedens third national communication on Climate Change. Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. M.

Departementsserie 2001

Systematisk förteckning

Statsrådsberedningen

Svenska författningar i översättning tillfrämmande språk. En förteckning. [7]

En utvärdering av Folkbildning om EMU. [16]

Myndigheternas skrivregler. [32]

Justitiedepartementet

Distansavtalslagen och fritidsevenemang. [1]

Romstadgan för Internationella brottmålsdomstolen. [3]

Två frågor om sekretess hos Säkerhetspolisen. [8]

Yttrandefrihet för privatanställda. [9]

Mänskliga rättigheter i Sverige – en kartläggning. [10]

Riksrevisionen – ändringar i regeringsformen. [11]

Kreditsäkerhet i byggnader på annans mark. [21]

Några frågor om myndigheternas service. [25]

Politik för folkstyrelse på 2000-talet. Remissammanställning av Demokratiutredningens slutbetänkande "En uthållig demokrati" (SOU 2000:1). [26]

EG-direktivet om personuppgifter – En offentlig utvärdering. [27]

Omhändertagande av berusade personer enligt LOB. [31]

Proceduren vid kommunala folkomröstningar. [33]

Ökade möjligheter till brukarinflytande. [34]

Hovrättsprocessen i framtiden. [36]

Åtgärder mot klotter. [43]

Rättsligt skydd för biotekniska uppfinningar – genomförande av direktiv 98/44/EG. [49]

Trafikskada utomlands – enklare att få ersättning [51]

Föräldrars samtycke till adoption, m.m. [53]

Ändringar i konsumentköplagen – genomförande av EG:s konsumentköpsdirektiv. [55]

Åtgärder mot sena betalningar – genomförande av EG-direktivet om bekämpande av sena betalningar vid handelstransaktioner. [56]

Några frågor om ordningslagen. [66]

Företagsbot. [69]

Utrikesdepartementet

Ett svenskt center i Istanbul. [4]

Nicefördraget. EU:s regeringskonferens 2000. + Bilagor. [29]

Försvarsdepartementet

Gränsöverskridande sårbarhet – gemensam säkerhet. Säkerhetspolitisk rapport från Försvarsberedningen. [14]

Ny struktur för ökad säkerhet – nätverksförsvar och krishantering. [44]

Socialdepartementet

Kommunernas ansvar i vissa barn- och ungdomsärenden. [47]

Barnafödandet i fokus. Från befolkningspolitik till ett barnvänligt samhälle. [57]

Finansdepartementet

Priset för ett större EU – en ESO-rapport om EU:s utvidgning. [2]

Konkurrens bildar skola – en ESO-rapport om friskolornas betydelse för de kommunala skolorna. [12]

Sammanställning av remissyttranden över betänkandet "Regionalt folkstyre och statlig länsförvaltning" (SOU 2000:85). [22]

Betyg på skolan – en ESO-rapport om gymnasieskolorna. [24]

Finansieringen av kommunkontosystemet – en översyn. [30]

Skatteregler mot handel och skalbolag. [35]

Säkerställda obligationer. [38]

Nya bud – en ESO-rapport om auktioner och upphandling. [40]

Rättvisa och effektivitet – en idéanalys. [42]

I rikets tjänst – en ESO-rapport om statliga kårer. [45]

Straffrättslig sanktionering av EG:s punktskatteregler för alkohol, tobak och mineraloljer. [58]

Mycket väsen för lite ull – en ESO-rapport om partnerskapen i de regionala tillväxtavtalen. [59]

Samverkan mellan kommuner – för ökad attraktivitet, tillväxt och sund ekonomi. [61]

Utbildningsdepartementet

Elevens framgång – Skolans ansvar. [19]

Samverkande styrning. Om läroplanerna som styrinstrument. [48]

Etikprövning av forskning som avser människor. [62]

Jordbruksdepartementet

Förbränning av animaliskt avfall. [23]

Den nya produktionen – det nya uppdraget. Jordbrukets framtid i ett historiskt perspektiv. [68]

Kulturdepartementet

Förrånde pornografiska filmer – en översyn av 4 § lagen (1990:886) om granskning och kontroll av filmer och videogram. [5]

Ändrade regler om annonser i TV-sändningar. [18]

Abbonnentinflytande i kabel-TV-nät – en analys av behovet av lagregler för att stärka abonnenternas inflytande över programutbudet i kabel-TV-nät. [52]

Näringsdepartementet

Genomförande av deltids- och visstidsdirektiven. [6]

E-handelsdirektivet – genomförande av direktivet 2000/31/EG om vissa rättsliga aspekter på informationssamhällets tjänster. [13]

Rapport om tillväxtavtalen. Första året. [15]

Konkurrens på lika villkor mellan offentlig och privat sektor. [17]

Benchmarking av näringspolitiken 2001. Indikatorer inom åtta områden som påverkar ekonomisk tillväxt. [20]

Långsiktig verksamhetsutveckling ur ett arbetsmiljöperspektiv. En handlingsplan för att förnya arbetsmiljöarbetet. [28]

Tillsynsansvar över jämställdhetslagen – en uppgift för länsstyrelserna? [37]

Ändringar i lagen om arbetslöshetsförsäkring med anledning av aktivitetsgarantin. [39]

Vissa frågor om sjömäns vilotid. [46]

Ändringar i arbetsmiljölagen. [50]

Idrotten i Sverige och EU. En rapport från EU-idrottsarbetsgruppen. [54]

Effektivare energianvändning. Förslag till marknadsbaserade åtgärder. [60]

Svensk basindustri. Konkurrenskraft och hållbar utveckling. + Bilagor. [63]

Ändrad ordning. Strategisk utveckling för jämställdhet. [64]

Förslag till program för långsiktiga avtal med energiintensiv industri.

Energieffektivisering och andra åtgärder för att minska utsläppen av klimatpåverkande gaser. + Bilagor. [65]

Behandling av personuppgifter i den arbetsmarknadspolitiska verksamheten. [67]

Vägen tillbaka – stöd till verksamhet för att bistå personer som vill lämna rasistiska och andra liknande grupperingar. [70]

Miljödepartementet

Sweden's second national report under the Convention on the Nuclear Safety. [41]

Sveriges tredje nationalrapport om klimatförändringar. [71]

Sweden's third national communication on Climate Change. Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. [71]

Sveriges tredje nationalrapport om klimatförändringar

I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention
om klimatförändringar



Sveriges tredje nationalrapport till klimatkonventionen

Förord

I enlighet med artikel 12 i klimatkonventionen har Sverige utarbetat föreliggande nationalrapport. Underlaget har tagits fram genom ett omfattande myndighetsarbete där Naturvårdsverket lett arbetet och där ytterligare ett 10-tal myndigheter varit delaktiga.

Rapporten antogs av regeringen den 22 november 2001. Huvuddelen av arbetet med den tredje nationalrapporten har utförts under perioden hösten 2000 till sommaren 2001. Samtidigt med myndigheternas arbete med den tredje nationalrapporten hölls andra delen av klimatkonventionens sjätte partsmöte (CoP6 bis). Vid detta möte uppnåddes en viktig politisk överenskommelse som kommer att möjliggöra för parterna att påbörja arbetet med att ratificera Kyotoprotokollet. Sverige har påbörjat förberedelserna för att kunna ratificera protokollet under år 2002.

Eftersom arbetet med nationalrapporten i huvudsak avslutats under sommaren 2001 är skeenden som inträffat efter sommaren 2001 endast ofullständigt beskrivna i rapporten. T.ex. har i prognoserna över de framtida svenska utsläppen av koldioxid hänsyn inte tagits till nedgången i ekonomisk utveckling under sommaren 2001. Inte heller har den ökade osäkerhet som det spända världsläget och terrorattackerna i New York och Washington i september givit upphov till kunnat beaktas i dessa prognoser. Prognoserna är dock i sig behäftade med en betydande osäkerhet eftersom de gäller förhållanden på lång eller mycket lång sikt. Det är regeringens bedömning att prognosernas relevans inte nämnvärt påverkas av händelser på kort sikt av det slag som beskrivits ovan.

Vidare har i arbetet med nationalrapporten hänsyn inte tagits till ett antal politiska beslut med betydelse för den svenska klimatpolitiken som fattats efter sommaren 2001.

I september 2001 fattade Regeringen beslut om att förelägga riksdagen propositionen Infrastruktur för ett långsiktigt hållbart transportsystem (prop. 2001/02:20). Denna proposition innebär att regeringen föreslår den största samlade satsningen på svensk infrastruktur i modern tid. Banverket och Vägverket ges i uppdrag att planera investeringar i nya vägar och järnvägar, att utveckla och modernisera transportsystemen och att satsa för att bevara och säkerställa befint-

ligt väg- och järnvägsnät för sammanlagt 364 miljarder SEK under perioden 2004–2015. En del av dessa resurser tidigareläggs för att kunna användas redan under perioden 2002–2004.

Dessa stora insatser i infrastrukturen behövs för att främja tillväxt, regional utveckling och omställning till ekologisk uthållighet i Sverige. Satsningar av betydelse från klimatsynpunkt innefattar bl.a. 150 miljarder SEK för att bevara och säkerställa befintligt väg- och järnvägsnät, 100 miljarder SEK för investeringar i järnväg som en del i en strategi för att förbättra järnvägens konkurrenskraft i förhållande till vägtransporter, både vad gäller persontrafik och godstrafik. 69 miljarder SEK avsätts för investeringar i vägar huvudsakligen till redan planerade väginvesteringar, till miljöförbättringar längs vägarna och till åtgärder för att förbättra trafiksäkerheten. Frågan om trängselavgifter och kilometer-skatt utreds vidare. 30 miljarder SEK avsätts också till regionala och lokala satsningar bl.a. när det gäller mindre vägar, för bidrag till kollektivtrafik, kommunala flygplatser och kajanläggningar. Vidare ska utveckling av ny teknik och ett transportsystem för hållbart resande bedrivas. Regeringen föreslår också att ett samlat program för teknisk utveckling, demonstration och införande av nya lösningar inom transportpolitiken initieras.

Även i budgetpropositionen för år 2002 (prop. 2001/2002:1) föreslår regeringen ett antal åtgärder och satsningar med relevans inom klimatområdet. Sammanlagt 990 miljoner SEK, fördelat på tre år, satsas på stöd till klimatinvesteringar och information om klimatfrågor. Totalt sett förstärks utgiftsområde 20 "Allmän miljö- och naturvård" väsentligt. De viktigaste förstärkningarna på klimatområdet är ett nytt anslag för stöd till klimatinvesteringar. Regeringen föreslår att det nuvarande stödet till lokala investeringsprogram från och med år 2002 ersätts av ett stöd till klimatinvesteringsprogram. Skälet är att klimatfrågans betydelse växer och att regeringen vill minska utsläppen av växthusgaser i Sverige. Kommunerna kan söka pengar till klimatinvesteringsprogram med åtgärder som minskar utsläppen av växthusgaser inom till exempel energi- och transportområdena. Anslaget uppgår till 200 miljoner SEK år 2002, 300 miljoner SEK år 2003 och 400 miljoner SEK år 2004. Vidare föreslås att

skatten på avfall som deponeras skall höjas med 15 % från och med år 2002. För information om klimatfrågor avsätts 30 miljoner SEK per år under perioden 2002–2004. Naturvårdsverket får ansvaret för informationsinsatsningen. Ökade resurser ges också till forskning om biologisk mångfald och hållbar utveckling. Forskningen vid FORMAS (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande) förstärks med 80 miljoner SEK år 2002 och år 2003 och 90 miljoner SEK år 2004. Förstärkningen ska användas till forskning om biologisk mångfald och forskning till stöd för en ekologiskt hållbar utveckling. Redan i vårpropositionen

fastställdes att forskningen vid Vetenskapsrådet förstärks med 50 miljoner SEK per år under åren 2002–2004 för forskning om biologisk mångfald och ekologiskt hållbar utveckling.

Regeringen har under år 2001 också arbetat vidare med en nationell strategi på klimatområdet. Syftet med arbetet är att förelägga riksdagen en proposition som bl.a. preciserar miljökvalitetsmålen angående klimatpåverkande ämnen samt presenterar en strategi för att nå målen. Regeringen avser förelägga riksdagen denna proposition under hösten 2001.

Innehåll:

Sammanfattning	10
1 Nationella förhållanden av betydelse för utsläpp och upptag av växthusgaser	24
1.1 Inledning	24
1.2 Svenskt statsskick, regeringen, riksdagen och myndigheter	24
1.3 Befolkning	25
1.4 Geografi och klimat	25
1.4.1 Klimat	25
1.5 Ekonomi	28
1.6 Energi	29
1.6.1 Tillförseln av energi åren 1970–1999.....	29
1.6.2 Användningen av energi åren 1970–1999	31
1.6.3 Internationell jämförelse	32
1.7 Transporter	32
1.7.1 Persontransporter	32
1.7.2 Godstransporter	33
1.8 Industri och näringsliv.....	35
1.9 Avfall	35
1.10 Planarbete, bebyggelse och infrastruktur	37
1.11 Det svenska jordbruket.....	38
1.12 Den svenska skogen	39
2 Utsläpp och upptag av växthusgaser	43
2.1 Inledning	43
2.2 Historisk tillbakablick	44
2.3 Översikt av utsläpp av växthusgaser	45
2.3.1 Koldioxid	46
2.3.2 Metan	47
2.3.3 Dikväveoxid	47
2.3.4 Fluorerade växthusgaser, HFC, FC och SF6	47
2.4 Utsläpp av växthusgaser från sektorerna	47
2.4.1 Energisektorn inklusive transporter	47
2.4.2 Industriprocesser och användning av HFC, FC och SF6	49
2.4.3 Lösningssmedelsanvändning	51
2.4.4 Jordbruk	51
2.4.5 Koldioxidsänkor och- förluster i skogs- och jordbruk	51
2.4.6 Avfall	51
3 Mål, åtgärder och styrmedel som påverkar utsläppen och upptaget av växthusgaser	55
3.1 Utformningen av svensk klimatpolitik	55

3.1.1	Beskrivning av politikområden inom vilka det finns mål, åtgärder och styrmedel ... som kan påverka utsläppen eller upptaget av växthusgaser	56
3.2	Åtgärder och styrmedel som begränsar utsläppen eller ökar upptaget av växthusgaser	61
3.2.1	Åtgärder och styrmedel relaterade till energitillförsel och energianvändning	61
3.2.2	Åtgärder och styrmedel inom näringslivet	77
3.2.3	Åtgärder och styrmedel inom jordbrukspolitiken	78
3.2.4	Åtgärder och styrmedel inom skogspolitiken	79
3.2.5	Åtgärder och styrmedel inom miljöpolitiken exklusive avfallspolitiken	81
3.2.6	Åtgärder och styrmedel inom avfallspolitiken	85
3.2.7	Lokala klimatåtgärder	86
3.2.8	Klimatkonventionens pilotprogram för gemensamt genomförande och andra utrikes vidtagna åtgärder	87
3.2.9	Åtgärder som väntas införas inom kort	88
3.2.10	Åtgärder och styrmedel med motverkande effekt	91
3.3	Åtgärder och styrmedel tagna ur bruk	92
3.4	Sammanfattande tabell över åtgärder och styrmedel som påverkar utsläppen och upptaget av växthusgaser	93
4	Projektioner och de sammantagna effekterna av politik och åtgärder	105
4.1	Projektioner och scenarier	105
4.1.1	Samlade utsläpp av samtliga växthusgaser	105
4.1.2	Energisektorns, inklusive transporternas, utsläpp av koldioxid	106
4.1.3	Energisektorns, inklusive transporternas, utsläpp av metan och dikväveoxid	120
4.1.4	Energisektorns samlade växthusgasutsläpp	121
4.1.5	Industriprocesser och användning av fluorerade gaser	122
4.1.6	Jordbrukssektorn	126
4.1.7	Förändrad markanvändning och skogsbruk	127
4.1.8	Avfall	130
4.1.9	Projektioner och scenarier för Sveriges utsläpp av andra gaser än växthusgaser ...	132
4.2	Utvärdering av de sammantagna effekterna av politik och åtgärder	133
4.2.1	Energisektorn, inklusive transporterna, och dess utsläpp av koldioxid – en utvärdering av styrmedlen	133
4.2.2	Avfall	137
4.3	Metoder för projectioner	137
5	Sårbarhetsanalys, klimateffekter och anpassning till klimatförändringar	143
5.1	Förväntade effekter av klimatförändringar	143
5.1.1	Underlag för sårbarhetsanalyser – klimatscenarier från SWECLIM	143
5.1.2	Andra faktorer som inverkar på sårbarhet för klimatförändringar	148
5.2	Sårbarhetsanalys	49
5.2.1	Vattenresurser	149
5.2.2	Mark och land	150

5.2.3 Ekosystem	150
5.2.4 Skogsbruk.....	152
5.2.5 Jordbruk	153
5.2.6 Fiskerinäringen	156
5.2.7 Transporter, energi och industri	157
5.2.8 Hälsa.....	158
5.2.9 Kustzoner.....	160
5.2.10 Bergsområden	161
5.3 Åtgärder för anpassning	161
5.3.1 Forsknings- och utvecklingsbehovet.....	161
6 Finansiellt stöd och tekniköverföring.....	165
6.1 Nytt och tillkommande stöd	165
6.2 Stöd till utvecklingsländer som är särskilt känsliga för klimatförändringar	166
6.3 Finansiellt stöd	166
6.3.1 Multilateralt stöd	166
6.3.2 Bilateralt utvecklingsamarbete	166
6.3.3 Åtgärder för att minska utsläpp och öka upptag av växthusgaser	168
6.3.4 Anpassning till klimatförändringar	171
6.3.5 Andra klimatrelaterade aktiviteter	172
6.4 Aktiviteter kring tekniköverföring	172
7 Forskning och systematisk observation	179
7.1 Övergripande mål för forskning och systematisk observation.....	179
7.1.1 Forskning och utveckling	179
7.1.2 Systematisk observation.....	180
7.2 Forskning.....	181
7.2.1 Klimatprocesser och klimatsystem, inklusive paleoklimatologiska studier.....	182
7.2.2 Modellering och prognoser inkl. generella cirkulationsmodeller	183
7.2.3 Forskning kring miljöeffekter av klimatförändringar	183
7.2.4 Socioekonomiska analyser, inklusive analyser av både effekter av	183
klimatförändringar och möjliga åtgärder	
7.2.5 Forskning och utveckling om tekniker för att minska	183
utsläppen och öka upptaget av växthusgaser samt för anpassning	
7.3 Systematisk observation	184
7.3.1 System för observation av atmosfärens klimat,	184
inklusive atmosfärens sammansättning	
7.3.2 System för övervakning av havet	86
7.3.3 System för övervakning av land	187
7.3.4 Stöd till utvecklingsländer för att etablera och underhålla övervakningssystem ...	187

8 Utbildning och information till allmänheten	189
8.1 Allmänhetens kunskap om klimatfrågan	189
8.2 Massmedias förmedling av klimatfrågan	189
8.3 Regeringens övergripande ställningstagande	189
8.3.1 Klimatkommittén	190
8.3.2 Agenda 21	190
8.3.3 Århuskonventionen	190
8.4 Utbildning	190
8.4.1 Grundläggande utbildning.....	190
8.4.2 Högre utbildning.....	191
8.5 Kampanjer	191
8.5.1 Klimat.nu	191
8.5.2 SparKraft – Effektivare energianvändning	192
8.6 Industrins arbete	192
8.7 Kommuner	192
8.7.1 Agenda 21	192
8.7.2 Utmanarkommuner	192
8.7.3 Lokala investeringsprogram, LIP	193
8.7.4 Ett kommunprojekt	193
8.8 Resurs- och informationscentra	193
8.8.1 Naturvårdsverket	193
8.8.2 SMHI	194
8.8.3 Energimyndigheten.....	195
8.8.4 Vägverket.....	196
8.8.5 Konsumentverket	197
8.8.6 Statens institut för ekologisk hållbarhet	197
8.8.7 Styrelsen för internationellt utvecklingsarbete	197
8.8.8 Ekocentrum	198
8.9 Allmänhetens och intresseorganisationers engagemang	198
Bilagor	201
Bilaga 1 Tabeller över utsläpp och upptag av växthusgaser, reviderade	203
enligt IPCC:s riktlinjer för åren 1990 t.o.m. 1999	
Bilaga 2 Akronym- och förkortningar, i alfabetisk ordning	259
Bilaga 3 Normalårskorrektion av koldioxidutsläppen, metodbeskrivning och resultat	261
Bilaga 4 Metodbeskrivning och underlag för projektioner	267
för utsläpp av koldioxid från energisektorn	
A. Metod för scenarioberäkningarna	267
B. Statistik och scenarier	271
C. Tabeller – Beräkningsförutsättningar	278
Bilaga 5 Bilateralt och regionalt finansiellt stöd relaterat	285
till implementeringen av konventionen, 1997 – 2000	

Sammanfattning –

Nationella förhållanden av betydelse för utsläpp och upptag av växthusgaser

Utsläpp och upptag av växthusgaser påverkas av de miljö- och samhällsförhållanden som råder i landet. De nationella förhållandena påverkar också ett lands möjligheter till åtgärder. Till de viktiga nationella förhållandena hör energibehov för industri och andra näringar, transporter, värme- och elproduktion. Politiska målsättningar spelar också in, som regionalpolitiska och arbetsmarknadspolitiska mål. Genom Sveriges medlemskap från år 1995 i Europeiska Unionen (EU) påverkas den svenska klimatpolitiken och andra politikområden med relevans för klimatfrågan. Klimatpolitiska och andra politiska program beslutas av riksdagen på grundval av regeringens förslag, vilka i allmänhet baseras på underlag från myndigheter, särskilda utredningar och statliga kommittéer. Sverige har ett stort antal centrala myndigheter som lyder under regeringen. Myndigheternas uppgift är att vara regeringens expertorgan för specifika frågor och att genomföra den politik som beslutats av riksdag och regering. I frågor som rör myndighetsutövning agerar dock myndigheterna självständigt. Dessutom finns i Sverige 21 länsstyrelser och 289 kommuner, vilka beslutar om frågor av regional respektive lokal karaktär. Ansvar för klimatfrågorna delas mellan flera centrala myndigheter, länsstyrelserna och kommunerna.

Sveriges folkmängd var knappt 8,9 miljoner år 1999. Ökningen var för perioden 1990 t.o.m. år 1999 ca 3 %, men på längre sikt förväntas ökningstakten att minska. Åldersstrukturen för befolkningen visar på en allt högre medelålder. Sveriges befolkningstäthet är låg med i genomsnitt 22 invånare per km². Närmare 85 % av Sveriges befolkning bor i tätorter, 65 % bor i tätorter med över 10 000 invånare. De tre storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö har en sammanlagd folkmängd på närmare 3 miljoner invånare.

Sverige har en total areal, inklusive insjöar men exklusive territorialvatten, på 449 964 kvadratkilometer och landet ligger på en hög nordlig breddgrad (55 grader N till 69 grader N). Jordbruk bedrivs främst i den södra delen av landet med det klimat och bördighetsfaktorer som råder där. I norra och mellersta Sverige dominerar skogsbruk. Sveriges klimat är tempererat med en årsmedeltemperatur kring 4 grader C och med en årsmedelnederbörd kring 650 mm. I fjällen råder dock tundraklimat. Större delen av Sverige är vintertid normalt täckt av snö.

Sveriges ekonomi är öppen och landet är starkt

beroende av utrikeshandeln, exportandelen utgör ca 44 % av BNP. De huvudsakliga exportprodukterna är järn, stål och produkter från verkstads- och skogsindustri. Utvecklingen inom svenskt näringsliv går mot mer förädlade produkter och mer kunskapsintensiva tjänster. Samtidigt minskar de delar av näringslivet i betydelse som är kapitalintensiva och arbetsintensiva. Basindustrin spelar dock fortfarande en stor roll i Sverige, särskilt för den regionala balansen men även för sysselsättningen i delar av landet. Den kunskapsintensiva industrins jämförelsevis snabba produktionsökning beror bl.a. på att efterfrågan på produkter från teleprodukt- respektive läkemedelsindustrin har ökat snabbt, med årsgenomsnitt på ca 20 % respektive 13 %.

Den svenska energikonsumtionen per capita ligger relativt högt i förhållande till andra industrialiserade länder, medan utsläppen av växthusgaser per capita ligger relativt lågt. De svenska utsläppen av koldioxid var som störst omkring år 1970. Mellan åren 1970–1990 har utsläppen minskat med över 40 %. Denna minskning är till stor del en följd av övergången från olja till elenergi och andra energislag samt en relativt långtgående energieffektivisering. Denna utveckling har möjliggjorts av bland annat en utbyggnad av kärnkraft. Även biobränslen har ökat på bekostnad av oljeprodukterna, från 9 % av den totala tillförseln år 1970 till 15 % år 1999.

Transporterna, både godstransporter och persontransporter, har ökat med ca 2 % årligen under 1990-talet. Samhällets struktur, hur samhällen planeras, var bostäder och köpcentrum lokaliseras etc. påverkar transportbehovet och möjligheterna att genomföra effektiva åtgärder i syfte att minska utsläppen av växthusgaser. De svenska kommunerna har huvudansvaret för s.k. planfrågor men deras arbete kompletteras av regionala och nationella planer. För byggnation finns detaljerade regler som påverkar uppvärmningsbehovet, med standarder som är högt satta i ett internationellt perspektiv.

Jordbruket i Sverige har under de senaste 50 åren genomgått en kraftig strukturomvandling och rationalisering. Odlingsarealerna har minskat samtidigt som produktiviteten ökat. Sedan år 1995 har EU:s gemensamma jordbrukspolitik stor betydelse för odlade arealer och kvoter för jordbruksprodukter.

Skogen är en av Sveriges viktigaste naturresurser och utgör råvarubas för skogsindustrin med stor

betydelse för landets ekonomi och som resurs till förnybar energi. Sedan 1920-talet har virkesförrådet i landet ökat med ca 70 %.

Utsläpp och upptag av växthusgaser

Mellan åren 1990 och 1999 ökade de samlade utsläppen av växthusgaser (exklusive sektorn för markanvändning och skogsbruk och exklusive utrikes transporter) med mindre än 0,1 %.

Enligt den sektorsindelning som används i denna rapport innefattas transporter och deras utsläpp i energisektorn. Utsläppen från transporter ökade något mellan år 1990 och år 1999 medan utsläppen från bostads- och servicesektorn minskade något. Inom de övriga sektorerna minskade metanutsläppen från avfall och transporter, medan utsläppen av de fluorerade gaserna ökade.

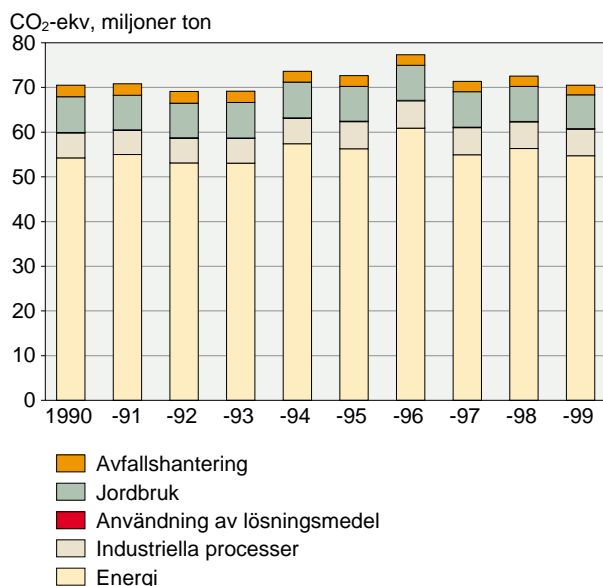
Utsläppsinventeringen följer i huvudsak standardmetodiken från FN:s klimatpanel för rapportering till klimatkonventionen men har utvecklats vidare med hjälp av nationell metodik för några områden. Utsläppsstatistiken är i huvudsak baserad på officiell svensk statistik. Den samlade påverkan av olika växthusgaser har beräknats med hjälp av riktlinjernas viktningstal för den klimatpåverkande effekt som de olika gaserna har över 100 år, s.k. GWP-faktorer (Global Warming Potential). Den totala klimatpåverkande effekten av växthusgaser anges som ekvivalenta mängder koldioxid.

Vissa mindre revideringar och korrekationer har gjorts i denna nationalrapport i förhållande till den rapportering som lämnades till klimatkonventionen i april 2001.

År 1999 svarade energisektorn för 77,4 % av de samlade utsläppen av växthusgaser, varav transporter svarade för 29,5 procentenheter. Industriella processer svarade för 8,6 %, lösningsmedelsanvändning 0,1 %, jordbrukssektorn 10,7 % och avfallssektorn 3,0 % av de samlade utsläppen av växthusgaser. Inom energisektorn har en viss omfördelning av utsläppen skett mellan undersektorerna under 1990-talet medan de totala utsläppen inte förändrats nämnvärt. Den minskade användningen av fossila bränslen för fjärrvärmeproduktion och anslutning av bostäder och lokaler till fjärrvärmenäten har lett till lägre utsläpp främst i undersektorn för bostäder och service.

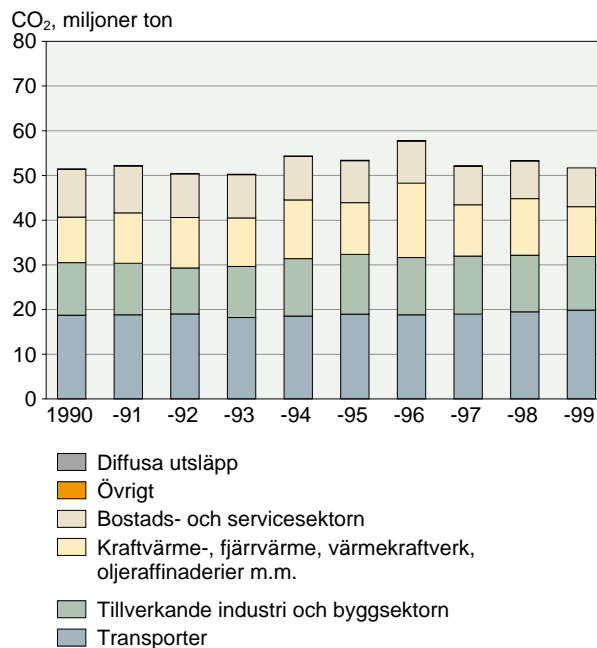
Upptaget i skogen ovan mark (lagerförändringen av skogsbiomassa) varierar över åren beroende på tillväxt och även på uttag av skogsprodukter från skogen. Skogen ovan mark svarar för ett upptag på omkring 23 000 kton koldioxid/år. Upptaget var som störst år 1991, ca 30 000 kton koldioxid/år. Upptagen och avgången av koldioxid från skogsmarken påverkas av flera faktorer, i nuläget kan ingen säker bedömning göras av nettoeffekten på koldioxid/kolbalansen i skogsmark. Odling i jordbruksmark ger sammantaget en viss avgång av koldioxid, omkring 3 800 kton koldioxid/år.

Figur 1
Växthusgasutsläpp uppdelat i sektorer, exklusive markanvändning, skogsbruk och utrikes transporter.



Källa: Naturvårdsverket

Figur 2
Energiektorns utsläpp av koldioxid uppdelat på undersektorer.



Anm. Undersektorn för kraftvärme, värmekraftverk, oljeraffinaderier m.m. inkluderar även utsläpp från fjärrvärme

Källa: Naturvårdsverket

Koldioxid svarar för den största delen av utsläppen av växthusgaser i Sverige. Koldioxid bidrog år 1999 med drygt 80 % av de totala utsläppen av växthusgaser, beräknade som koldioxidequivaler. Mellan år 1990 och år 1999 har de svenska utsläppen av koldioxid ökat med knappt 1 %. Utsläppen kommer främst från energisektorn, dvs. energitillförsel och energianvändning, som ger upphov till 87 % av de totala koldioxidutsläppen. De inhemska transporterna svarar för ca 35 % av de totala koldioxidutsläppen. Även industrins processer och viss typ av markanvändning inom jordbruket ger upphov till koldioxidutsläpp.

Utsläppen av metan svarade år 1999 för ca 8 % av de samlade utsläppen av växthusgaser. De största källorna till metanutsläpp är idisslande boskap inom jordbruket och avfallsdeponier. Dessa källor står för knappt 90 % av de totala metanutsläppen. Under perioden 1990–1999 har metanutsläppen minskat med ca 9 %.

Utsläppen av dikväveoxid svarade år 1999 för drygt 10 % av de samlade utsläppen av växthusgaser. Gödselmedelsanvändningen inom jordbruket är den viktigaste källan, men förbränning inom energisektorn och industriprocesser bidrar också. De utsläppta mängderna har legat på en konstant nivå med en liten minskning inom jordbruket och en liten ökning inom energisektorn.

Fluorkarbonerna (FC), de ofullständigt fluorerade kolvätena (HFC) och svavelhexafluorid (SF₆) svarade år 1999 för drygt 1 % av de samlade utsläppen av växthusgaser. Dessa fluorerade gaser används och släpps ut från ett mindre antal användningsområden (t.ex. som köldmedium och för viss brandbekämpning) samt släpps ut som en förorening från aluminiumtillverkning. De har alla mycket höga s.k. GWP-värden, dvs. växthuseffekt per kilogram uttryckt som koldioxidekvivalenter. Under perioden 1990 till 1999 har dessa utsläpp, relativt sett, ökat kraftigt, framförallt som en följd av utfasningen av ozonnedbrytande ämnen (bl.a. CFC och HCFC), som regleras i Montrealprotokollet.

Normalårskorrektion

Variationerna i temperatur, vind och instrålning påverkar mängden fossila bränslen som måste användas för uppvärmning. Även nederbörden påverkar användningen av fossila bränslen genom att tillgången på elenergi från vattenkraft är beroende av denna. För att kunna göra relevanta jämförelser mellan åren görs ibland en normalårskorrektion av koldioxidutsläppen inom energisektorn genom att beräkna inverkan av klimatvariationerna. I normalårskorrekturen tas hänsyn till den årliga variationen av temperatur, instrålning och vind samt tillgången på vattenkraft. Däremot ingår inte industrikonjunktursvariation eller eventuella driftstopp i kärnkraftsverk. Normalårskorrekturen i

denna rapport skiljer sig något från den som har använts vid tidigare nationalrapporter.

Under 1990-talet var vintrarna relativt milda och nederbördsrika. Dessa förhållanden leder till att alla år utom 1996 har högre utsläpp efter normalårskorrigeringen. Den största korrigeringen har skett för år 1990 som var ett varmt och nederbördsrikt år. Under 1990-talet som helhet kan man se en minskning i de normalårskorrigerade utsläppen av koldioxid.

Mellan åren 1990 och 1999 ökade de samlade utsläppen av växthusgaser (exklusive sektorn för markanvändning och skogsbruk och exklusive utrikes transporter) med mindre än 0,1 %. Motsvarande normalårskorrigerade totala utsläpp av växthusgaser har under perioden år 1990 till år 1999 minskat med ca 1,6 %.

Mål och åtgärder som påverkar utsläppen och upptaget av växthusgaser

Riksdagen beslutade år 1993 att utsläppen av koldioxid från fossila källor år 2000 ska stabiliseras på 1990 års nivå, för att därefter minska. Detta mål bekräftades och kompletterades år 1999 när riksdagen lade fast miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan.

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

Regeringens klimatpolitik syftar till att nå detta mål som en del av en ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbar utveckling.

I Sverige genomförs ett antal åtgärder och styrmedel som direkt syftar till att påverka utsläppen av växthusgaser men flertalet åtgärder och styrmedel påverkar utsläppen som en bieffekt. Inventering och analys av åtgärder och styrmedels effekter inriktas på åtgärder och styrmedel som:

- är i bruk eller varit i bruk någon gång under 1990-talet men som nu är avslutat/avskaffat;
- har beslutats men träder i kraft senare;
- har kommit långt i planeringsprocessen, t.ex. genom principbeslut i riksdagen eller i regeringsproposition.

Åtgärder som primärt har andra syften kan också bidra till att begränsa utsläppen av koldioxid.

Sverige satsar också stora belopp på forskning och utveckling av ny teknik bl.a. i syfte att minska miljö-

påverkan. Det totala finansiella stödet för forskning och utveckling samt ekologisk omställning av det svenska energisystemet är ca 10 000 MSEK för perioden 1998–2002.

Som ett resultat av den förda politiken var Sveriges koldioxidutsläpp vid slutet av 1990-talet i princip de samma som år 1990.

Internationell jämförelse

Jämfört med andra industrialiserade länder är koldioxidutsläppen per invånare förhållandevis låga i Sverige. Utsläppen av koldioxid uppgår till ca 6 ton/capita och år, vilket kan jämföras med genomsnittet för OECD-länderna som är ca 11,5 ton koldioxid/capita och år. Detta beror på att andelen fossila bränslen i det svenska energisystemet uppgår till 40 %, medan motsvarande andel i genomsnitt uppgår till 80 % i OECD-länderna. Möjligheterna att minska de svenska utsläppen ser därför delvis annorlunda ut jämfört med i många andra länder. Skillnaderna är särskilt påtagliga för elproduktionen, där fossilbränslen endast används för ca 5 % av den totala elproduktionen. Ytterligare minskningar av utsläppen är därför ofta kostsammare i Sverige än i många andra länder. Sveriges nordliga läge med ett kyligt klimat och det faktum att den omfattande svenska basindustrin är energiintensiv gör att den svenska energianvändningen per capita ligger relativt högt i förhållande till andra industrialiserade länder.

Exempel på åtgärders och styrmedels effektivitet

Styrmedel inom skattesystemet

Skatter och avgifter spelar en stor roll som styrmedel för att nå de energi- och klimatpolitiska målen. Skatetrycket på energiförbrukning har höjts genom skatteväxling med bl.a. skatter relaterade till lönearbete men också omdisponerats genom växling mellan energiskatt och koldioxidskatt.

Energi- och koldioxidbeskattningen har förändrats under 1990-talet. Bland annat kan nämnas att 25 % mervärdesskatt på energianvändning infördes år 1991. Samma år infördes koldioxidskatten, som har höjts två gånger under 1990-talet. Energiskatten har höjts ett antal gånger och förändringar beträffande vilka bränslen och användningsområde som omfattas av skatten har också ägt rum. Före år 1990 togs energiskatt ut även för användning inom industrin. År 2000 genomfördes en skatteväxling mellan energiskatt och koldioxidskatt. Statens intäkter från energi- och koldioxidskatterna uppgick år 1999 till ca 65 000 MSEK, vilket är nästan en fördubbling jämfört med de samlade intäkterna från energiskatterna år 1990. Förändringarna av den

svenska energi- och koldioxidbeskattningen under 1990-talet har stor effekt på utsläppen av koldioxid. Beräkningar gjorda med MARKAL-modellen, som också inkluderar effekten av stöden till förnybar el-energiproduktion, visar att utsläppen av koldioxid år 2000 var minst 5 000 kton mindre än om vi hade haft en oförändrad energi- och koldioxidbeskattning under 1990-talet. I denna skattning ingår effekter av bränslebyte och viss teknikförändring men inte skattens konsumtionsdämpande effekt. Effekten på utsläppen av koldioxid av den förändrade beskattningen ökar med tiden. Koldioxidskatten är en avgörande faktor bakom den kraftiga expansionen av användningen av biobränslen inom fjärrvärmesektorn.

Andra ekonomiska styrmedel som certifikatshandel och utnyttjande av Kyotoprotokollets flexibla mekanismer förbereds som ett komplement till skatter och bidrag, för att få en tydlig målstyrning med hög kostnadseffektivitet.

Åtgärder och styrmedel inom energipolitiken

I samband med det energipolitiska beslutet år 1997 infördes nya program för att öka energieffektiviseringen, minska uppvärmningen med elenergi och öka satsningen på förnybar elproduktion. Programmet för omställning av energisystemet syftar till att skapa förutsättningar för ett ekologiskt uthålligt energisystem. Åtgärderna är en viktig förutsättning för att kompensera bortfallet av elproduktionen från kärnkraftsverket i Barsebäck. Programmet löper mellan åren 1998 och 2002 och omfattar ca 3 500 MSEK.

Till viss del blev beslutet år 1997 en fortsättning på 1991 års energipolitiska program. Investeringsstöd för att öka användningen av förnybara energislag som småskalig vattenkraft, vindkraft och bi kraftvärme kompletterade styreffekten av energibeskattningen, eftersom det inte tas ut någon koldioxidskatt på elproduktion. Ett särskilt driftstöd för småskalig elproduktion infördes under år 2000 och redan år 1995 infördes en särskild miljöbonus för vindkraftproduktion.

En annan del av åtgärderna, det långsiktiga omställningsprogrammet, syftar till att utveckla ny energiteknik och ge ekonomiskt stöd för marknadsintroduktion för ny teknik. Detta stöd uppgår till ca 5 000 MSEK för perioden 1998-2004.

Effekten av stängningen av de två kärnkraftsreaktorerna i Barsebäck är svårbedömd eftersom det till stängningen kopplats kraftfulla åtgärder för att ersätta el-energi-bortfallet med förnybar energi eller minskat el-behov genom energieffektivisering. Den ena reaktorn stängdes av år 1999 och enligt lagen om kärnkraftens avveckling skall regeringen besluta om när den andra reaktorn skall avvecklas. Regeringen bedömer att stängningen av den andra reaktorn kan genomföras

senast före utgången av år 2003. Till beslutet om att stänga den andra reaktorn finns dock fogat ett villkor som innebär att bortfallet av elproduktion ska kunna kompenseras genom tillförsel av ny elproduktion och minskad användning av elenergi. Vidare får en stängning inte medföra negativa effekter i fråga om elpriset, tillgången på elenergi för industrin, effektbalansen eller miljön och klimatet.

I 1997 års energipolitiska beslut utvecklades även en strategi för den svenska klimatpolitiken inom energiområdet. Där slogs fast att Sverige bör vara pådrivande beträffande tillämpningen av effektiva åtgärder och styrmedel på energiområdet och att Sverige bör verka för att energibesättning på miniminivå införs i EU. Strategin innehåller insatser för bilateralt och multilateralt samarbete avseende gemensamt genomförande inom ramen för klimatkonventionen och innebär även en satsning på utveckling av ny teknik för etanolproduktion från skogsråvara.

Åtgärder och styrmedel inom transportpolitiken

Det ökade trafikarbetet har medfört en ökning av den totala bränsleförbrukningen och därmed av utsläppen av klimatpåverkande gaser, främst koldioxid. Inom transportpolitiken finns sedan 1970-talet en officiell inriktning att externa kostnader ska internaliseras för alla trafikslag. Bland annat har det funnits en strävan att anpassa beskattningen av bensin och diesel så att den speglar den genomsnittliga marginalkostnaden för personbilar i svensk landsvägstrafik. I dag beräknas dock drivmedelsskatterna i allmänhet överstiga dessa marginalkostnader.

Sverige satsar på en utbyggnad av spårvägsinfrastrukturen, främst genom utbyggnad av kapaciteten i de folkrika storstadsregionerna men också genom att förbättra standarden på det svenska stomnätet för järnväg, vilket möjliggör snabbare och mer konkurrenskraftig järnvägstrafik. Spårtrafiken drivs till stor del av elenergi producerad av förnybara energislag.

För att minska utsläppen från vägtrafiken genomförs utbildningar i s.k. Ecodriving och upphandling av etanol-bensin-hybridbilar (som en del av näringspolitiken). Staten och fordonstillverkare i Sverige har inlett ett samarbete som syftar både till att minska vägtrafikens bidrag till miljöförstörelsen och till att skapa förutsättningar för en långsiktigt konkurrenskraftig svensk fordonsindustri. Satsningen innebär att upp till 1 800 MSEK satsas gemensamt under perioden 2000-2005, varav den statliga finansieringen kommer att uppgå till högst 500 MSEK. Programmet omfattar områden såsom avancerad förbränningsteknik, hybridfordon och bränslecellsteknik, viktreduktion samt allmän kompetensförsörjning.

Åtgärder och styrmedel inom bostadspolitiken

Bostadspolitiken har ett uttalat mål om en långsiktigt hållbar bostadssektor och samhällsplanering. Det finns flera exempel på styrmedel för energisparande och konvertering av energibärare. De svenska byggnormerna är i en internationell jämförelse långtgående i sina krav syftande till att spara energi eller minska energibehovet för uppvärmning. Fysisk planering är ett viktigt verktyg för att långsiktigt minska utsläppen, exempelvis genom lokalisering av bostäder och verksamheter kring kollektivtrafikstråk.

Ett bidrag till ekologiskt byggande löper under en treårsperiod fram till år 2003 och 635 MSEK är avsatta för verksamheten.

Åtgärder och styrmedel inom skogspolitiken

Den nuvarande skogspolitiken i Sverige jämställer produktionsvärden och miljövärden inom skogsbruket. Den mycket långa traditionen av återplanteringskrav och hushållning av skogen som naturresurs genom skogsvårdslagar har bidragit till att främja upptag i kolsänkor under lång tid. Detta gör det svårt att lyfta fram styrmedel införda under 1990-talet som i sig själva har haft stor klimatpåverkan. Den svenska skogens biomassetillväxt används förutom till råvara för trä-, pappers och massaindustrin också till energiändamål. På grund av att avverkningsnivån legat klart under tillväxten under 1990-talet har en omfattande biomassetillväxt och därmed lagerökning av kol ägt rum. Denna ökning väntas fortsätta om än i mindre omfattning. Koldioxidskatten gör att skogsbränslena får en kostnadsfördel, framförallt för fjärrvärmeproduktion, jämfört med fossila bränslen. Koldioxidskatten är den enskilt viktigaste orsaken till att Sverige har en väl fungerande, diversifierad biobränslemarknad med låga priser och med en omsättningsökning på ca 50 % under 1990-talet. Potentialen för ytterligare biobränsleuttag från skogen är betydande i Sverige.

Åtgärder och styrmedel inom miljöpolitiken, inklusive avfallspolitiken och lokala initiativ

Det lokala investeringsprogrammet för hållbar utveckling i landets kommuner (LIP) är det största enskilda programmet och väntas bidra till en minskning av koldioxidutsläppen inom vissa sektorer, exempelvis fjärrvärmeproduktion. Av de ca 5 300 MSEK som hittills administrerats inom programmet bedöms hälften beröra investeringar som minskar utsläppen av växthusgaser. Den sammantagna effekten av de inom LIP-programmet hittills beviljade projekten bedöms enligt uppgifterna i kommunernas ansökningshandlingar bli en minskning av utsläppen av koldioxid med 1 700 kton/år. Programmet är ej avslutat och ytterligare effekter kan förväntas. Bedömningen

bygger på kommunernas förhandsbedömningar av effekten.

Den svenska miljölagstiftningen finns sedan år 1999 samlad i miljöbalken. Den nya övergripande systemprövningen vid tillståndsgivning enligt miljöbalken erbjuder stora möjligheter att ställa krav som leder till minskningar av utsläppen av växthusgaser.

Sverige genomför en kraftfull avfallspolitik sedan några år med bl.a. skatt på deponering av avfall och ett förbud för deponering av brännbart avfall från år 2002 och organiskt avfall från år 2005. Denna politik bedöms bl.a. komma att få stora positiva nettokonsekvenser på utsläppen av växthusgaser. Den potentiella metangasgenererande avfallsmängden beräknas minska med ca 80 % till år 2010 vilket förväntas leda till en minskning av utsläppen med 780 kton koldioxidekvivalenter år 2010 jämfört med 1990 års styrmedelsuppsättning. Merparten av det organiska avfallet förväntas energiåtervinnas genom avfallsförbränning i

fjärrvärmesektorn. Kommunernas Agenda 21-arbete och miljöbalkens krav på kommunala avfallsplaner innebär förutsättningar som på sikt kan leda till att än mindre mängder avfall deponeras.

Åtgärder och styrmedel inom näringspolitiken

Inom näringspolitiken lyfts miljötekniken upp som en framtida tillväxtbransch. Visst stöd ges genom marknadsanalyser av teknik som minskar utsläpp av koldioxid. Industrin har genom satsningar på ny teknik kunnat göra produktionen resurseffektivare i relation till förädlingsvärdet. Under åren 1998–1999 har s.k. regionala tillväxtavtal utarbetats i alla delar av landet. Tillsammans har olika aktörer i varje län analyserat näringslivets förutsättningar och utvecklingsbehov och enats kring förslag till konkreta åtgärder samt hur dessa skall finansieras. Många av dessa åtgärder har stark koppling till satsningar inom miljöteknik. Regionalpolitiken har dock också ett antal styrmedel t.ex.

Tabell 1

Exempel över viktiga åtgärder och styrmedel med avseende på deras påverkan på utsläppen och upptagen av växthusgaser.

Namn på åtgärd/styrmedel	Typ av styrmedel ¹	Status för åtgärden ²	Bedömning av effekten mätt i kton CO ₂ -ekv per år ^{3,4}		
			År 1995	År 2000	År 2005
Energi- och koldioxidskatter inkl moms på energi	S	På (57-)	1,000	5 000	10 000
Investeringsstöd till biobränslebaserad kraftvärme	E	På (98-02)	E.I.B.	490-820	490-820
Investeringsstöd till vindkraft	E	På (98-02)	E.I.B.	} 170-414	} 170-414
Driftstöd till småskalig elproduktion	E	På (00-)	E.I.B.		
Miljöbonus för vindkraft	S	På (95-)	E.I.B.		
Konvertering från el- till fjärrvärme	E	På (98-02)	E.I.B.	88-236	88-236
Konvertering av elvärme till annan individuell uppvärmning	E	På (98-02)	E.I.B.	34-81	34-81
Information utbildning etc.	E	På (98-02)	E.I.B.	} 200-400	} 200-400
Teknikupphandling av ny energiteknik	E	På (98-02)	E.I.B.		
Provning, märkning och certifiering	E	På (98-02)	E.I.B.		
Lokala investeringsprogram för ekologisk omställning (LIP)	E	På (98-03)	E.I.B.	1 600 ⁵	E.B.
Åtgärder inom avfallspolitiken	R, S	På (91-)	E.B.	193	781
64 projekt inom ramen för klimatkonventionens pilotprogram för gemensamt genomförande (AIJ)	E	På (93-)	E.B.	Ca 220	E.B.

1 Riktlinjerna föreskriver följande kategorier av styrmedel: ekonomiska (E), skattemässiga (S), frivilliga eller förhandlade åtgärder (Fri. åtg.), reglering (R), information (I), utbildning (U), forskning (FoU) och annat (A).

2 Följande kategorier används för att beskriva status på styrmedel;

På = pågår (kompletteras med startår för åtgärden och eventuellt beslutat slutår),

3 E.B. betyder ej beräknad och E.I.B. betyder ej i bruk vid denna tidpunkt.

4 Beräkningarna förutsätter att det är elenergi från kolkondenskraft/naturgaskombikraft som ersätts.

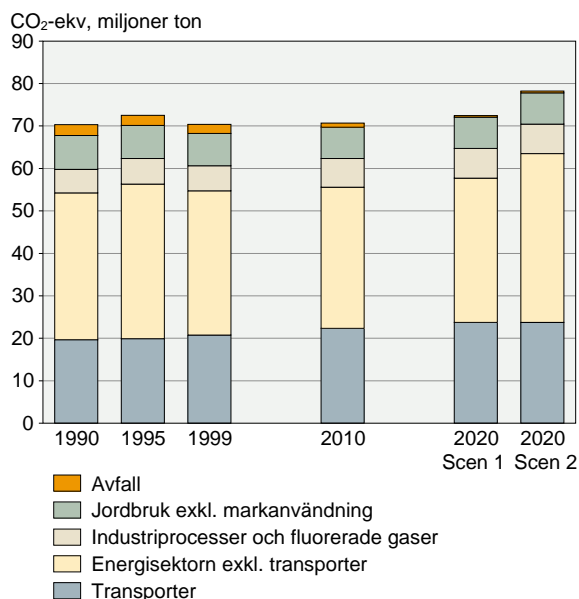
Intervallen i effektbedömningarna beror på om det antas att ersatt/sparad elenergi är

naturgaskombikraft (den lägre siffran) eller koldkondenskraft (den högre siffran)

5 LIP-effekt endast baserad på kommunernas ansökningshandlingar.

Anm. Siffrorna i tabellen inkluderar även utsläppsminskningar i andra länder via minskad elimport.

Figur 3
Utsläpp av växthusgaser åren 1990, 1995 och 1999 samt
projektioner av utsläppen av växthusgaser åren 2010 och
2020. Redovisning sektorsvis. (Exklusive markanvändning
och skogsbruk och utrikes transporter)



Scenario 2020 Alt 1 innebär reinvestering i kärnkraft, dvs. att investeringar görs i befintliga kärnkraftverk så länge det är lönsamt, Scenario 2020 Alt 2 endast 40 års livslängd för reaktorer.

Källa: Projektioner för energisektorns utsläpp av koldioxid: Energimyndigheten, i övrigt Naturvårdsverket

transportstöd som kan antas ha motsatt effekt på utsläppen av växthusgaser men som fyller andra viktiga syften.

Åtgärder och styrmedel inom jordbrukspolitiken

Den svenska jordbrukspolitiken är nära kopplad till EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP). Hittills omfattar den gemensamma jordbrukspolitiken inga styrmedel som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser. Vissa ersättningsformer inom jordbrukspolitiken med andra primära syften kan ha viss positiv inverkan vad gäller utsläpp av växthusgaser. Exempel på ersättningsformer som kan ha sådan effekt är de ersättningar som syftar till minskade kväveläckage. Sedan år 1984 utgår vidare en miljöskatt på handelsgödsel, vilken också kan ha minskat utsläppen av växthusgaser.

Pilotfasen för gemensamt genomförande

Sverige genomför i direkt samarbete med aktörer i de baltiska länderna åtgärder för att utveckla system för hållbar energiförsörjning och effektivisering av energi-användningen. Dessa insatser, i form av lån, krediter och kunskapsöverföring, genomförs inom ramen för klimatkonventionens pilotprogram för gemensamt genomförande (AIJ). I nuläget har 70 projekt initierats av Sverige, varav 64 stycken har rapporterats till klimat-

konventionens sekretariat.

Den totala kostnaden för de 64 projekten beräknas till 271 MSEK varav 197 MSEK är mottagarlandets kostnader och 74 MSEK är Sveriges (givarlandets) kostnader och den totala minskningen av koldioxidutsläppen uppskattas till ca 4 000 kton (ca 220 kton/år).

Projekten har främst genomförts i fjärrvärmesektorn i de baltiska länderna samt i Sankt Petersburg- och Kaliningradområdena i Ryssland. Ett biogasprojekt har startats i Polen. Programmet har kontinuerligt utvärderats av lokala experter och oberoende konsulter och har fått internationell uppmärksamhet. Programmet har uppmärksamats inte enbart för minskade utsläpp av växthusgaser utan även andra positiva effekter, både i Sverige och i mottagarländerna.

I Tabell 1 redovisas ett urval av de åtgärder och styrmedel som identifierats och bedömts ha påverkan på utsläppen eller upptagen av växthusgaser. De redovisade värdena är behäftade med osäkerheter.

Projektioner och de sammantagna effekterna av politik och åtgärder

Projektioner

En kombination av modeller har använts för att bedöma de framtida utsläppen. Det är viktigt att påpeka att alla bedömningar är behäftade med osäkerhet, varför resultaten ska tolkas med stor försiktighet.

Mellan åren 1990 och 1999 ökade de samlade utsläppen av växthusgaser (exklusive sektorn för markanvändning och skogsbruk och exklusive utrikes transporter) med mindre än 0,1 %. De samlade utsläppen av växthusgaser bedöms öka svagt från nuvarande nivå och bli omkring 0,5 % högre år 2010 jämfört med 1990.

Efter år 2010 bedöms utsläppen av växthusgaser öka snabbare. Avgörande för storleken på ökningen mellan åren 2010 och 2020 är hur snabbt kärnkraften kan tänkas avvecklas efter det att de två reaktorerna i Barsebäck stängts. Om reinvestering tillåts i kärnkraften (scenario 1), bedöms ökningen av de samlade utsläppen bli omkring 3,0 % mellan åren 1990 och 2020. Om varje kärnkraftsaggregat tillåts vara i drift högst 40 år bedöms ökningen av de samlade utsläppen bli omkring 11 % mellan åren 1990 och 2020.

Utsläppen från de olika sektorerna bedöms förändras på olika sätt i projektionerna. Likaså bedöms relationen mellan utsläppen av de olika växthusgaserna komma att förändras.

- Energisektorns samlade utsläpp av växthusgaser bedöms komma att öka med ca 2,4 % mellan åren 1990 och 2010. I ett scenario med reinvesteringar i kärnkraft (scenario 1) ökar sektorns utsläpp med ca 6,5 % mellan åren 1990 och 2020, medan ett scenario med 40 års driftstid för varje reaktor (scenario 2) innebär att utsläppen ökar med ca 17 % mellan åren 1990 och 2020.
- Inom energisektorn är utsläppen av koldioxid mest betydelsefulla. Koldioxidutsläppen bedöms öka med ca 20 % både i transportsektorn (exklusive utrikes transporter) och i industrisektorn mellan åren 1990 och år 2020. Koldioxidutsläppen förväntas minska med ca 15 % i bostadssektorn (bostäder och service) i scenario 2 och med ca 20 % i scenario 1 mellan åren 1990 och 2020. Koldioxidutsläppen bedöms minska med ca 30 % i fjärrvärmeproduktionen, trots en ökning av energi-användningen i sektorn med 20 % eftersom en kraftigt ökad användning av biobränslen förväntas i denna sektor.
- Koldioxidutsläppen i samband med elproduktion beräknas minska något fram till år 2010. Detta gäller även fram till år 2020 för scenario 1. I scenario 2, där reaktorerna avvecklas efter 40 års drift beräknas utsläppen av koldioxid för elproduktion fördubblas mellan basåret 1997 och år 2020. De ökade utsläppen i scenario 2 beror på att en större del av bortfallet av elenergi från kärnkraften beräknas täckas av naturgaskraftsbaserad elproduktion.
- Utsläppen av växthusgaser från industriella processer och utsläppen av de fluorerade gaserna har ökat med omkring 6 % mellan åren 1990 och 1999. Denna trend bedöms fortsätta framöver, särskilt p.g.a. ökade utsläpp från järn- och stålindustri och ökade utsläpp av ofullständigt fluorerade kolväten (HFC). Mot slutet av perioden beräknas utsläppstakten mattas av något för de fluorerade kolvätena. Utsläppen bedöms öka med omkring 25 % mellan åren 1990 och 2010, och med omkring 30 % mellan åren 1990 och 2020.
- Utsläppen av växthusgaser från jordbruk har minskat med omkring 5 % mellan åren 1990 och 1999. Denna trend antas hålla i sig till år 2010, framförallt genom att antalet djur som avger metan antas minska och att nya system för hantering av gödsel som minskar utsläppen av dikväveoxid förväntas tas i drift. För perioden efter år 2010 är bedömningen av utvecklingen betydligt osäkrare och 2010 års värde för utsläppen används för år 2020. Utsläppen från jordbruket bedöms minska med 7-8 % mellan åren 1990 och 2010 samt 2020.
- Utsläppen av växthusgaser från avfall har minskat med omkring 16 % mellan åren 1990 och 1999.

Minskningen förväntas fortsätta i snabb takt framöver som en följd av de politiska beslut som tagits, bl.a. förbudet att deponera organiskt och brännbart avfall och kravet på gasåtervinningssystem på deponier. Utsläppen bedöms minska med 62 % mellan åren 1990 och 2010 och med omkring 84 % mellan åren 1990 och 2020.

- Avverkningen av skog antas bli i stort sett oförändrad jämfört med perioden 1998-2000 under det kommande decenniet. Enligt detta scenario förändras då inte lagerökningstakten i skogsbiomassa fram till år 2010. På längre sikt är utvecklingen mycket osäker varför inga siffervärden presenteras för upptagen år 2020.
- Utsläppen från utrikes transporter har ökat med omkring 70 % mellan åren 1990 och 1999. Denna utveckling bedöms fortsätta men inte i lika snabb takt efter år 2010. Utsläppen bedöms öka med 115 % mellan år 1990 och år 2010 och med 155 % mellan år 1990 och år 2020.

Utvärdering av de sammantagna effekterna av politik och åtgärder

Ekonomiska styrmedel och effekter på energisystemet

För att analysera effekterna av de insatta ekonomiska styrmedlen på energisystemet har modellberäkningar (MARKAL) gjorts med två olika styrmedelsuppsättningar, "1990 års styrmedel" och "dagens styrmedel" (1 januari 2001). I beräkningen med 1990 års styrmedel antas att 1990 års skatter gäller under hela den studerade perioden. År 1990 fanns ingen koldioxid-skatt. Energiskatt togs ut även för användning inom industrin. Moms på energianvändning och svavelskatten var inte införd, inte heller driftstöd till vindkraft eller småskalig kraftproduktion samt investeringsbidrag till särskilda tekniker.

Genom att de övriga beräkningsförutsättningarna är likadana i båda scenarierna kan skillnader i energisystemets utveckling orsakad av styrmedelsförändringarna identifieras. Beräkningen av energisystemets utveckling vid olika styrmedelsutformning resulterar i olika användning av fossila bränslen, och därmed olika koldioxidutsläpp. I analysen har antagits att stödsystemet för förnybar elproduktion fortsätter. Modelltekniskt antas att stödet uppgår till 0,15 SEK/kWh och omfattar alla slag av förnybar elenergi. Dagens stödsystem uppgår till 0,06-0,30 SEK/kWh, beroende av energislag. Alla bedömningar är behäftade med osäkerhet, varför resultaten bör tolkas med stor försiktighet.

Den sammantagna effekten av "dagens styrmedel" är att koldioxidutsläppen år 2010 bedöms vara omkring

10 000 kton lägre än med "1990 års styrmedel". Redan "1990 års styrmedel" utgör dock en tydlig styrning bort från fossila bränslen.

Slutsatsen av utvärderingen av de ekonomiska styrmedlens effekter på energisystemet är att

- Användning av biobränslen stimuleras kraftigt av "dagens styrmedel". Största delen av ökningen sker inom fjärrvärmeproduktionen.
- Biobränsleanvändningen ökar även i scenariot med "1990 års styrmedel", men i betydligt långsammare takt. Inom fjärrvärmeproduktionen märks skillnaderna mellan 1990 års och nuvarande styrmedel tydligast. I scenariot med dagens styrmedel är mer än hälften av fjärrvärmeproduktionen år 2010 biobränslebaserad kraftvärme. Det som inte utgörs av biobränslebaserad kraftvärme utgörs till största delen av biobränslebaserad hetvattenproduktion.
- Elproduktionen i biobränslekraftvärme, vindkraft och småskalig vattenkraft blir större och införs tidigare med dagens styrmedel, tack vare stödet på 0,15 SEK/kWh. Med 1990 års styrmedel skulle vindkraft inte vara konkurrenskraftig.
- Elenergi till uppvärmning och värmepumpar utnyttjas mer i scenariot med dagens styrmedel.

I scenariot med dagens styrmedel förbättras förutsättningarna för alternativa bränslen, genom att skatten på bensin och diesel ökar. Styrmedlen är dock inte tillräckliga för att åstadkomma några bränslebyten.

Åtgärder inom avfallsområdet

Utvärderingen av åtgärder inom avfallsområdet har gjorts med den kalkylbladmodell som används för projektionerna. Två scenarier har tagits fram, det ena beskriver utvecklingen med styrmedel beslutade t.o.m. år 1990 och det andra med styrmedel beslutade t.o.m. år 1999. Vissa av dessa åtgärder, som deponeringsförbud för brännbart och organiskt avfall träder i kraft efter detta år, men är beslutade och lagstadgade. Den totala effekten av beslutade åtgärder från 1990 och framåt erhålls genom en jämförelse av de två scenarierna.

Effekten av åtgärderna beslutade under 1990-talet började slå igenom först år 1995. Enligt scenariot med 1990 års styrmedel skulle metanutsläppen legat ungefär på 1995 års nivå fram till år 2010, dvs. runt 115 kton per år. Enligt scenariot med nuvarande beslut om åtgärder sjunker utsläppen långsammare än de deponerade avfallsmängderna, på grund av tidsfördröjningen i metanbildningen. År 2010 bedöms utsläppen vara cirka 50 % lägre än år 2000, dvs. runt 46 kton per år. Därefter fortsätter minskningen och år 2020 förväntas metan utsläppen vara cirka 80 % lägre än år 2000, dvs. runt 20 kton per år.

Sårbarhetsanalys, klimateffekter och anpassning till klimatförändringar

Svensk naturmiljö och det svenska samhällets olika delar, bl.a. dess infrastruktur, är sårbara i nuvarande klimat med dess väderväxlingar. Särskilt svåra påfrestningar och skador sker vid starka stormar – ofta i en komplex kombination av olika effekter. Ett förändrat klimat innebär förändrad sårbarhet och andra risker. I vissa fall uppstår nya risker och nya former av sårbarhet. I planeringen och arbetet för att reducera sårbarhet och risker måste man väga samman de förändringar som sker på grund av samhällets utveckling och de som väntas ske på grund av klimatets förändring.

Den trend med global uppvärmning som har observerats under 1900-talet har kunnat observeras även i Sverige. Temperaturen och nederbörden har ökat under de senaste 140 åren. För temperaturen är uppgången tydligast under våren. För nederbörden bidrar alla årstider utom sommaren, vilken inte visar någon klar trend. När det gäller extrema väderhändelser (köld, hetta, stor dygnsnederbörd, stormar) kan man möjligen se en tendens till fler värmerekord och färre köldrekord under de senaste decennierna, medan det i övrigt är svårt att se några varaktiga förändringar.

Utgångspunkten för sårbarhetsanalysen är forskningsprogrammet SWECLIM:s klimatscenarier som beskriver en möjlig situation om 100 år. Det nordiska klimatet bedöms förändras mer än det globala i genomsnitt. En global ökning av temperaturen på 2,6 grader C bedöms ge en ökning i Sverige med ca 4 grader C som årsmedelvärde, med en större ökning på vintern än på sommaren. Årstiderna förskjuts därmed och vi kan få en betydligt kortare vintersäsong. Östersjöns ytvattentemperatur bedöms öka med 2-3 grader C. Extremvärden för temperaturer påverkas också. Extremt höga temperaturer bedöms komma att höjas lika mycket som ökningen av medeltemperaturen under sommaren medan extremt låga temperaturer förväntas höjas betydligt mer än ökningen av medeltemperaturen under vintern. Den hydrologiska cykeln väntas bli mer intensiv. Nederbörden och vattentillgången bedöms öka i stora delar av landet, med 10-20 % som årsmedelvärde men mer under hösten. Med en ökad medeltemperatur ökar avdunstningen från mark och vatten. Vissa delar av södra Sverige kan då få vattenunderskott, speciellt under sommaren. Det finns dock en stor osäkerhet i såväl scenarierna för förändrat klimat som de effekter som kan uppstå. Inom vissa områden saknas de grundläggande kunskaperna om klimatets betydelse för effekter och risker.

Effekter och sårbarhet i naturmiljö, samt jord- och skogsbruk:

- Effekterna blir påtagliga för hydrologiska förlopp. Förändrat klimat med ökad nederbörd och temperatur enligt SWECLIM:s scenarier ger högre vattenföring i landets norra delar, men mer variabla förhållanden i södra Sverige. Allmänt påverkas också den säsongsvisa fördelningen, med mer vattenföring under vintern och en tidigare men mindre kraftig vårfloed i förhållande till nuläget. Jämfört med dagens klimat kan vattenföringen bli mer extrem under hösten. Reglering av flöden och vattennivåer kan till en del motverka de negativa effekterna av högt flöde och höga nivåer.
- Snötäcket vintertid bedöms bli mindre utbrett och ligga kortare tid. Södra Sverige kommer i medeltal inte att ha snö som ligger kvar. Östersjöisen kommer att bli mindre utbredd och i medeltal endast förekomma i Bottenviken och i delar av Bottenhavet.
- Ett förändrat klimat enligt SWECLIM:s scenario bedöms ge ökad skogstillväxt och därmed bättre förutsättningar för skog- och jordbruket (både nya grödor och ökad tillväxt). Känsligheten och sårbarheten kommer dock att öka något genom att många skadedjur och sjukdomar idag hålls borta genom våra klimatförhållanden.
- Östersjön kan komma att påverkas i stor utsträckning, men i stora delar saknas här kunskap om de grundläggande effekterna av klimatförhållanden. Förändrad temperatur påverkar direkt dels olika arter, dels isförhållandena. Ökad nederbörd i tillrinningsområdet till Östersjön bedöms tillföra mer vatten vilket kan leda till avsevärd utsötning av vattnet. Dock är den avgörande faktorn för salt haltens framtida utveckling hur stor saltvattenin- trängningen från Nordsjön blir. Ökad vattenföring till Östersjön bedöms också tillföra mer närings- ämnen, särskilt om nederbörden faller på hösten. Effekterna av dessa förändringar skulle kunna tränga undan marina arter (torsk) till förmån för limniska arter (abborre, gädda, gös och karpfiskar). Risk finns att främmande arter kan spridas till Östersjön. Dynamiken för algbloomning i Östersjön kan också påverkas.
- Insjöar bedöms få en förändrad fauna, med en för- del för värmetåliga arter (abborre, gädda, karpfiskar). Andra utpräglade kallvattenarter (siklöja och andra laxfiskar) missgynnas och kan komma att försvinna från grunda sjöar och rinnande vatten i södra Sverige.
- I terrestra ekosystem bedöms förändrad temperatur kunna ge utrymme för fler sydliga arter, men det finns också en del vandringshinder (Östersjön,

södra Sveriges odlingslandskap). En del idag hotade inhemska arter med sydligt ursprung kan påverkas positivt av ett varmare klimat. Andra, mer nordliga arter och naturtyper kan komma att missgynnas kraftigt på grund av kombinationen varmare klimat, mer kvävefrisättning och dagens stora kvävenedfall från luften. I fjällen är risken för förlust av arktisk- alpina arter stor eftersom de riskerar att konkurreras ut av värme- och kvävegynnade arter. Även i strandmiljöer och våtmarker finns risk för förlust av värdefulla naturmiljöer. Landlevande hotade, sårbara och hänsynskrävande arter hotas vid en klimatförändring om den rumsliga kontinuiteten (korridorer – mikromiljöer) inte kan upprätthållas eftersom dessa arters utbredning är begränsad till små fläckvisa livsmiljöer.

- Våtmarker spelar en viktig roll i kolets globala kretslopp och utgör en stor andel av Sveriges yta. Deras framtida roll i det globala kretsloppet beror ytterst på den hydrologiska statusen i våtmarkerna, men dagens verktyg saknar den upplösning som krävs för att i detalj kunna kvantifiera den hydro- logiska statusen. För stora delar av Sverige kan våtmarkerna fortsätta att ta upp koldioxid från atmosfären. Effekterna på den biologiska mång- falden i våtmarkerna av förändrat klimat är lite kända.
- Plötsliga förändringar och överraskningar kan inte uteslutas.

Effekter och sårbarhet i samhället, infrastruktur och hälsa:

- Risken för erosion, skred och ras ökar med intensivare hydrologiska förlopp och hotar infra- struktur som vägar, banvallar, broar, byggnader, dammar, avlopps- och vattenförsörjningssystem.
- Samhället behöver god förmåga att ingripa vid akuta händelser för att minska konsekvenserna av framtida extrema väderhändelser. Stark vind, storm och orkan, extrema mängder nederbörd, snö och isbeläggning samt saltbeläggning är de faktorer som ger störst skada på infrastrukturen. Vid dessa extrema väderhändelser drabbas ofta stora regioner och med flera effekter samtidigt. Särskilt svåra konsekvenser uppstår vid störningar i elförsörjningen eftersom samhället är beroende av säker eltillgång. Till del kan känsligheten och sårbarheten minskas genom ett strategiskt uppbyggande av säkrare elförsörjning och reservkapacitet vid elavbrott.
- En ökad temperatur i våra sjöar kan ha stora effekter på kvaliteten för dricksvatten, såväl smak och lukt som färg. Det finns ökad risk för smitt- ämnes- och giftspridning om översvämningar uppströms för ut föroreningar i sjöar och vatten-

drag som används som dricksvattentäkter. Infrastrukturen för vattenförsörjningen har mycket lång livslängd och är känslig för ett förändrat klimat. De södra och sydöstra delarna av landet är här särskilt känsliga.

- Förändrat klimat med mildare vintrar och förlängda vår- och höstsäsonger kan öka smittspridningen av sjukdomar. Smittämnesbärare som råttor, vissa insekter och fåstingar gynnas av ett mildare klimat, vilket ökar risken för spridning av sjukdomar som TBE (fästingburen hjärninflammation), borrelia, vissa diarrésjukdomar och myggburna infektioner. Ökade temperaturer kan också öka risken för infektioner som sprids med dricksvatten. Pollenallergier och astmasjuka förväntas få ändrat säsongsinjuktande, möjligen även en ökning av anfallsintensiteten. Den lägre frekvensen av extrem kyla kommer att ge färre köldrelaterade sjukdomar och skador.
- Effekterna av klimatförändringar i vår omvärld kan leda till förändrade förutsättningar och därmed minska möjligheterna för ett uthålligt nyttjande av naturresurser, som jord- och skogsbruk i andra länder än Sverige. Detta kan också leda till påfrestningar på det svenska samhället.

Finansiellt stöd och tekniköverföring

Det svenska utvecklingsarbetet syftar till att skapa förutsättningar för en långsiktigt hållbar utveckling i mottagarländerna. Denna utveckling ska minska fattigdomen i u-länderna och bidra till att åstadkomma fred, demokrati och hållbart utnyttjande av naturresurser. I jämförelse med övriga OECD-länder ligger Sveriges ekonomiska bistånd på en hög nivå räknat i andel av den egna bruttonationalinkomsten (BNI). Under perioden 1997-2000 har det totala statsfinansiella stödet uppgått till drygt 0,7 % av BNI, eller sammanlagt nära 52 000 MSEK.

Sveriges nya och tillkommande bidrag till utvecklingsarbete i u-länderna inom ramen för klimatkonventionen går främst genom Den globala miljöfonden (Global Environment Facility-GEF). Det finansiella stödet, s.k. in-tecknat belopp, för perioden 1998 t.o.m. 2001 är 448 MSEK. Dessutom finns särskilda medel för att främja miljöaspekter i biståndet i det s.k. Särskilda miljöanslaget, som för perioden 1997 t.o.m. 2000 uppgår till ca 750 MSEK.

Sveriges utvecklingsarbete har fattigdomsbekämpning som övergripande mål och den övervägande delen av de s.k. programländerna utgörs av länder med låg eller mycket låg BNP per capita. Många hör till gruppen av minst utvecklade länder (MUL) och många är särskilt känsliga för klimatförändringar. Det svenska stödet till gruppen av minst utvecklade länder

uppgick åren 1998 och 1999 till drygt 25 % av det totala svenska stödet för utvecklingsarbete.

Omkring en tredjedel av Sveriges bistånd går via multilaterala organisationer. Totalt uppgick stödet till multilaterala institutioner, inklusive Den globala miljöfonden, till 13 184 MSEK under perioden 1997-1999. Viktiga multilaterala organisationer är Världsbanken, de regionala utvecklingsbankerna och fonderna samt FN:s miljöprogram. Sverige ger även bidrag till ett antal organisationer, däribland International Union for Conservation of Nature (IUCN), World Resources Institute (WRI) och International Institute for Environment and Development (IIED).

Sveriges bilaterala internationella utvecklingsarbete genomförs huvudsakligen av Sida, Styrelsen för internationellt utvecklingsarbete. Detta samarbete omfattar nära 120 länder, inbegripet samarbetet med Central- och Östeuropa. Huvuddelen av resurserna går till det tjugotal länder med vilka Sverige har ett mer långsiktigt och fördjupat samarbete. Insatserna bygger på de förändringar som samarbetsländerna själva vill genomföra och är beredda att avsätta egna resurser för. Utvecklingsarbete genomförs även av svenska enskilda organisationer.

Miljöfrågorna är en viktig och integrerad del av det svenska biståndet, bl.a. ska miljökonsekvensbedömningar genomföras för samtliga samarbetsprojekt. Prioriterade sektorer för bistånd är hållbart jord- och skogsbruk och markvård, marin miljö, urbana miljöfrågor, miljöanpassad energi och vattenresurser. De metoder som särskilt betonas är kunskapsutveckling samt samverkan med enskilda organisationer.

Sedan år 1998 klassas alla Sveriges insatser i enlighet med OECD:s biståndskommittés (DAC) system för insatsernas miljörelevans. De insatser där miljö har varit ett huvudsakligt mål eller ett delmål motsvarar ca 50 % av det totala stödet.

Sverige finansierar utvecklingsarbete inom olika sektorer som har betydelse för att minska utsläppen av växthusgaser och för att öka upptaget av koldioxid. Insatserna görs framför allt inom områdena energi, transport, industri och handel, avfallshantering, luftvård, skogsbruk och jordbruk. Merparten av insatserna har inte minskade utsläpp av växthusgaser som huvudsyfte, men har på ett direkt eller indirekt sätt betydelse för klimatfrågan. Dessutom ges en andel av biståndet för att utveckla kompetens och förvaltningskunskap i mottagarländerna, ofta integrerat i projekt med bidrag till "hård teknik".

Det totala bilaterala utvecklingsarbetet med koppling till klimatkonventionen var för åren 1997 till 2000 totalt 3 590 MSEK, inklusive krediter på 166 MSEK. Drygt 50 % är utvecklingsarbete kopplat till åtgärder för att minska utsläpp eller ökade upptag

av växthusgaser. De övriga 50 % går till projekt som är kopplade till anpassning, framför allt stöd för kompetensuppbyggnad och kapacitetsutveckling.

Det svenska Exportrådet, vars uppgift är att främja svensk export, har genom statligt stöd (12 MSEK för år 1999) kunnat utforma ett särskilt program för export av miljöteknikrelaterade varor och tjänster som har betydelse för klimatarbetet i andra länder. Den svenska Exportkreditnämnden främjar svensk export genom att erbjuda garantier som skyddar mot risker för förluster vid affärer i andra länder. Verksamhetsfältet omfattar hela världen och även många u-länder (icke-annex-I-länder). Exportkreditnämnden har nyligen antagit en miljöpolicy med riktlinjer för att säkerställa att miljöfrågor beaktas i kreditgivningen, bland annat ska större projekt miljökonsekvensbeskrivas.

Forskning och systematisk observation

Sverige svarar för ca 1 % av världens samlade forskning och utvecklingsarbete. År 1999 motsvarade finansieringen av forskning närmare 4 % av BNP, vilket motsvarar 75 800 MSEK. Huvudsakligen sker insatserna inom näringslivet, som svarar för ca 68 % av finansieringen, medan den offentliga sektorn svarar för ca 26 %. Målet för regeringens forskningspolitik är att Sverige skall vara en ledande forskningsnation. För att uppnå detta mål krävs fortsatt stora insatser av både staten och näringslivet.

Den klimatrelaterade forskningen återfinns såväl inom grundforskning som inom tillämpad och åtgärdsinriktad forskning. Sedan den 1 januari 2001 är forskningen i Sverige organiserad på ett nytt sätt. Syftet är att ge möjlighet till kraftsamling på viktiga vetenskapliga områden, främja samarbete mellan forskningsområden samt förbättra spridningen av information om forskning och dess resultat. Det nya sättet att organisera forskning och utveckling, där flera forskningsfinansierande myndigheter har slagits samman, bidrar till en effektiv samordning vid utformning av forskningsprogram och vid fördelning av forskningsmedel. För klimatforskning har det nyligen inrättade forskningsrådet FORMAS ett samordningsansvar och för åtgärdsinriktad forskning och utveckling inom energiområdet har Energimyndigheten ett samordningsansvar.

Den statligt finansierade forskningen bedrivs huvudsakligen vid universitet och högskolor. Viss forskning bedrivs på myndigheter och fristående forskningsinstitut, som helt eller delvis finansieras med statliga medel.

Det är inte helt enkelt att bedöma vad som är klimatforskning och vad som är annan forskning. Den inventering som presenteras här baserar sig på såväl bedömningar av finansierare som bedömningar av forskare. Den sammantagna statliga finansieringen av klimatrelaterad forskning i Sverige under perioden 1998–2001

uppgick till omkring 2 000 MSEK, varav insatserna inom det långsiktiga omställningsprogrammet för energi motsvarar ca 1 500 MSEK.

Den klimatrelaterade forskningens inriktning och omfång för åren 1998 till 2001 är:

- Klimatprocesser och klimatsystem, inklusive paleoklimatologiska studier: 102 MSEK
- Modellering och projektioner inkl. generella cirkulationsmodeller: 74 MSEK
- Forskning kring miljöeffekter av klimatförändringar: 209 MSEK
- Socioekonomiska analyser, inklusive analyser av både effekter av klimatförändringar och möjliga åtgärder: 11 MSEK
- Forskning och utveckling för att minska utsläppen och öka upptag av växthusgaser samt för anpassning (utöver de satsningar som görs inom det långsiktiga omställningsprogrammet för energi): 210 MSEK

Dessutom finansierar näringslivet betydande satsningar inom området för utveckling av teknik, exempelvis reningsteknik vid förbränning och användning av nya bränslen.

I Sverige delas ansvaret för systematisk övervakning och observation mellan flera myndigheter. Naturvårdsverket har ett samlat ansvar för miljöövervakningen. I Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI:s) huvudansvar ligger att tillhandahålla planerings- och beslutsunderlag för väder- och vattenberoende verksamheter. Dessutom har ett antal andra myndigheter delansvar för systematisk observation av andra miljöparametrar som har koppling till klimatfrågan. Rymdstyrelsen har ansvar för utveckling av satellitburna system för systematisk observation och forskning med fjärranalytiska metoder. Lantmäteriverket ansvarar för systematisk observation av landtäcket.

Naturvårdsverket har det övergripande samordningsansvaret för all miljöövervakning i Sverige. Den samordnade miljöövervakningen omfattar nationella och regionala delprogram. En stor mängd data genereras dessutom av bl.a. kommuner, ideella organisationer och andra verksamheter inom länsstyrelserna. Endast en mindre del av den samlade miljöövervakningen är direkt kopplad till klimat.

SMHI skall förse det nationella och internationella samhället med meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data och relaterade produkter. SMHI ska vidare långsiktigt svara för uppbyggnad och drift av de nationella databaserna för meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data, samt vara samhällets expertorgan inom frågor kring klimat. Produktionen av data, produkter och tjänster är omfattande, bl.a. insamling och lagring av klimatobservationer från

marknivå och från satelliter. I SMHI:s klimatverksamhet tillämpas de riktlinjer som utvecklats inom den världsmeteorologiska organisationen, WMO.

Sverige deltar i det globala systemet för klimatobservationer (Global Climate Observing System (GCOS)). Sverige har en lång tradition när det gäller väder- och klimatobservationer, och andra atmosfärsobservationer, som sikt (visibilitet) och förekomst av klimatpåverkande ämnen. Sex stationer är utsedda för de markbundna mätningarna av atmosfärsobservationer inom GCOS (GSN), för vilka Sverige rapporterar metadata och annan information enligt de riktlinjer som ställs upp av WMO.

En viktig komponent i WMO:s program för global väderövervakning (World Weather Watch) är det operationella meteorologiska satellitsystemet. Sverige är en av flera europeiska parter i utvecklingen och driften av meteorologiska satelliter (EUMETSAT).

Förutom i meteorologiska och aerologiska observationer deltar Sverige i systematiska observationer av klimatrelaterade parametrar inom hydrologi, oceanografi, markegenskaper och landtäcke. För Östersjön och Nordsjön sker samarbetet med insamling av oceanografiska data inom ramen för havskonventionerna HELCOM och OSPAR.

Sverige ger endast i begränsad omfattning stöd som direkt syftar till att etablera och underhålla övervakningssystem för rapportering till klimatkonventionen. Sverige ger genom Sida ett relativt omfattande bistånd till insatser inom institutionsutveckling och förvaltningsuppbyggnad på miljöområdet som indirekt har klimatrelevans.

Utbildning och information till allmänheten

Miljöfrågor har haft en relativt framskjuten plats i den svenska offentliga debatten och hos svenskarna i allmänhet sedan slutet av 1960-talet. Fram till idag har den svenska allmänhetens miljökunskaper och miljömedvetenhet vuxit, så att en majoritet nu är medveten om sambandet mellan högre temperaturer och klimatförändringar. Vidare anser de flesta svenskar att det är nödvändigt att minska användningen av olja och bensin, som är fossila bränslen. Allmänhetens medvetande och kunskaper om klimatfrågan har ökat genom den ökade uppmärksamhet som denna fråga fått genom informationskampanjer från olika organisationer och myndigheter samt genom press och etermedia.

Ansvaret för att höja allmänhetens medvetenhet och att ge information om klimatfrågan ligger på ett stort antal myndigheter som Naturvårdsverket, SMHI, Energimyndigheten, Vägverket, Konsumentverket och Statens institut för ekologisk hållbarhet. Intresseorganisationer som Naturskyddsföreningen, Världsnaturfonden WWF och Ekocentrum spelar

också en viktig roll för att höja allmänhetens medvetande.

Regeringen för en aktiv konsumentpolitik på miljöområdet i syfte att minska hushållens utsläpp, energiförbrukning och avfall. Såväl varor, transporter och boende som samhällsplanering berörs. Viktiga inslag i arbetet är att öka kunskapsnivån om relationen mellan konsumtion och miljö, ge information om produktens miljöeffekter och energibehov samt att stödja utvecklingen av ändrade beteendemönster hos konsumenter och hushåll.

Naturvårdsverket har på regeringens uppdrag utarbetat ett förslag till nationell strategi för informations- och kunskapsförmedling kring Agenda 21 och hållbar utveckling. Syftet har varit att utarbeta en strategi som kan höja det allmänna medvetandet kring den egna livsstilen och därigenom bidra till att uppfylla intentionerna i Agenda 21. I Sverige har Agenda 21 fått ett stort gensvar. Arbetet med att formulera lokala Agenda 21-program har pågått eller pågår på bred front i de flesta kommuner. I stort sett alla kommuner (97 %) uppgav i en studie från år 1999 att de gjort konkreta insatser för att engagera kommuninvånarna. Till de vanligaste metoderna för att nå ut till allmänheten hör spridning av informationsmaterial, mässor och marknadsevenemang samt annonsering eller artiklar i lokalpressen.

Inom utbildningsområdet fastställer regeringen skolans läroplaner med hjälp av tydlig målstyrning. Miljöarbetet i svenska skolor för grundläggande utbildning växer kontinuerligt. Arbetet täcker hela miljöområdet och har som uttalat syfte att påverka vars och ens förståelse för miljöperspektivet och att påverka livsstilen. Klimatfrågan ingår då som en del i det arbetet. Även näringslivet spelar en roll i att föra ut information om miljö till skolorna.

För högskolor och universitet finns inte motsvarande krav på generella miljökunskaper för studerande som i grundskolans läroplaner. Högskolor och universitet omfattas dock av det omfattande arbete som pågår inom statliga verksamheter med att införa miljöledningssystem. Dessa miljöledningssystem fokuserar på viktiga miljöaspekter, som resursutnyttjande och energianvändning. Det finns för närvarande 25 universitet och högskolor som har utbildningsprogram med inriktning på miljö. Klimatfrågan ingår som ett naturligt inslag i dessa utbildningar oavsett miljöinriktning.

Flera kampanjer har genomförts de senare åren med inriktning på klimat. Kampanjen "Klimat.nu" syftar till att visa att det med aktiva handlingar snabbt går att minska koldioxidutsläppen. Målet är att man i Sverige på två år ska minska utsläppen med 2 %. Regeringen tillsatte hösten 1997 Delegationen för Energiförsörjning i Sydsverige (DESS), som har till uppgift att utveckla

energiförsörjningen i Sydsverige. "SparKraft Effektivare energianvändning", ett av DESS' initiativ, startades under år 1999 som ett fyraårigt informationsprojekt som riktar sig till industri-, fastighets- och hushållssektorn med avsikt att sprida information och kunskap kring energifrågor i allmänhet och elersättning i synnerhet. Syftet är att stödja energihushållning och begränsa användningen av fossila bränslen genom övergång till förnybara energislag. Detta ska uppnås genom olika pilotprojekt, folkbildning och energiinformation.

Svenskt Näringsliv (tidigare Industriförbundet) har efter klimatförhandlingarna i Kyoto arbetat med några informationsinsatser riktade till de egna medlemsföretagen men också till politiker, beslutsfattare, journalister och skolor. Klimatboken, som utkom år 1999, är en skrift som beskriver industrins grundsyn på klimatfrågan.

Naturskyddsföreningens projekt med fem så kallade utmanarkommuner har pågått mellan åren 1998–2000. De deltagande kommunerna har satt upp mål och program för att på sikt använda ett minimum av fossila bränslen. Varje kommun har antagit mål om reduktion av koldioxidutsläpp med 50 % till år 2020 eller 25 % till år 2010 med vissa lokala variationer. Allmänheten i respektive kommun har informerats om åtagandena på olika sätt.

Regeringens satsning på stöd till lokala investeringsprogram (LIP) har två syften; dels att påtagligt öka takten i omställningen av Sverige till ett ekologiskt uthålligt samhälle, dels att bidra till ökad sysselsättning. En del av satsningarna går också till så kallade stödjande åtgärder, med informationsinsatser bl.a. kring klimatfrågan.