Utgivningsår 2004

Prognoser över utsläpp av växthusgaser

Delrapport 1
i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till
Kontrollstation 2004

Fler exemplar av denna broschyr beställer du på:

Energimyndigheten
ER 20:2004
ISSN 1403-1892
www.stem.se
forlaget@stem.se
Orderfax: 016-544 22 59

Naturvårdsverket
ISBN 91-620-5393-0
ISSN 0282-7298
www.naturvardsverket.se/bokhandeln
natur@cm.se
Ordertelefon: 08-505 933 40
Orderfax: 08-505 933 99

500 ex
Tryck: Tryckindustri Information, Solna 2004

Förord

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har fått regeringens uppdrag att gemensamt utarbeta ett underlag för översynen av den svenska klimatstrategin vid kontrollstationen 2004. Redovisningen av uppdraget görs i form av en sammanfattande syntesrapport samt fyra myndighetsgemensamma delrapporter:

1. Prognoser över utsläpp av växthusgaser
2. Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken
3. Flexibla mekanismer och mål i klimatpolitiken
4. Kontrollstation 2004- Nya kunskaper om klimatproblemet

Denna underlagsrapport är delrapport 1 Prognoser över utsläpp av växthusgaser och innehåller en samlad prognos för utsläpp av växthusgaser, bedömning av möjligheten att nå delmålet för perioden 2008-2012 samt beskrivning av prognoser i andra länder.

Arbetet med deluppdraget att göra prognoser över utsläpp har genomförts i samarbete med Konjunkturinstitutet (Göran Östblom) och arbetet med transportprognosen har gjorts i samarbete med Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA) (Helena Braun och Kristian Johansson).

Karin Sahlin (Statens Energimyndighet) och Eva Jernbäcker (Naturvårdsverket) har varit projektledare och ansvariga för arbetet vid respektive myndighet. Tea Alopaeus Sandberg (NV) och Tobias Jakobsson (STEM) har varit delprojektansvariga för arbetet med prognoser.

Underlagsmaterial till denna rapport och värdefulla synpunkter har också kommit från ett antal andra medarbetare vid och utanför myndigheterna. Inom Energimyndigheten har prognosen över energitillförsel gjorts av Eva Centeno López och över transporternas energianvändning av Anders Jönsson. Prognos över energianvändningen i bostäder och service samt analys av behov av metodutveckling har gjorts av Johanna Andreasson. Prognosen över industrins energianvändning har gjorts av Tobias Jakobsson. Anna Nilsson har haft huvudansvar för kartläggningen av prognoser i andra länder. I övrigt har underlagsmaterial också kommit ifrån Susanna Hurtig, Anna Andersson, Marcus Larsson och Christian Sommer. Inom Naturvårdsverket har Håkan Staff gjort prognosen för jordbrukets utsläpp. Ulrika Svensson, också från Naturvårdsverket, har analyserat historiska utsläppstrender. Tea Alopaeus Sandberg har ansvarat för utsläppsberäkningar för energisektorn och vissa industriprocesser och Eva Jernbäcker har ansvarat för avfallsprognosen.

Rapporten finns tillgänglig på Naturvårdsverkets och Energimyndighetens webbsidor.

Innehåll

Sammanfattning **13**

English Summary **25**

1 Uppdraget **37**
1.1 Bakgrund....37
1.2 Uppgiften....37
1.3 Mål i klimatpolitiken....38

2 Historiska utsläpp av växthusgaser 1990-2002 **41**
2.1 Tillbakablick....41
2.2 Utsläppstrender för växthusgaser sedan 1990....41
2.3 Utsläppstrender för de olika sektorerna från 1990....42
2.4 Utsläpp av indirekta växthusgaser....49

3 Metoder och avgränsningar **51**
3.1 Energimyndighetens prognosmetod....51
3.2 Avstämning mot trafikarbetets utveckling....52
3.3 Ekonomisk tillväxt....53
3.4 Koldioxidutsläpp från energisektorn....54
3.5 Industriprocess, jordbruk och avfall m m....55
3.6 Uppdelning i handlande sektor....56
3.7 Avgränsningar....56
3.8 Osäkerheter....57

4 Utgångspunkter för prognosarbetet **59**
4.1 Det politiska ramverket kring energi och transporter....59
4.2 Prognosalternativen....64
4.3 Gällande energi- och koldioxidskatter....64
4.4 Pris på utsläppsrätter....67
4.5 Den ekonomiska utvecklingen....69
4.6 Bränslepriser....72
4.7 Elpris....79
4.8 Fjärrvärmepris....84

5 Samlade prognoser **85**
5.1 Prognosen jämfört med historiska utsläpp....85
5.2 Prognosen jämfört med tidigare prognoser....89
5.3 Känslighetsanalyser 2010 och utblick mot år 2020....91
5.4 Handlande sektorns utveckling....92

6 Energi och transporter **97**
6.1 Utsläpp av koldioxid, metan och dikväveoxid....97
6.2 Energisektorn och utsläppsrapportering....99
6.3 El- och fjärrvärmetillförsel....101

6.4 Energibalans....109
6.5 Industrins energianvändning....112
6.6 Bostäder, service m.m....125
6.7 Transportsektorn....132
6.8 Känslighetsanalyser av utsläppshandel....145
6.9 Fyra känslighetsalternativ....147
6.10 Övriga växthusgaser från energi och transport....157
6.11 Raffinaderier....160

7 Industriprocesser inklusive fluorerade växthusgaser 163
7.1 Utsläpp av koldioxid från industriprocesser....163
7.2 Utsläpp av metan och lustgas från industriprocesser....166
7.3 Utsläpp av fluorerade växthusgaser....167

8 Utsläpp av koldioxid och lustgas från lösningsmedelsanvändning och produktanvändning 171

9 Avfall 173
9.1 Beräkningsförutsättningar....173
9.2 Utsläpp av metan från deponier 2010 och 2020....175

10 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruk 177
10.1 Beräkningsförutsättningar....177
10.2 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruk till 2010....180
10.3 Osäkerheter....180
10.4 Jämförelse med Sveriges tredje nationalrapport....181

11 Bedömning av utsläppen utan befintliga styrmedel 183
11.1 Antaganden....183
11.2 Resultat....184

12 Bedömning om möjligheten att nå klimatmålet 187

13 Prognoser i andra länder 189
13.1 Utsläppstrender för annex 1-länderna....189
13.2 Utsläppstrender för EU-länderna....192
13.3 Utsläppstrender för ett urval annex 1-länder....196
13.4 Viktiga faktorer som styr utsläppen av växthusgaser....198

14 Metodutveckling 205
14.1 Krav på prognoser och behov av metodutveckling....205
14.2 Arbetet som gjorts under kontrollstationen....206
14.3 Metod för koldioxidutsläppsberäkningar....207
14.4 Övergripande plan för prognosmetodutveckling....208
14.5 Koldioxidberäkningar från energisektorn....209
14.6 Ekonomiska modeller över jordbruket....209

15 Tabeller 211

15.1 Energibalanser, samtliga scenarier 211
15.2 Konsumentpriser för el, samtliga scenarier 226
15.3 Systempris för fjärrvärme, samtliga scenarier 229
15.4 Prognos över koldioxidutsläpp i den handlande sektorn redovisat per bransch och typ av utsläpp 229

Tabellförteckning

Tabell 1 Samlad prognos för utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per sektor 14
Tabell 2 Samlad prognos för utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per växthusgas....15
Tabell 3 Viktiga antaganden....17
Tabell 4 Utsläpp av växthusgaser för olika känslighetsalternativ 22
Tabell 5 Total forecast for greenhouse gas emissions 2010-2020, by sector 26
Tabell 6 Total forecast for greenhouse gas emissions 2010-2020, by greenhouse gas 27
Tabell 7 Important assumptions....30
Tabell 8 Greenhouse gas emissions for different sensitivity alternatives....35
Tabell 9 Antagna kvoter i elcertifikatsystemet fram till 2020 61
Tabell 10 Allmänna energi- och miljöskatter från 1 januari, 2004....66
Tabell 11 Energi- och miljöskatter för industri, jordbruk, vattenbruk och skogsbruk 66
Tabell 12 Energi- och miljöskatter för värmeproduktion i kraftvärmeverk 67
Tabell 13 Försörjningsbalansen och sysselsättningen 1980-2020 samt prognosens huvudalternativ, årlig procentuell förändring 69
Tabell 14 Försörjningsbalans och sysselsättning i alternativen, årlig procentuell förändring....71
Tabell 15 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser....72
Tabell 16 Bränslepriser för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter 76
Tabell 17 Potentialer och framtida pris för biobränslen 78
Tabell 18 Svenskt områdespris för el år 2000 samt prognos för år 2010 och år 2020, årsgenomsnitt, 2000 års prisnivå, Öre/kWh....81
Tabell 19 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i huvudalternativet, Öre/kWh....83
Tabell 20 Fjärrvärmepriser år 2002, 2010 och 2020, 2002 års priser (systempris) 84
Tabell 21 Prognosticerade utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per sektor 85
Tabell 22 samlad prognos för utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per växthusgas....86
Tabell 23 Jämförelse av förändringstakten i denna prognos och i den tredje nationalrapporten i procent per sektor 90
Tabell 24 Konjunkturinstitutets grundscenario för 2010 i Klimatkommitténs betänkande 90
Tabell 25 Prognos och fyra känslighetsalternativ (totalt alla växthusgaser och sektorer) 91
Tabell 26 Prognos till år 2020 per sektor....92
Tabell 27 Prognos till år 2020 per växthusgas....92
Tabell 28 Prognos över koldioxidutsläpp från den handlande sektorn, per delsektor....93

Tabell 29 Prognos över koldioxidutsläpp i handlande sektorn i scenariot "Ej CO2-skatt", per delsektor 94
Tabell 30 Historiska utsläpp och prognos från handlande sektor jämfört med övriga sektorer 95
Tabell 31 Prognos över växthusgaser i energisektorn, per delsektor 99
Tabell 32 Kärnkraftsanläggningar i Sverige med antagandet om 40 års livslängd 102
Tabell 33 Elbalans år 1990-2020, TWh och procentuell förändring 106
Tabell 34 Fjärrvärmebalans år 1990-2020, TWh och procentuell förändring 108
Tabell 35 Energibalans år 1990-2020, TWh och procentuell förändring 111
Tabell 36 Industrins produktionsvärde samt procentuell förändring 1990, 2000, 2010 och 2020 i miljarder kronor, 1995 års prisnivå....116
Tabell 37 Industrins energianvändning 1990, 2000, 2010 och 2020, TWh....117
Tabell 38 Utveckling av energianvändningen i olika branscher 1990-2001 samt prognos för år 2010 och år 2020, TWh....119
Tabell 39 Industrins energianvändning per bransch år 2000, TWh....121
Tabell 40 Industrins energianvändning per bransch år 2010, TWh....122
Tabell 41 Industrins energianvändning per bransch år 2020, TWh....123
Tabell 42 Tillväxt- och struktureffekt samt effekten av förändringen av specifik användning för 1990-2000 och prognosperioderna 2000-2010 samt 2010-2020, TWh 124
Tabell 43 Prognos över bebyggelsens utveckling samt befolkningstillväxten 128
Tabell 44 Andel småhus respektive flerbostadshus vid nybyggnation....128
Tabell 45 Konsumentpriser öre/kWh inklusive avgifter, skatter och moms 128
Tabell 46 Energianvändningen i bostadssektorn år 1990, 2000, 2001 samt prognos för år 2010 och år 2020, TWh....130
Tabell 47 Transportsektorns energianvändning 1990-2000 133
Tabell 48 Bränslepriser, öre/l, inklusive energi- och miljöskatter (exklusive moms) 134
Tabell 49 Persontransportarbete år 2000, miljarder personkilometer....136
Tabell 50 Godstransportarbete år 2000, miljoner tonkilometer....137
Tabell 51 Användning av alternativa drivmedel 2000-2003 139
Tabell 52 Antal miljöfordon i Sverige 2000-2003....140
Tabell 53 Transportsektorns energianvändning år 2000-2020 142
Tabell 54 Prognosresultat för alternativet utan koldioxidskatt i handlande sektor, tusen ton koldioxidekvivalenter....155
Tabell 55 Prognosresultat för alternativet med högre BNP-tillväxt, tusen ton koldioxidekvivalenter 156
Tabell 56 Prognosresultat för alternativet med 32 års drifttid för kärnkraften, tusen ton koldioxidekvivalenter 156
Tabell 57 Prognosresultat för alternativet med 60 års drifttid för kärnkraften, tusen ton koldioxidekvivalenter 156
Tabell 58 Prognos över övriga gaser från energisektorn 159
Tabell 59 Prognos över övriga gaser från transporter....160
Tabell 60 Prognos för utsläpp av metan och dikväveoxid från energi och transporter 160

Tabell 61 Prognos över koldioxidutsläpp från raffinaderier år 2010 och år 2020 161
Tabell 62 Utsläpp av koldioxid från industriprocesser, kton koldioxidekvivalenter per år 164
Tabell 63 Utsläpp av metan och lustgas från industriprocesser, kton koldioxidekvivalenter per år: 166
Tabell 64 Utsläpp av fluorerade växthusgaser, kton koldioxidekvivalenter per år 170
Tabell 65 Utsläpp av koldioxid och lustgas N_2O från lösningsmedelsanvändning och annan produktanvändning, kton koldioxidekvivalenter per år.....171
Tabell 66 Utsläpp av metan från deponier, kton koldioxidekvivalenter per år ...175
Tabell 67 Antal husdjur inom svenskt jordbruk år 1990, 2000, 2003 samt prognos för år 2010.....179
Tabell 68 Samlade emissioner av metan och lustgas från det svenska jordbruket 1990 och 2000 samt prognos för år 2010 180
Tabell 69 Utsläpp av metan och lustgas från jordbrukssektorn, kton koldioxidekvivalenter per år 180
Tabell 70 Utsläppsprognos i den tredje nationalrapporten 182
Tabell 71 Definition av styrmedelsscenarier 184
Tabell 72 Skillnad i koldioxidutsläpp mellan scenariot med 1990 års styrmedel och scenariot med dagens styrmedel, Mton.....184
Tabell 73 Medlemsländernas åtagande enligt artikel 4 i Kyotoprotokollet samt ländernas prognoser med existerande åtgärder.....193
Tabell 74 Koldioxidutsläpp och växthusgasutsläpp inom EU samt EU:s åtagande enligt Kyotoprotokollet.....195
Tabell 75 De totala växthusgasutsläppen 1999 i urvalet av annex 1-länder och faktorer som påverkar utsläppens storlek. 197
Tabell 76 Synen på kärnkraft i de studerade länderna.....201
Tabell 77 Förteckning över de studerade ländernas Kyotoåtagande, utsläppsutveckling och prognoser för 2010. Med i tabellen finns även faktorer som starkt påverkar utsläppsutvecklingen. 202
Tabell 78 Elbalans år 1990-2020 i huvudfallet, TWh och procentuell förändring 211
Tabell 79 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i huvudfallet, TWh och procentuell förändring.....212
Tabell 80 Energibalans år 1990-2020 i huvudfallet, TWh och procentuell förändring.....213
Tabell 81 Elbalans år 1990-2020 i fallet högre BNP, TWh och procentuell förändring.....214
Tabell 82 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet högre BNP, TWh och årlig förändring.....215
Tabell 83 Energibalans år 1990-2020 i fallet högre BNP, TWh och procentuell förändring.....216
Tabell 84 Elbalans år 1990-2020 i fallet utan koldioxidskatt i den handlande sektorn, TWh och procentuell förändring.....217
Tabell 85 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet utan koldioxidskatt i den handlande sektorn, TWh och procentuell förändring 218

Tabell 86 Energibalans år 1990-2020 i fallet utan koldioxidskatt i den handlande sektorn, TWh och procentuell förändring....219
Tabell 87 Elbalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, TWh och procentuell förändring....220
Tabell 88 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, TWh och procentuell förändring....221
Tabell 89 Energibalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, TWh och procentuell förändring....222
Tabell 90 Elbalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, TWh och procentuell förändring....223
Tabell 91 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, TWh och procentuell förändring....224
Tabell 92 Energibalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, TWh och procentuell förändring....225
Tabell 93 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i huvudalternativet samt i känslighetsalternativen med högre BNP och fallet då koldioxidskatten tas bort för den handlande sektorn, Öre/kWh....226
Tabell 94 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i fallet när kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, Öre/kWh....227
Tabell 95 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i fallet när kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, Öre/kWh....228
Tabell 96 Fjärrvärmepriser år 2002, 2010 och 2020, 2002 års priser, öre/kWh....229
Tabell 97 Historiska utsläpp och prognos för den handlande sektorn, redovisat branschvis....230

Figurförteckning

Figur 1 Prognoser för 2010 samt Kyotoåtagande för några utvalda Annex 1 länder 16
Figur 2 Prognoser för 2010 samt Kyotoåtagande för några utvalda Annex 1 länder 17
Figur 3 Prognos med dagens styrmedel till år 2010 och 2020 jämfört med historiska utsläpp 18
Figur 4 Växthusgaser från energisektorn, koldioxid per delsektor och övriga växthusgaser totalt 19
Figur 5 Forecasts for 2010 and Kyoto commitments of some Annex 1 countries 29
Figur 6 Forecasts for 2010 and Kyoto commitments of some Annex 1 countries 29
Figur 7 Forecast with today's policy instruments up to 2010 and 2020, compared with previous emissions....30
Figur 8 Greenhouse gases from the energy sector, carbon dioxide per subsector and other greenhouse gases in total. 31
Figur 9 Utsläpp av olika växthusgaser 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter) .41
Figur 10 Utsläpp av växthusgaser i olika sektorer 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)....43
Figur 11 Utsläpp av växthusgaser från energisektorn, exklusive transporter, 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)....43
Figur 12 Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)....45
Figur 13 Utsläpp av växthusgaser från sektorn industriprocesser 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)....46
Figur 14 Utsläpp av växthusgaser från jordbrukssektorn 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)....47
Figur 15 Utsläpp av växthusgaser från avfallssektorn 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)....48
Figur 16 Utsläpp av kväveoxider (NOx), svaveldioxid (SO2) och flyktiga organiska ämnen (NMVOC) 1990-2002 (kton)....49
Figur 17 Prisutveckling Brent råolja 2001-2004, dollar/fat, nominella priser....73
Figur 18 Deflaterade bränslepriser (År 2000=100) 77
Figur 19 Principbild över konsekvenserna av införandet av utsläppshandel på den nordiska elmarknaden....80
Figur 20 Elprisets utveckling på Nordpool 1996-maj 2004, Öre/kWh....81
Figur 21 Utvecklingen av utsläppen av växthusgaser, historiskt och prognos per delsektor....87
Figur 22 Jämförelse med tredje nationalrapportens prognos och statistik per sektor 89
Figur 23 Koldioxidutsläpp handlande sektorn år 1990, 2000 och prognos för år 2010 och 2020, kton CO2....94
Figur 24 Insatt bränsle för el- och värmeproduktion år 2000, 2001, 2010 och 2020, TWh 101
Figur 25 Sambandet mellan produktion och energianvändning 1983-2002....113
Figur 26 Transportsektorns energianvändning år 2010 uppdelat på energislag ..138
Figur 27 Transportsektorns energianvändning år 2020 uppdelat på energislag ..143

Figur 28 Jämförelse av insatt bränsle till el- och fjärrvärmeproduktion för olika prognosalternativ år 2010 och år 2020, TWh 148
Figur 29 Jämförelse av eltillförsel för olika prognosalternativ år 2010 och år 2020, TWh 149
Figur 30 Jämförelse av bränsleinsats till fjärrvärmeproduktion mellan olika alternativ år 2010 och år 2020, TWh 150
Figur 31 Jämförelse av total energianvändning mellan olika alternativ år 2010 och år 2020, TWh 151
Figur 32 Jämförelse av energitillförsel mellan olika alternativ, år 2010 och år 2020, TWh 152
Figur 33 Prognos koldioxidutsläpp från industriprocesser 2010 och 2020 i två scenarier 165
Figur 34 Totala beräknade emissioner av fluorerade växthusgaser 2000-2020, ton CO2 ekvivalenter 168
Figur 35 Utveckling av emissionerna 2000-2020 för de olika källorna i basalternativet, ton CO2-ekvivalenter 169
Figur 36 Utveckling av emissionerna 2000-2020 för de olika källorna vid införande av kommissionens förslag, ton CO2-ekvivalenter 170
Figur 37 Mängder organiskt avfall till deponi 174
Figur 38 Annex 1-länder som år 2000 minskat sina utsläpp relativt 1990 års nivå 190
Figur 39 Annex 1-länder som år 2000 inte minskat sina utsläpp relativt 1990 års nivå 190
Figur 40 Annex 1-ländernas respektive prognoser för 2010 samt deras Kyotoåtagande. 191
Figur 41 Annex 1-ländernas respektive prognoser för 2010 samt deras Kyotoåtagande. 192

Sammanfattning

Naturvårdsverket och Statens energimyndighet har gjort en ny prognos över de samlade utsläppen av växthusgaser. Resultaten tyder på att utsläppen år 2010 blir drygt en procent lägre än de var år 1990. Bedömningen är att det nationella mål, som riksdagen satte för att begränsa klimatpåverkan – en minskning med fyra procent - inte uppnås med de åtgärder och styrmedel som finns idag. Däremot ser prognosen bättre ut än den gjorde innan riksdagens beslut om den svenska klimatstrategin. Sveriges internationella Kyoto-åtagande, att inte öka utsläppen med mer än fyra procent, beräknar myndigheterna att Sverige når med viss marginal.

Målet för år 2010 är ett första steg mot utsläppsminskningar

Miljökvalitetsmålet för begränsning av den mänskliga klimatpåverkan är i den nationella miljöpolitiken uttryckt som att halten av växthusgaser i atmosfären skall, i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar, stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet skall 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.

Som delmål på vägen att nå ett långsiktigt klimatmål beslutade riksdagen att de svenska utsläppen av växthusgaser som ett medelvärde för perioden 2008–2012 ska vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen skall räknas som koldioxidekvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyotoprotokollets och IPCC:s definitioner. Delmålet ska uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor och utan att inkludera användning av flexibla mekanismer.

Klimatpolitiken utvärderas

Den nya prognosen ingår i ett uppdrag från regeringen att ta fram underlag till en särskild kontrollstation år 2004. I kontrollstationen ska klimatarbetet utvärderas enligt riksdagens beslut om den svenska klimatstrategin. Syftet med prognosen är att ge underlag för en bedömning av möjligheterna att nå detta mål med beslutade styrmedel. Förutom prognoser görs också utvärderingar av de olika styrmedlen.

Koldioxidutsläppen ökar något medan övriga växthusgaser minskar betydligt

De samlade utsläppen av växthusgaser har i viss mån varierat under perioden 1990-2002. De var stigande i mitten av 1990-talet. De fyra senaste åren 1999-2002 har däremot samtliga legat under 1990 års nivå. År 1990, som är basåret för

delmålet, låg utsläppen på ca 72,1 miljoner ton och 2002 var de 69,6 miljoner ton, vilket är 3,5 procent minskning.

Prognosresultaten pekar mot att de svenska utsläppen av växthusgaser blir lägre år 2010 än år 1990. I prognosens huvudalternativ beräknas de bli 1,3 procent lägre. Det betyder en minskning med ungefär en miljon ton koldioxidekvivalenter. De politiska beslut som har fattats, antaganden om ekonomisk tillväxt, priser på bränslen, avfallsmängder och jordbruksproduktion ingår bland förutsättningarna för prognoserna.

Utvecklingen är olika i de olika samhällssektorer. Energisektorn som helhet väntas öka sina utsläpp av växthusgaser med nästan 4 procent. Till energisektorn hör utsläpp från el- och värmeproduktion, industrins förbränning, enskild förbränning i bostäder och service samt raffinaderier och transporter. Utsläppen från oljeeldningen i bostäder och service minskar dock kraftigt precis som den redan gjort hittills. Jordbrukssektorns utsläpp har minskat hittills och väntas fortsätta att minska, så att de hamnar ungefär 16 procent under 1990 års nivå. Avfallsektorn är också minskande med kraftiga 65 % eller 1,7 miljoner ton. Industriprocesser som ger upphov till utsläpp är däremot ökande, så att utsläppen väntas vara 6 procent högre år 2010.

Tabell 1 Samlad prognos för utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per sektor

Sektor, tusen ton CO2-ekvivalenter	***1990***	***2000***	***2010***	***1990-2010***	***2020***	***1990-2020***
Energi*	53 983	50 756	55 985	3,7%	61 352	13,7%
varav raffinaderier	*2 132*	*2 599*	*3 499*	*64%*	*3 561*	*67 %*
varav transporter	*19 241*	*20 129*	*22 731*	*18%*	*25 143*	*31%*
Industriprocesser	5 826	5 689	6 184	6,1%	6 405	9,9%
Jordbruk	9 581	8 876	8 090	-15,6%	8 090	-15,6%
Avfall	2 749	2 181	966	-64,9%	407	-85,2%
Totala utsläpp	**72 139**	**67 502**	**71 225**	**-1,3%**	**76 254**	**5,7%**

* I energi ingår el- och värmeproduktion, industrins förbränning, bostäder och service, raffinaderier, transporter

** I industriprocesser ingår processutsläpp fluorerade växthusgaser och lösningsmedelsanvändning

Koldioxid, som är den dominerande av de sex växthusgaserna, beräknas öka något, nämligen med 4 procent. Transporter och energianvändning står för det mesta av koldioxidutsläppen. Metan och dikväveoxid (även kallat lustgas) kommer främst från jordbruket och avfallsdeponierna avger också metan. Metanutsläppen har redan minskat kraftigt och prognosen ger att minskningen fortsätter att vara betydande. Minskningen på 34 procent mellan 1990-2010 motsvarar ungefär 3 miljoner ton koldioxidekvivalenter. 7 procents minskning av dikväveoxiden är också ett resultat av prognosen. De totala utsläppen av F-gaser stod år 2002 endast för drygt 1 % av utsläppen, men de har ökat med 48 % mellan 1990 och 2002.

Till år 2010 är minskningarna tillräckligt stora för att uppväga ökningen i koldioxid. Efter 2010 slår däremot ökningen av koldioxid igenom så att de totala utsläppen av växthusgaser år 2020 beräknas bli nästan 6 procent över 1990 års nivå.

Tabell 2 Samlad prognos för utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per växthusgas

Växthusgas/år (milj ton CO2-ekvivalenter)	1990	2000	2010	1990-2010	2020	1990-2020
Koldioxid	56	53	58	4%	63	14%
Metan	7	5	4	-34%	4	-44%
Dikväveoxid	9	8	8	-7%	9	-4%
Fluorerade växthusgaser	1	1	1	49%	1	60%
Totala utsläpp	**72**	**67**	**71**		**76**	

Anm. Avrundningsfel förekommer i tabellen ovan.

Denna prognos är närmare målet än den prognos som gjordes före klimatbeslutet

Den svenska klimatstrategin är baserad på prognoser som gjordes år 2001. Siffrorna rapporterades också i den tredje nationalrapporten till FN:s klimatkonvention. Då var slutsatsen att, givet dåvarande antaganden och de styrmedel så fanns då, så skulle utsläppen vara på ungefär samma nivå år 2010 som år 1990. Resultatet av denna nya prognos är cirka 1 miljon ton lägre utsläpp av växthusgaser, så möjligheterna att nå målet bedöms ha förbättrats. Gapet till delmålet år 2010 har därmed minskat med en tredjedel.

Ändå antogs en långsammare tillväxt i den tidigare prognosen, 1,1 % per år under perioden 1997-2010 jämfört med antagandet 1,76 % per år 2000-2010 i denna prognos. Den högre beräknade tillväxten nu gör att det finns en starkare drivkraft uppåt för utsläppen såsom högre efterfrågan på t ex el, fjärrvärme och transporter, men ändå är resultaten något lägre utsläpp.

Ett antal nya eller ändrade styrmedel har tillkommit efter att den senaste prognosen gjordes. Koldioxidskatten har höjts, elcertifikat har införts för förnybar elproduktion, handel med utsläppsrätter kommer att starta i EU år 2005 samt i Sverige har införts ett klimatinvesteringsprogram och en klimatkampanj, bara för att nämna några av de nya styrmedlen.

Motsvarande prognos för tre år sedan gav högre utsläpp både år 2010 och 2020 jämfört med den nya prognosen. Det är utsläppsutvecklingen i bostäder och service som skiljer mest men även prognoserna för utsläppen från industrins processer och energiproduktion liksom jordbruksprognosen ligger lägre i jämförelse. Utsläppsprognosen för el- och värmetillförsel och raffinaderier ligger betydligt högre denna gång. En skillnad är att tidigare beräknades en import av el, medan den nya prognosen innebär export av el år 2010 men import år 2020. Även den nya transportprognosen genererar något högre utsläpp.

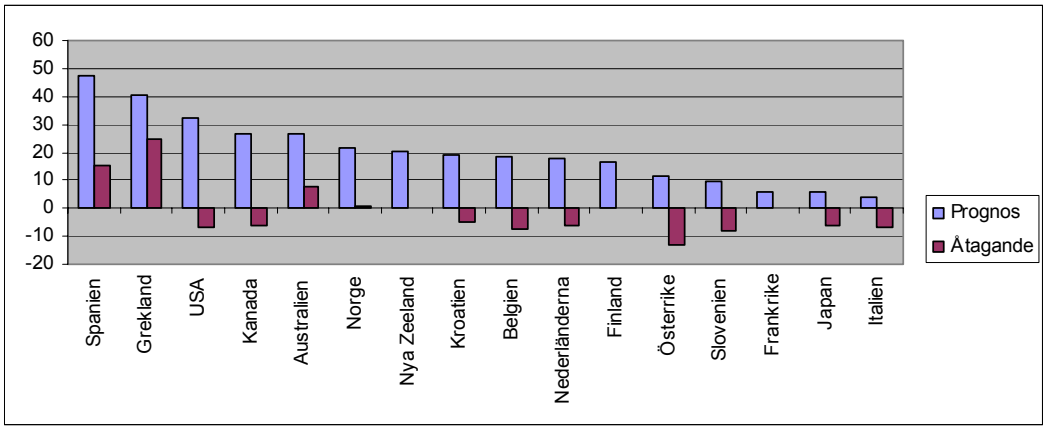
Sverige bedöms nå sitt internationella åtagande som ett av få länder i Europa

Sveriges nationella klimatmål på minus 4 procent, dvs delmålet år 2008-2012 för miljökvalitetsmålet för en begränsad klimatpåverkan, är mer ambitiöst än Sveriges åtagande internationellt. Enligt den fördelning som gjorts inom EU av EU:s mål enligt Kyotoprotokollet (minus 8 procent), får inte Sveriges utsläpp öka med mer än fyra procent. Målet räknas som ett genomsnitt av utsläppen under åren 2008-2012. I denna prognos beräknas Sverige klara sitt internationella åtagande med viss marginal. Det är också möjligt att nå i alla de scenarier eller känslighetsanalyser som gjorts med lite olika antaganden.

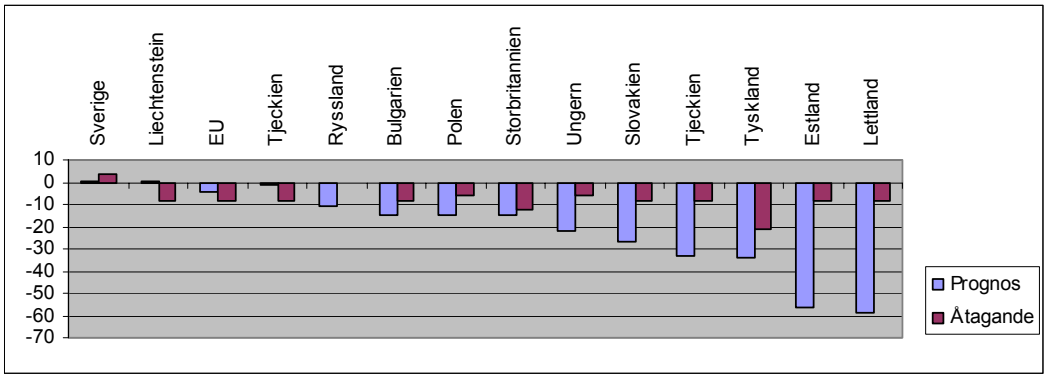
Jämförelser har gjorts med utsläppsutvecklingen i andra länder med åtaganden enligt Kyoto-protokollet. Uppgifter har hämtats från ländernas senaste nationalrapporter till Klimatkonventionen. Dessa länder har haft ganska stabila utsläpp under 1990-talet, men utsläppen bedöms öka igen med start år 2000.

Enligt prognoser med existerande åtgärder kommer utsläppsnivån för de s.k. annex 1-länderna sammantaget ha ökat med ungefär 10 procent från 1990 till 2010. Utsläppsökningarna kommer nu, till skillnad från trenden under 1990-talet, att ske även i övergångsekonomierna. Variationerna mellan länderna är dock betydande. Aggregerar man utvecklingen för EU-länderna så hamnar utsläppen enligt den senaste prognosen på mellan 4 och 5 procents minskning. Av EU-länderna är det bara Sverige och Storbritannien som beräknas klara utsläppsmålen enligt EU:s bördesfördelning. Precis som i Sverige är det transportsektorn som ökar sina utsläpp i Europa och övriga annex 1-länder.

Figur 1 Prognoser för 2010 samt Kyotoåtagande för några utvalda Annex 1 länder



Figur 2 Prognoser för 2010 samt Kyotoåtagande för några utvalda Annex 1 länder



Arbetet utgår från antaganden om tillväxt och priser samt beräknar styrmedlens effekter

En kombination av expertbedömningar och modellberäkningar har använts i arbetet. Prognosen baseras på nu gällande beslut främst inom klimat- och energipolitiken och ett antal viktiga antaganden. Den ekonomiska tillväxten har beräknats av Konjunkturinstitutet utifrån Långtidsutredningens material. International Energy Agency, IEA:s prognoser för internationella priser på fossila bränslen har också legat till grund för antagandena.

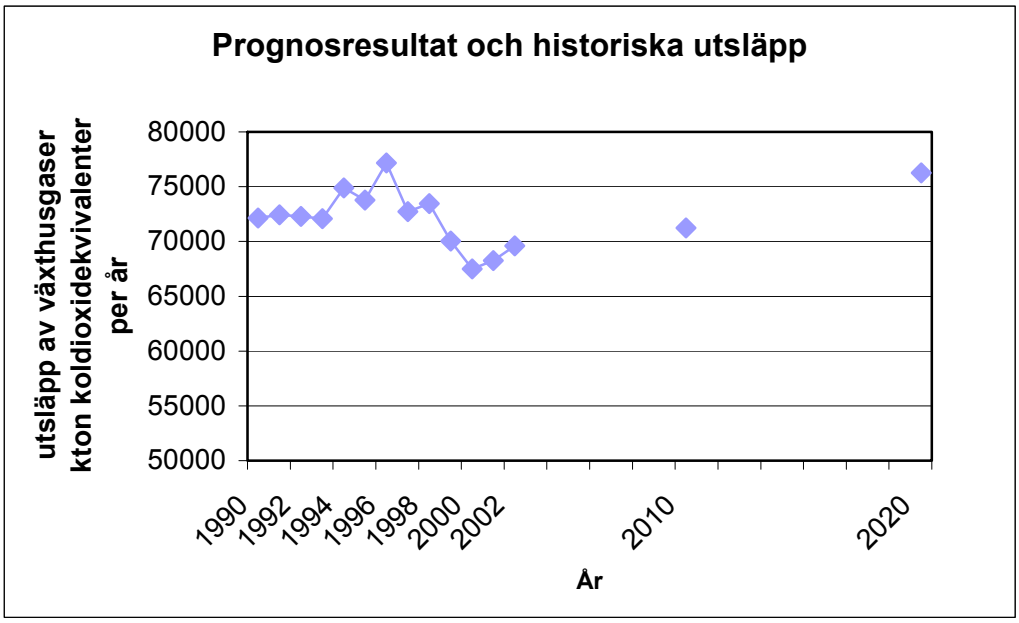
Tabell 3 Viktiga antaganden

	1990-2000	*2000-2010*	*2010-2020*
BNP	1,9 %/år	1,7 %/år	1,8 %/år
Privatkonsumtion	1,5 %/år	2,6 %/år	2,6 %/år
	2000	2010	2020
Råolja, USD/fat	28	21	25
Kol, USD/ton vid hamn	35	39	41
Naturgas USD/Mbtu	3,0	2,8	3,3
Relativpris Naturgas/Råolja	0,6	0,7	0,7

För biobränslen totalt antas en svag prisuppgång, men en något större uppgång förväntas på förädlade biobränslen i form av briketter och pellets. Ett antagande om priset på utsläppsrätter i den kommande handeln med utsläppsrätter har behövts och 10 euro per ton har använts utgående ifrån att handeln sker inom Europa inklusive de nya medlemsstaterna. Avfallsmängderna antas öka med i genomsnitt 2 procent per år. I jordbruksprognosen märks antaganden om att antalet nötkretur kan komma att minska till år 2010.

Utsläppen väntas minska mellan 1990 och 2010 men riskerar att vända uppåt igen efter 2010

Figur 3 Prognos med dagens styrmedel till år 2010 och 2020 jämfört med historiska utsläpp

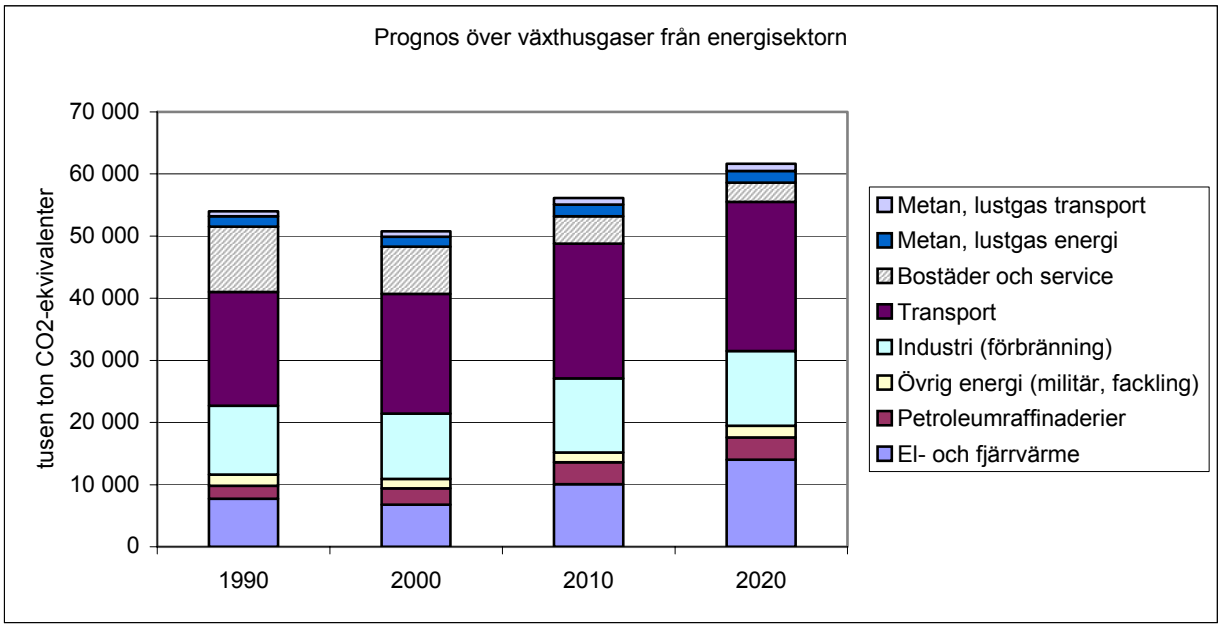


Energisektorn har både positiva och mindre positiva förändringstendenser

Totalt sett beräknas utsläppen av växthusgaser från energi och tranporter öka med 4 procent, men förändringstakten är tämligen olika i olika delar. Procentuellt mest ökar utsläppen från elproduktion, raffinaderier och transporter. Förbränningen av olja i bostäder och service minskar och därmed minskar koldioxidutsläppen kraftigt. Nedanstående diagram visar prognosen för koldioxid för olika delar av energisystemet samt dessutom totala utsläpp av metan och dikväveoxid från energi och transporter räknat i koldioxidekvivalenter.

Den totala energianvändningen ökar enligt prognosen med 13 % mellan år 2000 och 2010 för att ligga på 661 TWh år 2010.

Figur 4 Växthusgaser från energisektorn, koldioxid per delsektor och övriga växthusgaser totalt



Bostäder och service minskar sin användning av fossila bränslen kraftigt

Den totala energianvändningen i bostäder och service bedöms minska med ca 7 TWh från 2000 till 2020. Det är främst användningen av olja som minskar med 60 respektive 80 % till 2010 respektive 2020 jämfört med 1990-års nivå. Den minskade oljeanvändningen kompenseras främst med el-, fjärrvärme och biobränslen.

Industrins förbränning leder till något ökade utsläpp

Utsläppen av koldioxid från förbränning av fossila bränslen i industrin ökar enligt prognosen med 13 % till 2010 eller 7 % över 1990-års nivå. Det beror på att industrins totala energiefterfrågan väntas öka och att en del av detta tillförs med fossila bränslen. Särskilt avgörande för koldioxidutsläppen är användningen av kol och koks i järn- och stålindustrin och den ökade användningen av olja i massa och pappersindustrin. För perioden 2010-20 väntas energianvändningen i industrin fortsätta öka fast i en något långsammare takt på grund av en något lägre tillväxttakt inom den energiintensiva industrin. Stabiliseringen av utsläppen under perioden 2010-2020 beror också på att användningen av naturgas väntas öka på bekostnad av oljeanvändningen inom industrin.

Elproduktionens utsläpp ökar kraftigt från en låg nivå medan efterfrågan på fjärrvärme också leder till ökningar

El- och värmeproduktionen beräknas i prognosen öka sammantaget med 3 miljoner ton koldioxid från 2000 till 2010. Man ska vid jämförelser också komma

ihåg att både år 1990, som är basår för klimatmålet, och 2000 var varmare än normalt vilket leder till lägre utsläpp än vid normalår. År 2000 importerade Sverige el, men i prognosen för år 2010 väntas Sverige exportera 3 TWh. En nyhet jämfört med tidigare prognos är ökad användning av naturgas.

Summerar man utsläppen från bostäder/service och el/värme (för att kontrollera att minskningen i bostäder inte enbart är en förflyttning av utsläpp till en annan delsektor) så är deras total lika stor år 1990 och 2020 (ca 18-19 mton) men summan är lägre år 2000 och 2010 (ca 15 mton). Jämförelsen är inte helt rättvis eftersom industrin samtidigt ökar sin elefterfrågan, men vi bör ändå på övergripande systemnivå kunna dra slutsatsen att det inte är någon suboptimering att det väntas en övergång från enskild oljeeldning till användning av el (egentligen värmepumpar) och fjärrvärme.

Transporternas utsläpp fortsätter att öka

Transporternas utsläpp har stadigt ökat historiskt, mellan 1990-2002 med cirka 10 %, vilket beräknas fortsätta. Prognosen till år 2010 innebär en ökning med 18 % jämfört med 1990. Utsläppen från transportsektorn ökar enligt prognosen i en högre takt än tidigare under hela prognosperioden 2000-2020. Ökningen beror främst på ökad dieselanvändning. Utvecklingen är dock mycket svårbedömd. Bensinanvändningen bedöms öka svagt under perioden fram till 2010 på grund av antaganden om introduktion av bränslesnålare fordon, ökad användning av biodrivmedel, främst etanol som låginblandas i bensin, samt en övergång till diesel från bensin för lätta lastbilar. Ökningen av dieselanvändningen förklaras av en hög utvecklingstakt för godstransporter med tunga fordon.(beror på antagandena för industrins tillväxttakt för de transporttunga branscherna) IEA:s prognos om att oljepriset till 2020 endast kommer att öka svagt påverkar också resultatet. Dessutom görs försiktiga antaganden om introduktionen av förnybara drivmedel under perioden 2010-2020.

Industriprocesser släpper ut mer när produktionen ökar

Från 1990 fram till idag har de samlade utsläppen av växthusgaser från industriprocesser varit tämligen stabila. De fluorerade gaserna har dock ökat sin andel. De samlade utsläppen ökar enligt prognosen med 6 % till 2010 jämfört med 1990 års nivå. Det är främst koldioxidutsläppen från vissa industriprocesser, som beräknas öka med 15 %, medan utsläppen av övriga växthusgaser beräknas minska eller stabiliseras. Processer som genererar koldioxid finns bl a i cement- och kalkindustri, viss kemisk industri samt järn-, stål- och i viss mån i övriga metallverk. Den ekonomiska tillväxten och produktionsvolymen leder till de ökade utsläppen. Stora delar av dessa utsläpp kommer att ingå i EU:s system för handel med utsläppsrätter.

En EU-förordning, som reglerar utsläppen av fluorerade växthusgaser från vissa centrala användningsområden, väntas antas inom kort. Utöver prognosen har ett

känslighetsalternativ beräknats som utgår ifrån en utformning enligt Kommissionens ursprungliga förslag till förordning. Beräkningen leder till att utsläppsprognosen för F-gaser minskar till år 2020 jämfört med 1990 års nivå och endast ökar svagt fram till 2010.

Jordbrukets utsläpp fortsätter att minska

Jordbrukets utsläpp av metan och dikväveoxid minskade med drygt 700 tusen ton koldioxidekvivalenter mellan 1990 och 2000. Utsläppen från jordbrukssektorn beräknas fortsätta minska enligt prognosen, som landar på en minskning med cirka 800 tusen ton mellan 2000 och 2010. Minskningen beror i första hand på de förändringar som för närvarande genomförs av EU:s gemensamma jordbrukspolitik. Prognosen baseras på de senaste besluten på området (EU:s s.k. Mid Term Review beslut) men den faktiska effekten av genomförandet är mycket osäker för närvarande.

Deponeringen av avfall minskar och därmed utsläppen

En prognos för metan från avfall har räknats fram baserad bl.a. på bedömningar av framtida deponerade avfallsmängder, framväxten av alternativ behandlingskapacitet och den framtida effektiviteten i gasåtervinningen vid deponier. Det är främst förbudet mot att deponera brännbart avfall som trädde i kraft 2002 och förbudet mot att deponera organiskt avfall som ska börja gälla från 2005 som påverkar utvecklingen. Deponiskatten från 2000 och EU:s deponeringsdirektiv från 1999 är också av betydelse.

Resultatet av prognosen är att utsläppen beräknas minska med ungefär 65 % från år 1990 till år 2010.

Transporter och den s k handlande sektorn ökar medan andra sektorer minskar

Det svenska klimatmålet, såsom det formulerades av riksdagen, ska uppnås utan användande av de flexibla mekanismerna i Kyotoprotokollet. I regeringens uppdrag till Energimyndigheten och Naturvårdsverket ska ingå en analys om konsekvenserna av att integrera de flexibla mekanismerna i delmålet för perioden 2008-2012. Därför är det av intresse att separat redovisa prognosresultaten för den del av utsläppen, som kommer att ingå i EU:s system för handel med utsläppsrätter, här kallad den handlande sektorn. Utsläppshandeln är en av mekanismerna. Den europeiska utsläppshandeln kommer inledningsvis att omfatta kraft- och värmeverk, oljeraffinaderier, anläggningar som producerar och bearbetar järn, stål, glas och glasfiber, cement och keramik, samt anläggningar som producerar papper och pappersmassa. Det föreslagna systemet omfattar därmed omkring 40 procent av dagens svenska koldioxidutsläpp.

Koldioxidutsläppen för den handlande sektorn väntas öka med 28 % från år 2000 till 2010. Den procentuellt största ökningen finns i utsläppen från el- och

fjärrvärmesektorn och därnäst kommer ökningen i raffinaderiernas utsläpp. Industrins förbränning och industriprocesser beräknas inte leda till lika kraftiga ökningar av koldioxid, men ändå omkring 15 %.

I prognosen för de samlade utsläppen av växthusgaser till år 2010, så är det dels den handlande sektorn och dels transporterna som står för ökningarna, medan summan av övriga sektorer är minskande. Det finns dock också delar av resterande icke-handlande sektorer som ökar något, t ex övrig industris koldioxid från förbränning och utsläpp av F-gaser.

Känslighetsanalyser har gjorts

För energisektorn har flera känslighetsanalyser gjorts för att illustrera effekten av olika osäkerheter i antaganden och framtida beslut, t ex om koldioxidskatten tas bort från den handlande sektorn och om tillväxten i bruttonationalproduktion ökar mer samt olika takt på kärnkraftsavvecklingen. Ingen av dessa alternativ leder till en minskning med 4 % eller mer, dvs att det nationella klimatmålet nås fullt ut till 2010. Alla innebär däremot att Sveriges Kyotoåtagande kan nås. Resultatet av beräkningarna framgår av tabellen nedan.

Tabell 4 Utsläpp av växthusgaser för olika känslighetsalternativ

Totala utsläpp (tusen ton koldioxidekvivalenter)	***1990***	***2000***	***2010***	***1990-2010***	***2020***	***1990-2020***
Prognos med dagens styrmedel	72 139	67 502	71 225	-1,3%	76 254	5,7%
Utan koldioxidskatt	72 139	67 502	72 292	0,2%	80 923	12,2%
Kärnkraft 32år	72 139	67 502	72 226	0,2%	82 877	15%
Kärnkraft 60 år	72 139	67 502	71 179	-1,3%	72 814	0,9%
Högre BNP	72 139	67 502	73 752	2,2%	81 890	13,5%

I prognosens huvudalternativ (med dagens styrmedel) antas koldioxidskatten behållas i den handlande sektorn, dvs på användning av fossila bränslen i fjärrvärmeproduktion och de skattenivåer som idag finns i industriföretag. Känslighetsalternativet där denna skatt istället tas bort pekar mot att utsläppen då ökar med ca 1 miljoner ton till år 2010 jämfört med huvudalternativet. Då hamnar utsläppen på ungefär 1990 års nivå.

Alternativet med en högre BNP-tillväxt utgår ifrån en tillväxt i medeltal på 2,26 % per år istället för 1,7 % mellan 2000-2010 respektive 2,38 % per år istället för 1,8 % mellan 2010-2020. I detta känslighetsalternativ ökar utsläppen kraftigare än huvudalternativet och kraftigare än alla andra känslighetsalternativ, med undantag för år 2020 i fallet där kärnkraften används i 32 år. Antagandet om hög tillväxt innebär ytterligare 2,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter högre utsläpp år 2010 jämfört med huvudalternativet. Jämfört med 1990 är den nivån drygt 2 procent högre.

Om reinvesteringar tillåts i kärnkraftsaggregat, dvs livslängden för återstående kärnkraftsanläggningar antas till 60 år, bedöms utsläppsökningen mellan 1990 till 2020 uppgå till knappt 1 %. Om istället samtliga kärnkraftsanläggningar antas stängas under perioden fram till 2020, vilket blir fallet om en livslängd på 32 år antas, ökar utsläppen så att de ligger 9 procentenheter över huvudalternativet år 2020.

English Summary

The Swedish Environmental Protection Agency and the Swedish Energy Agency have produced a new forecast of total emissions of greenhouse gases. The results indicate that emissions in 2010 will be just over 1% lower than in 1990. Our assessment is that the national objective established by the Swedish Riksdag to limit climate impact, a reduction of 4% – will not be achieved using the measures and policy instruments in existence today. The forecast is however better than it was before the Riksdag adopted the Swedish climate strategy. Sweden's international Kyoto-commitment, not to increase emissions with more than four percent, is well within reach according to the two Agencies' calculations.

The objective for 2010 is a first step towards emission reductions

The national environmental quality objective of limiting human climate impact is expressed in national environmental policy as follows: "In accordance with the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), levels of greenhouse gases in the atmosphere must be stabilised at a level at which human impact will not have a harmful effect on climate systems. The objective is to be attained in such a way and at such a rate as to preserve biological diversity, assure food production and not jeopardise other sustainable development goals. Together with other countries, Sweden is responsible for achieving this global objective."

As an interim target towards a long-term climate objective, the Riksdagen decided that Swedish emissions of greenhouse gases as an average for the 2008-2012 period were to be at least 4% lower than emissions in 1990. Emissions are to be counted in carbon dioxide equivalents and are to include the six greenhouse gases as defined by the Kyoto Protocol and the IPCC. The interim target is to be achieved without compensation for sequestration to carbon sinks and without including the use of flexible mechanisms.

Climate policy is evaluated

The new forecast is part of a government assignment to produce a basis for a special checkpoint in 2004. The checkpoint will evaluate the climate work on the basis of the Swedish Climate Strategy adopted by the Riksdag. The aim of the forecast is to provide a basis from which to assess the chances of achieving this objective using the policy instruments already in force. Apart from forecasts, we also provide an evaluation of the various policy instruments.

Carbon dioxide emissions increase somewhat while other greenhouse gases are significantly reduced

Total emissions of greenhouse gases have varied somewhat in the period 1990-2002. They climbed in the mid-1990s but over the four years 1999-2002, all were under 1990 levels. In 1990, the base year for the interim target, emissions were 72.1 million tonnes and in 2002 they were 69.6 million tonnes, which is a fall of 3.5%.

The results of the forecast indicate that Swedish emissions of greenhouse gases will be lower in 2010 than in 1990: more exactly, in the main forecast they are expected to be 1.3% lower. This means a reduction of about a million tonnes of carbon dioxide equivalents. Political decisions, assumptions about economic growth, fuel prices, levels of waste and agricultural production have been taken into account in the forecasts.

Developments vary in various sectors of society. The energy sector as a whole is expected to increase its emissions of greenhouse gases by almost 4%. The "energy sector" includes emissions from electricity and heating production, industrial burning, burning in the domestic and service sectors and refineries and transports. Emissions from oil burned in the domestic and service sectors however continue to fall heavily. The emissions of the agricultural sector have already fallen and are expected to continue to do so, so that they will be about 16 % under 1990 levels. The waste sector also falls by a huge 65% or 1.7 million tonnes. Industrial processes that give rise to emissions are on the rise however, so that emissions are expected to be 6 % higher in 2010.

Tabell 5 Total forecast for greenhouse gas emissions 2010-2020, by sector

Sector, 1,000 tonnes CO_2e	***1990***	***2000***	***2010***	***1990-2010***	***2020***	***1990-2020***
Energy*	53 983	50 756	55 985	3.7%	61 352	13.7%
of which refineries	*2 132*	*2 599*	*3 499*	*64%*	*3 561*	*67 %*
of which transports	*19 241*	*20 129*	*22 731*	*18%*	*25 143*	*31%*
Industrial Processes	5 826	5 689	6 184	6.1%	6 405	9.9%
Agriculture	9 581	8 876	8 090	-15.6%	8 090	-15.6%
Waste	2 749	2 181	966	-64.9%	407	-85.2%
Total Emissions	**72 139**	**67 502**	**71 225**	**-1.3%**	**76 254**	**5.7%**

* Energy includes production of electricity and heating, industrial burning, domestic and service burning, refineries and transports

** Industrial processes include process emissions, fluorinated greenhouse gases and solvent use.

Carbon dioxide, which dominates among the greenhouse gases, is expected to increase somewhat, by 4%. Transports and energy consumption are responsible for most carbon dioxide emissions. Methane and nitrous oxide are mainly generated by agriculture, and landfills also release methane. Methane emissions have already fallen heavily and the forecast predicts that the reduction will remain substantial. The 34% fall in 1990-2010 corresponds to about 3 million tonnes of carbon dioxide equivalents. The forecast also predicts a 7% reduction in nitrous

oxide. Total emissions of fluorinated gases in 2002 were only 1% of emissions, but increased by 48% between 1990 and 2002.

Reductions by 2010 are sufficient to offset the increase in carbon dioxide. After 2010 however, the increase in carbon dioxide will have effect, so that total emissions of greenhouse gases in 2020 are expected to be almost 6% above 1990 levels.

Tabell 6 Total forecast for greenhouse gas emissions 2010-2020, by greenhouse gas

Greenhouse gas/year (mill. Tonnes CO2e)	1990	2000	2010	1990-2010	2020	1990-2020
Carbon dioxide	56	53	58	4%	63	14%
Methane	7	5	4	-34%	4	-44%
Nitrous oxide	9	8	8	-7%	9	-4%
Fluorinated greenhouse gases	1	1	1	49%	1	60%
Total Emissions	**72**	**67**	**71**		**76**	

This forecast is closer to the objective than the forecast done before the climate decision

The Swedish Climate Strategy is based on forecasts made in 2001. The figures were also reported in the third national report to the UNFCCC. The conclusion then was that given the undertakings and policy instruments of that time, emissions in 2010 would remain at roughly the same level as 1990. The result of this new forecast is greenhouse gas emissions that are roughly 1 million tonnes lower, so the chances of achieving the objective have improved. The gap to the interim target for 2010 has thus been reduced by a third.

And yet the previous forecast assumed slower growth – 1.1% annually over the 1997-2010 period – than does this forecast, which assumes 1.76% annually between 2000 and 2010. Higher expected growth means that there are more forces boosting emissions and more demand for electricity, district heating and transports, yet the result is still somewhat lower emissions.

A number of new or revised policy instruments have been introduced since the previous forecast. Carbon dioxide tax has been raised, electricity certificates have been introduced for renewable electricity production, trade in emission rights will begin in the EU in 2005 and Sweden has introduced a climate investment programme and a climate campaign, to name a few of the new policy instruments.

The forecast three years ago had higher emissions in both 2010 and 2020 compared to the new forecast. The biggest difference is in developments in emissions from the domestic and service sectors, but the forecast for emissions from industrial processes and energy production as well as that for agriculture is

also lower by comparison. Emission forecasts for electricity and heating supply and refineries are considerably higher this time. One difference is that previous estimates were for an import of electricity, whereas the new forecast involves export of electricity in 2010 but import in 2020. The new transport forecast also results in somewhat higher emissions.

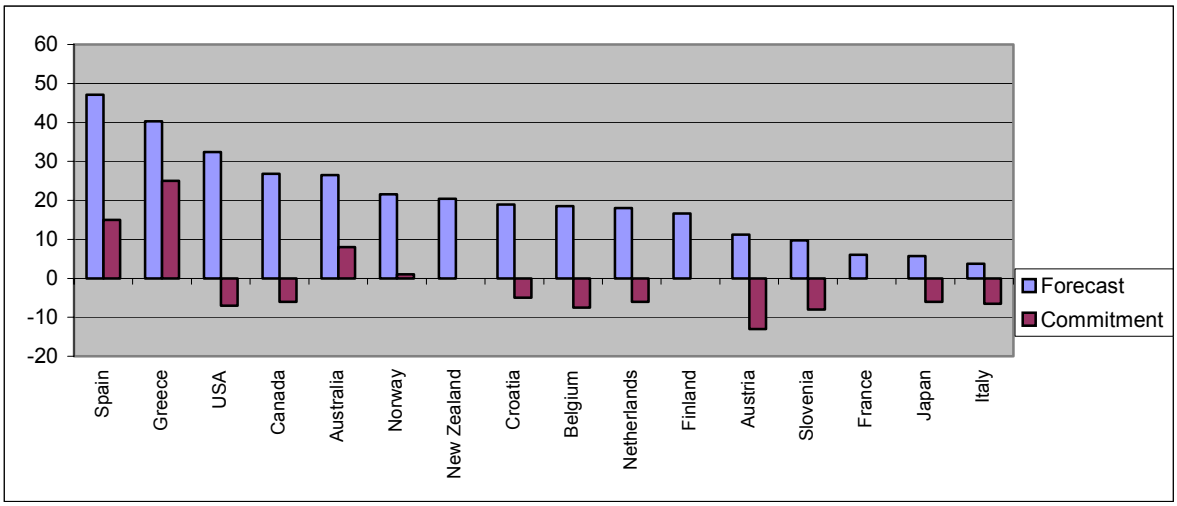
Sweden is expected to be one of the few countries in Europe to achieve its international commitment

Sweden's national climate objective of – 4%, i.e. the interim target for 2008-2012 for the environmental quality objective of limiting climate impact, is more ambitious than Sweden's international commitment. In the allocation made within the EU of the EU's objective under the Kyoto Protocol (- 8%), Sweden may not increase its emissions by more than 4%. The objective is also calculated as an average of emissions over the years 2008-2012. In this forecast, Sweden is expected to meet its international commitment by some margin, including in all the scenarios or sensitivity analyses carried out using various assumptions.

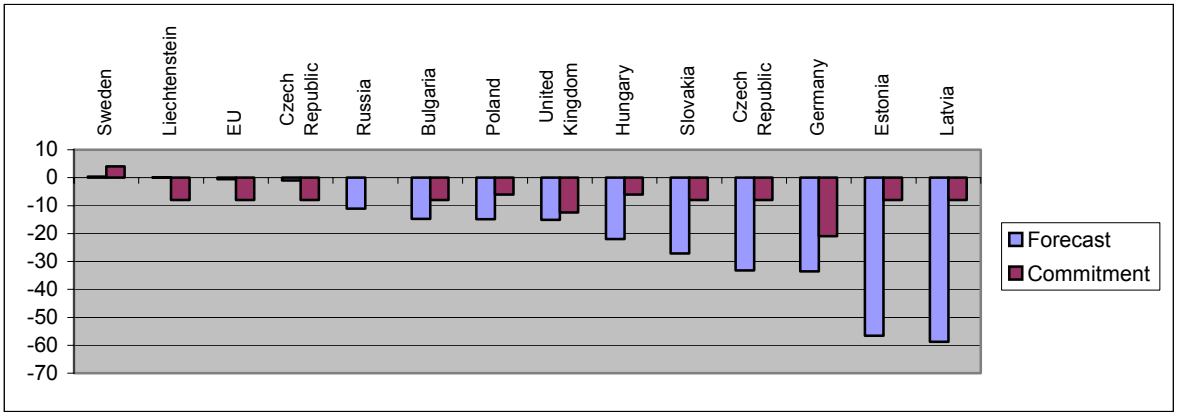
Comparisons have been made with emission developments in other countries that have commitments under the Kyoto Protocol. Information has been gathered from the countries' most recent national reports to the UNFCCC. These countries have had quite stable emissions during the 1990s, but emissions are expected to rise again starting in 2000.

According to forecasts with existing policy measures, emission levels for the Annex 1 countries will have increased by about 10% from 1990 to 2010. Emissions will now also increase in the economies in transition (EITs), unlike the trend in the 1990s. There are however considerable variations between countries. If developments in the EU countries are aggregated, emissions will fall by 4 - 5% in the most recent forecast. Of the EU countries, only Sweden and the United Kingdom are expected to meet their emission targets under the EU burden sharing agreement. As in Sweden, the transport sector is increasing its emissions in Europe and other Annex 1 countries.

Figur 5 Forecasts for 2010 and Kyoto commitments of some Annex 1 countries



Figur 6 Forecasts for 2010 and Kyoto commitments of some Annex 1 countries



The work is based on assumptions about growth and prices, and estimates the effects of policy instruments

A combination of expert assessments and model calculations has been used in the work. The forecast is based on decisions now in force in the climate and energy policy sectors and a number of important assumptions. Economic growth has been calculated by the National Institute of Economic Research on the basis of the material of the Swedish Long-Term Survey. The assumptions have also been underpinned by the forecasts of the International Energy Agency (IEA) for international fossil fuel prices.

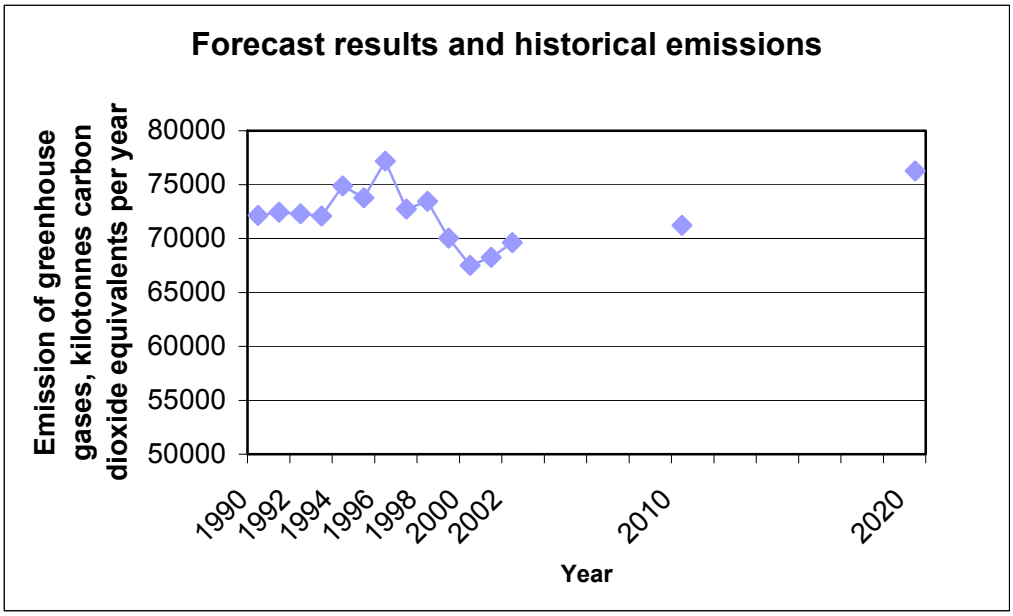
Tabell 7 Important assumptions

	1990-2000	*2000-2010*	*2010-2020*
GDP	1.9 %/year	1.7 %/year	1.8 %/year
Private consumption	1.5 %/year	2.6 %/year	2.6 %/year
	2000	2010	2020
Crude oil, USD/barrel	28[1]	21	25
Coal, USD/tonne at harbour	35	39	41
Natural gas USD/Mbtu	3.0	2.8	3.3
Relative price Natural gas/Crude oil	0.6	0.7	0.7

A slow increase in price is expected for biofuels overall, but a somewhat steeper increase in price is expected for refined biofuels in the form of briquettes and pellets. It has been necessary to make an assumption about the price of emission rights, and 10 euros per tonne has been used against the background of the assumption that trade will be within Europe, including the new member states. The amount of waste is expected to increase by an average of 2% per year. In the agricultural forecast, there is an assumption that the number of beef cattle may fall by the year 2010.

Emissions are expected to fall between 1990 and 2010, but risk increasing again after 2010

Figur 7 Forecast with today's policy instruments up to 2010 and 2020, compared with previous emissions

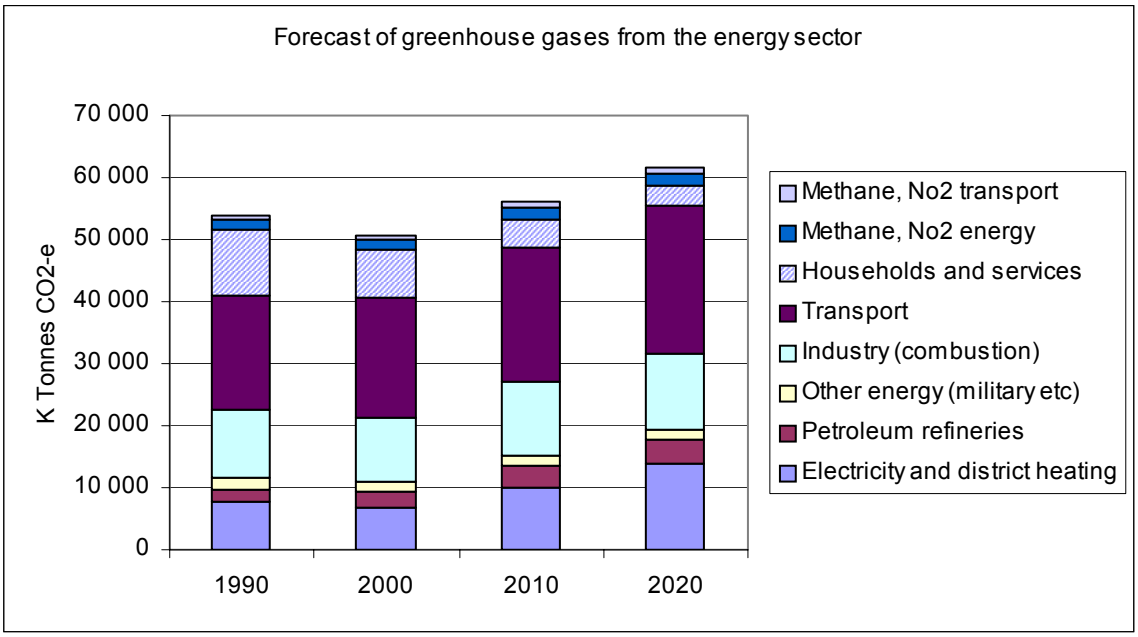


The energy sector shows both positive and less positive tendencies

Overall, emissions of greenhouse gases from energy and transports are expected to increase by 4%, but the pace of change varies rather by area. Percentage emissions from electricity production, refineries and transports increase most. Oil burning in the domestic and service sectors falls, greatly reducing carbon dioxide emissions. The diagram below shows the forecast for carbon dioxide in various parts of the energy system and the total emissions of methane and nitrous oxide from energy and transports in carbon dioxide equivalents.

Total energy use increases in the forecast by 13% between 2000 and 2010, to reach 661 TWh in 2010.

Figur 8 Greenhouse gases from the energy sector, carbon dioxide per subsector and other greenhouse gases in total.



The domestic and service sectors greatly reduce their use of fossil fuels

Total energy use in the domestic and service sectors is expected to fall by about 7 TWh from 2000 to 2020. The main fall is in oil use, which falls by 60 and 80% by 2010 and 2020 compared to 1990 levels. The fall in oil use is primarily compensated by electricity, district heating and biofuels.

Industrial combustion leads to increased emissions

Emissions of carbon dioxide from combustion of fossil fuels in industry increase in the forecast by 13% by 2010, or 7% above 1990 levels. This is because the overall energy demand of industry is expected to increase, and that part of this will be supplied using fossil fuels. The use of coal and coke in the iron and steel

industries and the increasing use of oil in the pulp and paper industry are particularly decisive in increasing carbon dioxide emissions. In the 2010-2020 period, energy use in industry is expected to increase, though at a somewhat slower pace due to a somewhat lower rate of growth in the energy-intensive industrial sector. Stabilisation of emission levels in the 2010-2020 period is also due to the expected increase in the use of natural gas at the expense of oil in industry.

Emissions from electricity production climb steeply from low levels, while demand for district heating also leads to increases

In the forecast, production of heat and electricity is expected to increase by 3 million tonnes of carbon dioxide from 2000 to 2010. In making comparisons, it is to be remembered that both 1990 (the base year for the climate objective) and 2000 were warmer than usual which leads to lower emissions than in a normal year. In 2000, Sweden imported electricity, but in the forecast for 2010 Sweden is expected to export 3 TWh. New compared to previous forecasts is the increased use of natural gas.

If emissions from domestic/service sectors and electricity/heating (to check that the fall in the domestic sector is not just a shift of emissions to another sub-sector) are added up, then the total is the same in 1990 and 2020 (about 18-19 million tonnes) but the totals are lower in 2000 and 2010 (about 15 million tonnes). The comparison is not entirely fair since industry is at the same time increasing its demand for electricity, but we should still, at an overall systemic level, be able to draw the conclusion that it is not a suboptimal situation to expect a transition from individual oil burning to use of electricity (really heat pumps) and district heating.

Emissions from transports continue to rise

Emissions from transports have increased steadily – about 10% between 1990-2002 – and this is expected to continue. The forecast for 2010 is an increase of 18% compared to 1990. In the forecast, emissions from the transport sector increase at a higher rate than previously throughout the forecast period 2000-2020. The increase is primarily due to a rise in diesel use. Developments are very hard to assess however. Petrol use is expected to rise slightly during the period up to 2010 because of assumptions about the introduction of cars with better fuel economy, increased use of biofuels – primarily ethanol mixed into petrol at low proportions – and a transition to diesel for light trucks. The increase in diesel use is explained by a high rate of growth in goods transports using heavy goods vehicles (due to the assumptions about the rate of growth of industry in the transport-intensive sectors). The result is also influenced by the IEA forecast that oil prices will only increase slightly by 2020. Cautious assumptions are also made about the introduction of renewable fuels during the 2010-2020 period.

Industrial processes release more emissions when production increases

From 1990 until the present, total emissions of greenhouse gases from industrial processes have been rather stable. Fluorinated gases have increased however. In the forecast, total emissions will increase by 6% to 2010 compared with 1990 levels, and it is primarily carbon dioxide emissions from certain industrial processes that are expected to increase by 15% while emission of other greenhouse gases is expected to fall or stabilise. Processes that generate carbon dioxide are found in the cement and lime industries, some chemical industries, and in iron, steel, and to some extent other metal plants. Economic growth and production volumes underlie the increased emissions. Large amounts of these emissions will be included in the EU system for emission rights trading.

An EU directive regulating the emission of fluorinated greenhouse gases from some central areas of use is expected to be adopted shortly. Over and above the forecast, a sensitivity alternative has been calculated that is based on the Commission's original proposal for the directive. The calculation leads to a reduction in the emission forecast for fluorinated gases by 2020 compared to 1990 levels, and only a slight increase up to 2010.

Emissions from agriculture continue to fall

Agricultural emissions of methane and nitrous oxide fell by over 700,000 tonnes of carbon dioxide equivalents between 1990 and 2000. Emissions from the agricultural sector are expected to fall in the forecast, which predicts a fall of about 800,000 tonnes between 2000 and 2010. The fall is primarily due to the changes currently being implemented in the EU's CAP. The forecast is based on the most recent decisions in the area (the EU Mid Term Review decision) while the actual effect of implementation is presently very uncertain.

Landfill deposit of waste falls, as do emissions

A prognosis for methane from waste has been calculated based on assessments of future waste quantities going to landfill, the growth of alternative processing capacity and the future efficiency of gas recycling in landfills. The ban on sending combustible waste to landfill that entered into force in 2002 and the ban on sending organic waste to landfill that will begin to apply from 2005, are the main influences on events. The 2000 landfill tax and the EU's 1999 landfill directive are also important.

The result of the forecast is that emissions are expected to fall by about 65% from 1990 to 2010.

Transports and the trading sector increase, while other sectors decrease

The Swedish climate objective as set out by the Riksdag is to be achieved without the use of the flexible mechanisms in the Kyoto Protocol. The government's assignment to the Energy Agency and the Environmental Protection Agency is part of an analysis of the consequences of integrating flexible mechanisms into the interim target for 2008-2012. It is therefore of interest to separately report the forecast results for emissions that will be part of the EU system of trading in emission rights, here called the trading sector. Emission trading is one of the mechanisms. European emission trading will initially cover power and heating plants, oil refineries, plants that produce and process iron, steel, glass and fibreglass, cement and ceramics, and plants that produce paper and pulp. The proposed system thereby covers about 40% of current Swedish carbon dioxide emissions.

Carbon dioxide emissions for the trading sector are expected to increase by 28% from the year 2000 to 2010. The largest percentage increase is in emissions from the electricity and district heating systems, followed by an increase in emissions from refineries. Industrial burning and industrial processes are not expected to lead to great increases in carbon dioxide, but about 15% in any case.

In the forecast for total emissions of greenhouse gases by the year 2010, it is once again the trading sector and transport that are responsible for the increases, while the total for other sectors falls. There are however parts of the non-trading sector that increase somewhat, such as carbon dioxide from burning by other industry and emission of fluorinated gases.

Sensitivity analyses have been done

Several sensitivity analyses have been done for the energy sector to illustrate the effect of various uncertainties in the assumptions and future decisions, e.g. if carbon dioxide tax is abolished for the trading sector and if there is more growth of GDP, and various paces of phase-out of nuclear power. None of these alternatives leads to a reduction of 4% or more, i.e. that the national climate objective is fully achieved by 2010. All, however, involve achievement of Sweden's Kyoto commitment. The results of the calculations are shown in the table below.

Tabell 8 Greenhouse gas emissions for different sensitivity alternatives

Total emissions (1,000 tonnes CO_2e)	*1990*	*2000*	*2010*	*1990-2010*	*2020*	*1990-2020*
Forecast with today's policy instruments	72 139	67 502	71 225	-1.3%	76 254	5.7%
No CO_2 tax	72 139	67 502	72 292	0.2%	80 923	12.2%
Nuclear power 32 yrs	72 139	67 502	72 226	0.2%	82 877	15%
Nuclear power 60 yrs	72 139	67 502	71 179	-1.3%	72 814	0.9%
Higher GDP	72 139	67 502	73 752	2.2%	81 890	13.5%

In the main alternative of the forecast (with current policy instruments), it is assumed that carbon dioxide tax is retained in the trading sector, i.e. on the use of fossil fuels in district heating production and the tax levels that exist today in industrial enterprises. The sensitivity alternative, where this tax is instead abolished, points to an increase in emissions of 1 million tonnes by the year 2010 compared to the main alternative. Emissions will then be at roughly 1990 levels.

The alternative with a higher growth of GDP is based on a growth of an average of 2.26% annually instead of 1.7% in 2000-2010 and 2.38% annually instead of 1.8% in 2010-2020. In this sensitivity alternative, emissions increase more than in the main alternative and more than in all other sensitivity alternatives, with the exception of the year 2020 in the case where nuclear power is used for 32 years. The assumption of high growth means emissions of a further 2.5 million carbon dioxide equivalents in 2010 compared to the main alternative. Compared to 1990, the level is over 2% higher.

If reinvestments are permitted in nuclear power aggregates, i.e. the lifetime of the remaining nuclear power plants is assumed to be 60 years, then the increase in emissions between 1990 and 2020 is estimated at less than 1%. If instead we assume that all nuclear power plants are closed in the period up to 2020, which is the case if we assume a lifetime of 32 years, emissions increase so that they are 9 percentage points above the main alternative in 2020.

1 Uppdraget

1.1 Bakgrund

Riksdagen beslutade i mars 2002 om propositionen 2001/02:55 *Sveriges klimatstrategi*. I propositionen anges att de svenska utsläppen av växthusgaser, som ett medelvärde för perioden 2008–2012, skall vara minst fyra procent lägre än utsläppen 1990. Klimatstrategin är utformad så att det svenska klimatarbetet och utvecklingen mot det nationella målet successivt skall följas upp. Särskilda kontrollstationer har lagts in år 2004 och 2008, då klimatarbetet ska utvärderas. Om utsläppsprognosen då visar sig vara mindre gynnsam kan nya åtgärder föreslås och/eller målen omprövas.
Naturvårdsverket har gemensamt med Energimyndigheten fått i uppdrag att ta fram ett underlag inför kontrollstationen år 2004. Uppdraget ska redovisas den 30 juni 2004. Redovisningen skall innefatta:

- en ny samlad prognos för utsläpp av växthusgaser,
- utvärderingar och konsekvensanalyser av styrmedel och åtgärder,
- bedömning av konsekvenserna av att integrera de flexibla mekanismerna i delmålet för perioden 2008-2012.
- en kartläggning av nya kunskaper om klimatproblemet.
- En kartläggning av andra länder vad gäller utsläpp, åtgärder och styrmedel samt de prognoser man där gör över den fortsatta utvecklingen.

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har valt att redovisa uppdraget i fyra underlagsrapporter samt en syntesrapport. De fyra underlagsrapporterna är indelade i:

1. Prognos för utsläpp av växthusgaser,
2. Utvärdering och konsekvensanalys av styrmedel,
3. Konsekvenser av att inkludera de flexibla mekanismerna i delmålet för Sveriges klimatstrategi,
4. Ny kunskap om klimatproblemet.

Detta är underlagsrapport 1 innehållande underlag om en samlad projektion för utsläpp av växthusgaser, bedömning av möjligheten att nå delmålet för perioden 2008-2012 samt beskrivning av prognoser i andra länder.

1.2 Uppgiften

I uppdraget ingår att utveckla en samlad projektion för utsläpp av växthusgaser och en bedömning av möjligheten att nå delmålet för perioden 2008–2012.

Projektionen ska baseras på gemensamma grundläggande antaganden för utsläpp av växthusgaser enligt Kyotoprotokollets och IPPC-direktivets definitioner och som ett genomsnitt för åren 2008–2012 samt med utblick mot 2020. Utgångspunkten för projektionen bör vara av riksdag och regering fattade beslut t.o.m. 2003 samt relevanta regelsystem inom EU, t.ex. kommande direktiv om utsläppshandel. Jämförelser med den projektion som låg till grund för klimatpropositionen skall utföras. Jämförelser skall även göras med utsläppsutvecklingen i andra länder med åtaganden enligt Kyotoprotokollet. En översiktlig bedömning bör även göras av hur utsläppen skulle ha utvecklats utan dagens befintliga styrmedel och åtgärder. Härvid skall också den problematik som är förenad med en sådan bedömning beskrivas.

Myndigheterna skall med utgångspunkt från resultatet av projektionen redovisa en bedömning av möjligheterna att med nuvarande åtgärder och styrmedel nå delmålet för perioden 2008-2012.

Vid arbetet skall myndigheterna identifiera behovet av utvecklingsinsatser vad avser metodik för projektioner. Om myndigheterna bedömer att det finns ett sådant behov skall de upprätta en plan för vidareutveckling av metodik som beaktar beslut och riktlinjer (såväl existerande som nya) inom ramen för klimatkonventionen och EU.

Statens energimyndighet bör ha huvudansvaret för metodiken för beräkning av utsläpp av koldioxid från fossila bränslen för energiändamål och samarbete bör ske med SIKA vad avser utsläpp från transportsektorn. Arbetet skall bedrivas med utgångspunkt i resultaten av uppdraget till Statens energimyndighet om att utvärdera tidigare projektionsmetoder (dnr N2002/7374/ESB). Naturvårdsverket bör ha huvudansvaret för metodiken för övriga utsläpp. Arbetet med projektioner skall utföras i samverkan med Konjunkturinstitutet. Konjunkturinstitutets prognoser för den ekonomiska utvecklingen och arbetet inom Långtidsutredningen skall användas som grund.

Arbetet med dessa prognoser har genomförts i projektform med representanter för Energimyndigheten och Naturvårdsverket samt i samarbete med Konjunkturinstitutet och Statens institut för kommunikationsanalys, SIKA.

Tidigare har prognoser över växthusgasutsläpp gjorts dels av Energimyndigheten och Naturvårdsverket för den tredje nationalrapporten till klimatkonventionen och dels av Konjunkturinstitutet. Båda dessa prognoser ingick som ett underlag i Klimatkommitténs betänkande (SOU 2000:23).

1.3 Mål i klimatpolitiken

Den nuvarande nationella klimatstrategin läggs fast i regeringens proposition Sveriges klimatstrategi 2001/02:55 som antogs av riksdagen i mars 2002. I strategin ingår mål på lång och kort sikt samt de styrmedel som bör prioriteras för att nå målet delmålet till 2008-2012.

Miljökvalitetsmålet för begränsning av den mänskliga klimatpåverkan är i den nationella miljöpolitiken uttryckt som att halten av växthusgaser i atmosfären skall i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig.

Målet skall 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.

I Sveriges klimatstrategi har innebörden av det miljökvalitetsmålet förtydligats till att:

- Den sammanlagda halten i atmosfären av växthusgaserna koldioxid, metan, dikväveoxid (lustgas), svavelhexafluorid, fluorkarboner (FC) och HFC stabiliseras på en nivå lägre än 550 ppm (parts per million). Sverige ska verka för att det globala klimatarbetet inriktas mot detta mål. Målets uppfyllande är till avgörande del beroende av internationellt samarbete och insatser i alla länder.
- År 2050 bör utsläppen för Sverige sammantaget vara lägre än 4,5 ton koldioxidekvivalenter per år och invånare, för att därefter minska ytterligare.

Detta långsiktiga mål innebär att halten växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå under 550 ppm koldioxidekvivalenter vilket innebär att halten koldioxid kommer att behöva stabiliseras på en nivå som understiger 500 ppm. Målet innebär således en skärpning jämfört med den nivå som angavs 1999 i miljömålspropositionen och de mål som uttalats inom EU.

Som delmål på vägen att nå det långsiktiga klimatmålet ovan beslutades att:

- De svenska utsläppen av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008–2012 vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen skall räknas som koldioxidekvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyotoprotokollets och IPCC:s definitioner.

Delmålet ska uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor och utan att inkludera användning av flexibla mekanismer.

Målet har utgångspunkt i Sveriges utsläppsprognos i den tredje nationalrapporten till klimatkonventionen. Om utsläppstrenden visar sig vara mindre gynnsam än man nu förutser, eller att de åtgärder som vidtas inte ger väntad effekt, kan regeringen föreslå ytterligare åtgärder och/eller vid behov föreslå en omprövning av målet. Hänsyn skall då tas till konsekvenser för svensk industri och dess konkurrenskraft.

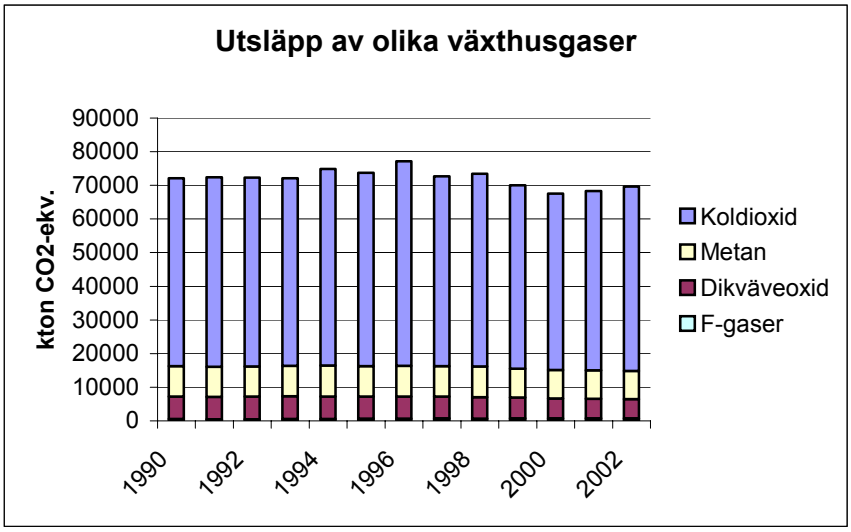
2 Historiska utsläpp av växthusgaser 1990-2002

2.1 Tillbakablick

Utsläppen av koldioxid i Sverige började öka runt det förra sekelskiftet. Två perioder med en mycket kraftig minskning av utsläppen inträffade under första och andra världskriget. Efter det andra världskriget skedde en kraftig ökning av utsläppen från ca 5 miljoner ton 1945 till ca 100 miljoner ton år 1970. Efter 1970 har utsläppen minskat med ca 30 % fram till 1990 till följd av energipolitiska åtgärder för att minska oljeberoendet. Framförallt var det övergången från olja till el i samband med utbyggnaden av kärnkraften som orsakade denna utveckling. Under perioden 1990 till 2002 har utsläppen varierat mellan som lägst ca 67,5 miljoner ton (2000) och som högst ca 77,2 miljoner ton (1996). År 1990, som är basåret för landets åtagande enligt Kyotoprotokollet och det nationella delmålet, låg utsläppen på ca 72,1 miljoner ton och 2002 var de 69,6 miljoner ton De samlade utsläppen av växthusgaser har under de senaste åren i utsläppsstatistiken 1999-2002, i samtliga fall legat under 1990 års nivå.

2.2 Utsläppstrender för växthusgaser sedan 1990

Figur 9 Utsläpp av olika växthusgaser 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)



År 2002 låg de totala *koldioxid*utsläppen i Sverige på ca 55 miljoner ton och kom från energi- och transportsektorn, industriprocesser och användning av lösningsmedel. Utsläppen var 2 % lägre jämfört med 1990 och koldioxidens andel av de totala utsläppen i Sverige ligger idag på ca 80 %. Med drygt 92 % av de

totala koldioxidutsläppen är energisektorn den största utsläppskällan till koldioxidutsläpp i Sverige.
Utsläpp av *metan* kommer främst från jordbruket och avfallsdeponier men ca 1 % släpps ut i energi- och transportsektorn samt industriprocesser. Utsläppet av metan var år 2002 ca 270 000 ton vilket motsvarar ca 5,7 miljoner ton räknat i koldioxidekvivalenter eller 8 % av de totala utsläppen av växthusgaser. Sedan 1990 har utsläppen minskat med ca 15% vilket till största delen beror på åtgärder inom avfallssektorn.

Även utsläppen av *dikväveoxid* har en nedåtgående trend, där minskningen från 1990 till 2002 låg på nästan 8%. Utsläppen kommer från jordbruk, avfall och industriprocesser och jordbrukssektorn svarade för den största minskningen. År 2002 låg det totala utsläppet av dikväveoxid på 27 000 ton eller ca 8,4 miljoner ton räknat i koldioxidekvivalenter. Utsläppen av dikväveoxid står för 12 % av de totala utsläppen.

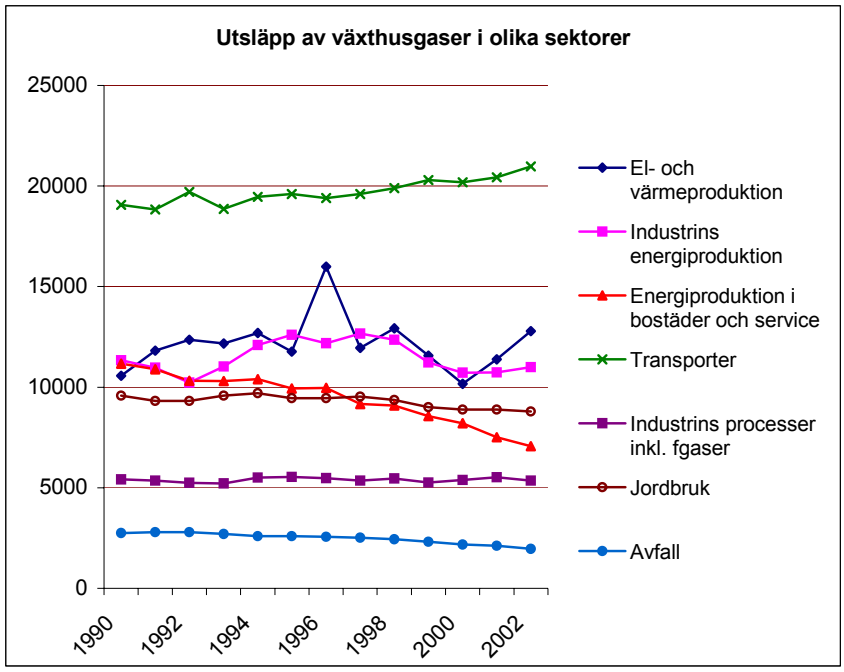
Industrins processer står för de största utsläppen av *fluorerade växthusgaser* (F-gaser). F-gaserna kan delas in i tre ämnesgrupper: ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC), fullständigt halogenerade fluorkarboner (PFC) och svavelhexafluorid (SF6). De totala utsläppen av F-gaser år 2002 var 780 000 ton räknat i koldioxidekvivalenter och står för drygt 1% av utsläppen. Utsläppen av F-gaser har dock ökat med 48% mellan 1990 och 2002.

2.3 Utsläppstrender för de olika sektorerna från 1990

De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige, räknat som koldioxidekvivalenter, var 69,6 miljoner ton år 2002, vilket är en ökning med 1,3 miljoner ton jämfört med 2001. Däremot har utsläppen minskat jämfört med 1990 då utsläppen var 72,1 miljoner ton. Utsläppen har minskat med 3,5 % eller ca 2,5 miljoner ton mellan 1990 och 2002. De största utsläppsminskningarna har skett inom sektorerna bostads- och servicesektorns energiproduktion, jordbruk och avfall.

Utsläppsutvecklingen under perioden kan jämföras med den ekonomiska utvecklingen i Sverige under perioden. BNP-tillväxten har i genomsnitt legat på 1,8% per år under 1990-2002. BNP minskade under början av 90-talet men har sedan 1994 i genomsnitt ökat med 3% per år. De *samlade* utsläppen av växthusgaser har alltså inte ökat som följd av ökad tillväxt i Sverige under perioden utan utsläppen har sammantaget avlänkats från tillväxten. Utsläppen av växthusgaser från olika delsektorer i samhället har däremot utvecklats i olika riktningar under perioden 1990 till 2002 vilket figuren nedan visar:

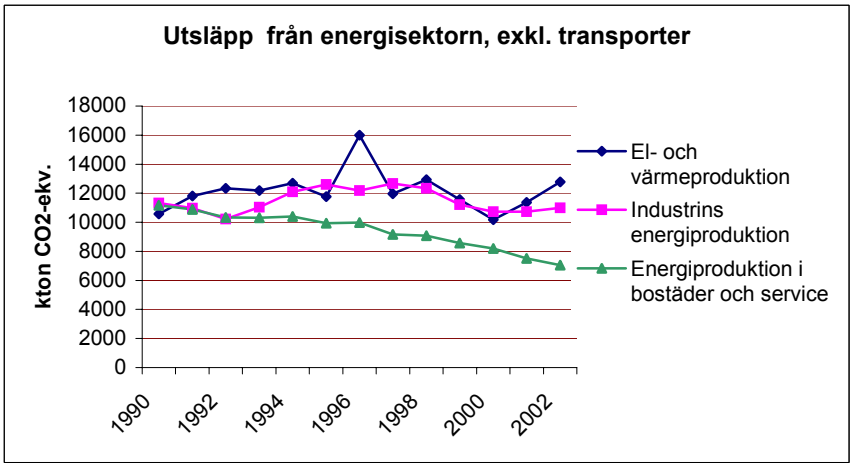
Figur 10 Utsläpp av växthusgaser i olika sektorer 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)



2.3.1 Utsläpp från energisektorn, exkl. transporter

Energisektorns utsläpp var knappt 32 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2002 och det är en minskning med 6 % sedan 1990. Energisektorn stod för nästan 46 % av de totala utsläppen år 2002.

Figur 11 Utsläpp av växthusgaser från energisektorn, exklusive transporter, 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)



Utsläppen av växthusgaser från *el- och värmeproduktion* varierar mycket mellan olika år beroende på olika faktorer såsom temperaturförhållanden och nederbörd som i sin tur påverkar behovet av energi för uppvärmning och tillgången till

vattenkraft. Det illustreras tydligt av utsläppen år 1996 som var ett ovanligt kallt och torrt år[1]. Under perioden har produktionen av fjärrvärme ökat från 41 till nästan 55 TWh mellan 1990 och 2002 men utsläppen från denna sektor har ändå inte ökat eftersom användningen av olja och kol minskat samtidigt som användningen av biobränslen och avfall ökat kraftigt.

Energi- och koldioxidskatterna har bidragit till expansionen av bioenergi under 1990-talet. Denna expansion har skett framför allt inom fjärrvärmeproduktionen även om bioenergianvändningen också har ökat inom industrin. Med dagens skattenivåer är även uppvärmning med förädlade biobränslen som pellets alternativt eldrivna värmepumpar mer ekonomiskt fördelaktiga än oljeeldning i småhus.

Utsläppen från *förbränning i bostäder och service* har minskat successivt under 1990-talet trots att den uppvärmda ytan har ökat. Minskningen beror på en övergång från oljepannor till främst fjärrvärme men också till värmepumpar och småskalig användning av biobränslen.

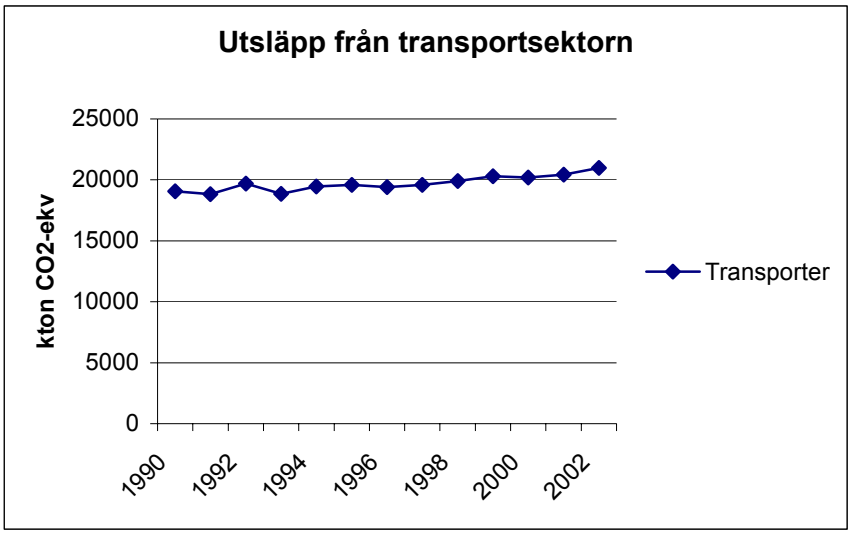
Utsläppen från *industrins energianvändning* varierar över åren beroende bl a på konjunkturläget men också på grund av andra faktorer såsom prisrelationer mellan olika energislag t ex beroende på energi- och koldioxidskatter samt den pågående strukturomvandlingen inom näringslivet. Några energiintensiva branscher bidrar till en stor del av de samlade utsläppen varför just dessa företag påverkar den samlade bilden i stor utsträckning.

[1] Under senare år har användningen av reservkraftproduktion vid effektbrist minskat inom landet jämfört med situationen 1996 – istället har importen av el ökat under sådana perioder.

2.3.2 Utsläpp från transporter

Utsläppen från transportsektorn var ca 21 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2002 vilket motsvarar en andel på 30 % av de totala utsläppen av växthusgaser. Utsläppen har ökat med ca 1,9 miljoner ton sedan 1990.

Figur 12 Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)

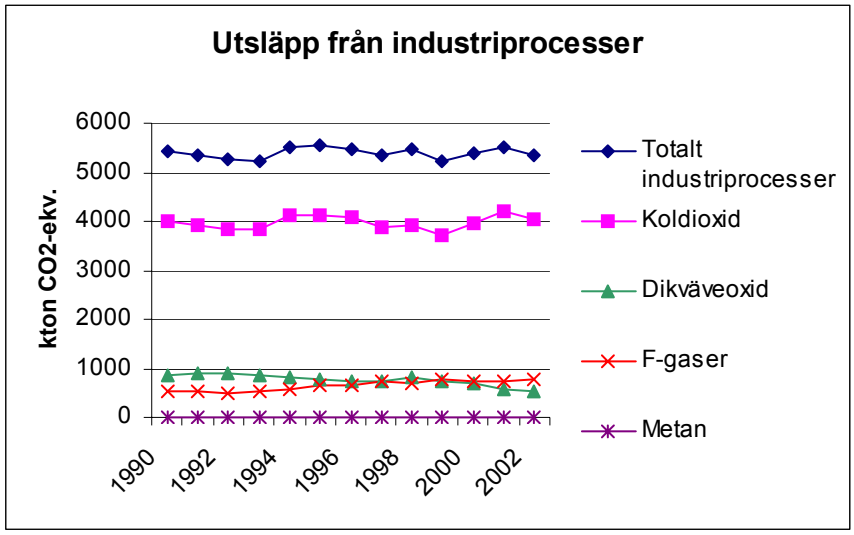


Vägtrafiken är den största källan till utsläpp av växthusgaser i Sverige och står för 92% av de totala utsläppen i transportsektorn. Koldioxid är den växthusgas som i sin tur dominerar utsläppen från transportsektorn. Det har skett en ökning av koldioxidutsläppen från vägtransporter sedan 1990 och 2002 var utsläppen från sektorn drygt 10 procent högre än 1990. En förklaring är att dieselanvändningen har ökat stadigt sedan 1990. Största delen av denna ökning beror på ökat transportarbete med tunga lastbilar. Det ökade transportarbetet beror främst på strukturomvandlingen i samhället mot specialisering, centralisering och globalisering som innebär att gods transporteras allt längre sträckor. I relation till den totala kostnaden för produktion av en vara står transportkostnaden för en mycket liten andel, speciellt när det gäller högvärdiga varor.

I andra delar av transportsektorn minskar däremot koldioxidutsläppen något. Inrikesflyget har minskat sina utsläpp sedan 1990, vilket dels beror på minskad flygtrafik och dels på en effektivisering av flygplanens motorer och ändrade flygvägar.

2.3.3 Utsläpp från industrins processer inkl. F-gaser

Figur 13 Utsläpp av växthusgaser från sektorn industriprocesser 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)



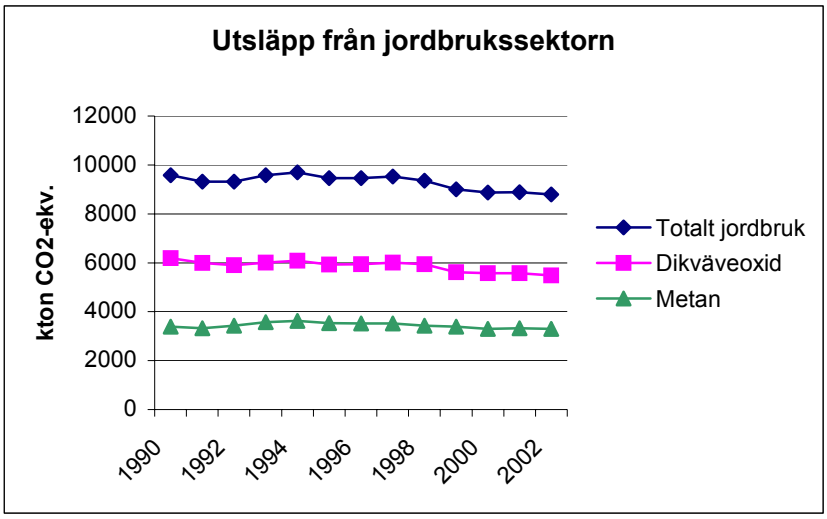
Utsläppen från industrins processer kommer framförallt från framställning av järn, stål och andra metaller. Några exempel på utsläppskällor är användning av koks i masugnar, användning av dolomit och kalksten vid tillverkning i mineralindustrin, och användning av kol vid reduktion av koppar. Koldioxidutsläppen är de mest dominerande med ca 75 %, sedan kommer F-gaser med 15 % och dikväveoxid med 10 %.

De totala utsläppen från industrins processer låg 2002 på knappt 5,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket är knappt 8 % av de samlade utsläppen. Sedan 1990 har de totala utsläppen i denna sektor varit väldigt varierande främst beroende på att produktionsvolymerna varierar med konjunktursvängningarna. 2002 låg utsläppen något lägre (-1 %) jämfört med 1990 års nivå.

I början av 90-talet har de ozonnedbrytande ämnena CFC och HCFC ersatts med F-gasen HFC, vilket har varit den huvudsakliga orsaken till en ökning av HFC-utsläppen från 4000 år 1990 till nästan 400 000 ton år 2002, räknat i koldioxidekvivalenter. Det är dock viktigt att påpeka att utsläppen av HFC har varit relativt stabila sedan 1999. Mellan 1990 och 2002 har utsläppen av PFC minskat från 440 000 ton till 300 000 ton koldioxidekvivalenter. Utsläppen av SF6 har ökat svagt från 83 000 ton år 1990 till 93 000 ton koldioxidekvivalenter år 2002.

2.3.4 Utsläpp från jordbrukssektorn

Figur 14 Utsläpp av växthusgaser från jordbrukssektorn 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)



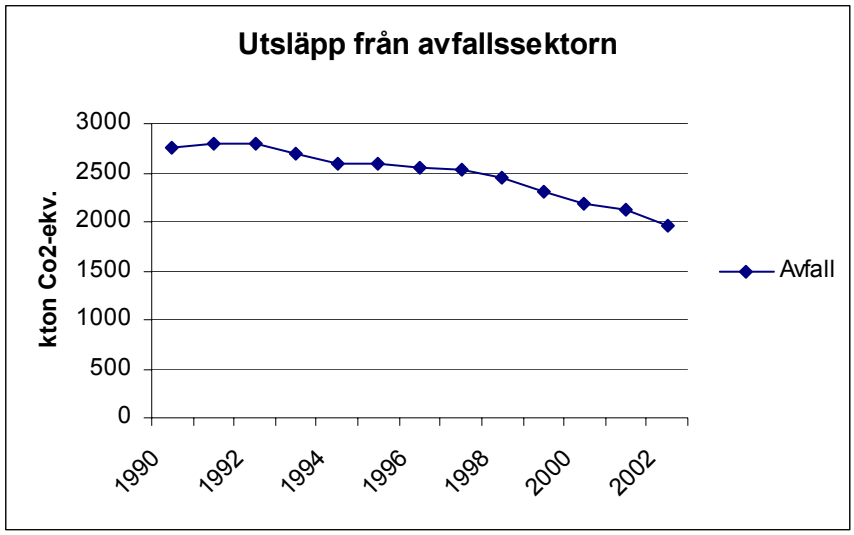
Den största källan för metan- och dikväveoxidutsläpp är jordbruket. Utsläppen var totalt 8,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2002 eller knappt 13 % av de samlade växthusgasutsläppen. Jordbrukets samlade utsläpp har minskat med drygt 8 % under perioden 1990-2002.

Den viktigaste orsaken till minskade utsläpp är en minskad djurhållning. Antalet mjölkkor har minskat från 576 000 djur år 1990 till 417 000 djur år 2002. Den största minskningen skedde mellan 1990 och 1991 då ett stort antal företag upphörde med mjölkproduktion. En del av dessa övergick till extensiv köttproduktion med hjälp av statliga omställningsstöd, varför antalet köttdjur ökade under första delen av 1990-talet. Efter Sveriges inträde i EU år 1995 har antalet nötkreatur varit relativt stabil, men antalet mjölkkor har minskat i takt med att avkastningen per djur har ökat.

De minskande utsläppen av lustgas beror på att användningen av såväl handelsgödsel som stallgödsel har minskat. Mängden stallgödsel har minskat främst som en följd av det sjunkande antalet mjölkkor. Även det faktum att gödselhanteringen för svin och mjölkkor alltmer sker som flytgödsel har påverkat utsläppen. Dikväveoxidutsläppen från flytgödselsystem är avsevärt mindre än från traditionell fastgödselhantering. Mängden handelsgödsel har minskat till följd av åtgärder för att minska växtnäringsförluster.

2.3.5 Utsläpp från avfallssektorn

Figur 15 Utsläpp av växthusgaser från avfallssektorn 1990-2002 (kton koldioxidekvivalenter)



Avfallsdeponier är, näst efter djurhållning, den största källan för utsläpp av metangas då metan bildas när organiskt avfall deponeras. År 2002 var de totala utsläppen från avfallssektorn 1,96 miljoner ton koldioxidekvivalenter eller knappt 3 % av de totala utsläppen. Det är en minskning med 29 % jämfört med 1990. Minskningen beror dels på insamling av deponigas och dels på en minskad mängd deponerat material till följd av deponeringsförbud, deponiskatt och avfallsplaner.

Deponigasinsamling är en viktig åtgärd för att minska utsläpp av metan från redan deponerat material. Idag finns deponigasinsamling på ca 70 avfallsdeponier i Sverige och andelen återtagen gas varierar mellan 20-90 %.

Åtgärder som minskar mängden deponerat avfall minskar potentialen för metangasbildning. En åtgärd som har börjat ge effekt i form av minskade utsläpp, men framför allt kommer att påverka utsläppen framöver, är förbudet mot deponering av brännbart material som infördes 2002. Beslut är också taget om ett förbud mot deponering av organiskt material som kommer att införas från och med 2005.

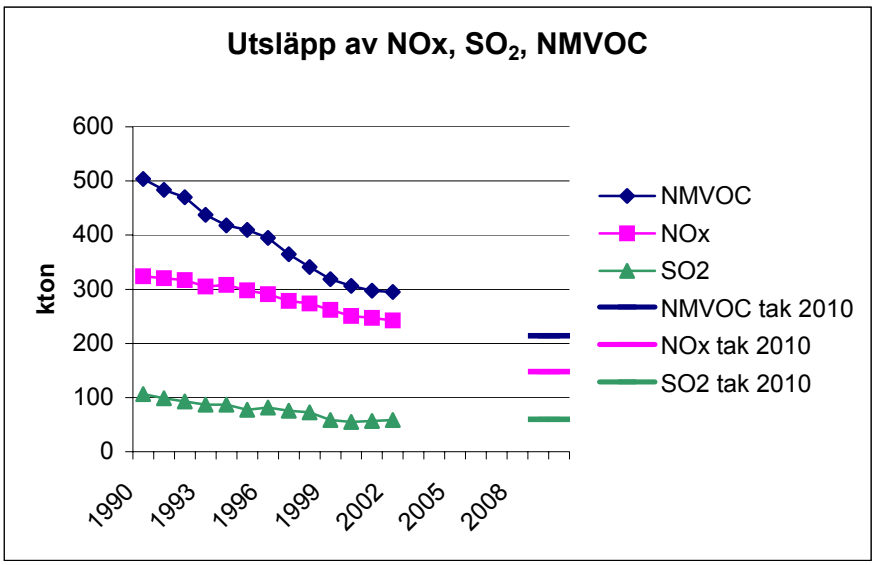
Deponiskatten infördes 2000 för att styra bort avfallet från deponering till annat, miljömässigt bättre omhändertagande och det har medfört att mängden deponerat avfall har minskat sedan 2000.

Avfallsplaner riktade mot hur avfallets mängd och farlighet ska minska har blivit ett viktigt hjälpmedel för kommunerna för att få invånarna att medverka till en bättre avfallshantering. Källsortering är här ett viktigt inslag och endast 22 % av hushållens avfall deponerades 2001. Resten antingen återvanns eller användes som bränsle.

2.4 Utsläpp av indirekta växthusgaser

Förutom de direkta växthusgaserna, finns några gaser som påverkar klimatet indirekt. Kväveoxider (NOx) och flyktiga organiska ämnen (NMVOC) inverkar på produktionen av ozon som i sin tur påverkar växthuseffekten medan svaveldioxid (SO_2) ger upphov till luftburna partiklar som tillfälligt kan motverka växthusgasernas temperaturhöjande verkan. Som en bakgrund görs här en kort redovisning av dessa utsläpp och dess trender. Däremot har inga prognoser eller ytterligare analyser genomförts. Europaparlamentets och Rådets direktiv (2001/81/EG) om nationella utsläppstak (takdirektivet) innehåller utsläppstak för år 2010 (se nedanstående figur).

Figur 16 Utsläpp av kväveoxider (NOx), svaveldioxid (SO2) och flyktiga organiska ämnen (NMVOC) 1990-2002 (kton)



Utsläppen av kväveoxider var 242 000 ton år 2002, vilket är en minskning med 25% jämfört med 1990. Kväveoxider bildas vid all förbränning i energi- och transportsektorn och de största utsläppskällorna är vägtrafik, arbetsmaskiner, sjöfart samt el- och värmeproduktion. Trafiken är en stor källa till utsläpp av kväveoxider och den största andelen av uppmätta halter i de områden där människor vistas orsakas av utsläpp från vägtrafiken. Införandet av katalysatorer på personbilarna och de därefter successivt skärpta avgaskraven har bidragit till att kväveoxidhalterna i tätorterna generellt har minskat. Genom införande av fjärrvärme samt till följd av de s k NOx-avgifterna från början av 1990-talet har också energisektorns bidrag kraftigt minskat.

Svaveldioxidutsläppen kommer från energi-, transport- och industrisektorn och har tidigare varit mycket höga. Sedan 1970-talet har svaveldioxidutsläppen minskat kraftigt dels genom rökgasrening vid större förbränningsanläggningar och industrier och dels genom användning av lågsvavlig olja och övergång till andra energikällor än olja och kol. År 1980 var utsläppen strax under 500 000 ton och

1990 hade de sjunkit till 106 000 ton. Utsläppen av svaveldioxid har sedan fortsatt att minska under 1990-talet och år 2002 var utsläppen drygt 58 000 ton, vilket är en minskning med 45 % jämfört med 1990. Den fortsatta minskningen beror på en övergång från bränslen med höga svavelhalter till lågsvavliga bränslen, både för fordon och uppvärmning. Svavelskatten som infördes 1991 har haft betydelse för övergången. Andra faktorer som bidrar till minskade utsläpp är t ex att industrin har minskat sina processutsläpp och miljörelaterade farledsavgifter för sjöfarten samt prövning av industrier enligt Miljöbalken.

Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (NMVOC) var 297 000 ton år 2002 och jämfört med 1990 har utsläppen minskat med 41%. Vägtrafiken och vedeldning i hushåll dominerar utsläppen men arbetsmaskiner, viss industriell verksamhet samt användning av lösningsmedel har också betydelse för utsläppen. Vägtrafiken ger upphov till de största utsläppen inom transportområdet men vägtrafiken har också haft den största reduktionen av utsläpp på grund av nya avgaskrav. Även miljökrav vid nyinstallation av vedpannor och minskade utsläpp från lösningsmedelshaltiga produkter har bidragit till lägre utsläpp.

3 Metoder och avgränsningar

En ny prognos för utsläppen av växthusgaser åren 2010 och 2020 har tagits fram och den täcker sektorerna energi, inklusive transporter, industriprocesser, jordbruk och avfall. En kombination av modellberäkningar och expertbedömningar har använts i arbetet.

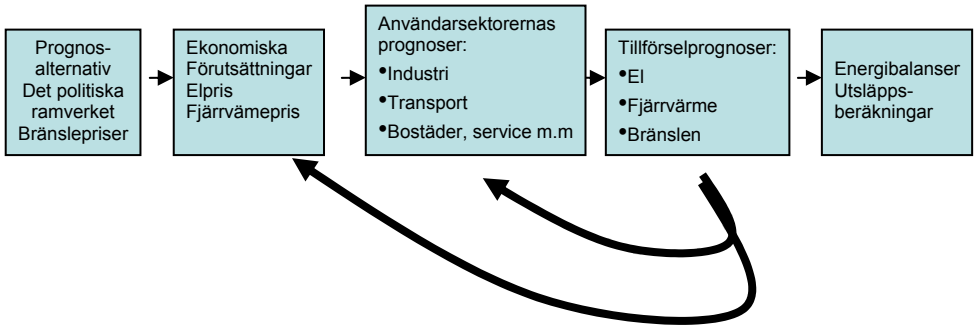
3.1 Energimyndighetens prognosmetod

Energimyndighetens prognosmetod är av partiell karaktär, vilket innebär att myndigheten begränsar sig till att beskriva utvecklingen av energisystemet utifrån antaganden om den ekonomiska utvecklingen. I arbetet med kontrollstationen har konjunkturinstitutet, som tar fram prognoser över den ekonomiska utvecklingen, och Energimyndigheten tagit fram prognoserna över den ekonomiska utvecklingen och prognoserna över energisystemets utveckling i en iterativ (upprepande) process där indata och resultat stäms av myndigheterna emellan. Detta medför att prognoserna blir mer konsistenta.

Huvuddelen av de metoder och modeller som används för Energimyndighetens prognoser utgår från ett bottom-up perspektiv. Utifrån en mycket detaljerad beskrivning av energisystemet görs prognoser för enskilda delsektorer inom energisystemet. Arbetet sker i en iterativ process där modellresultat för olika delsektorer stäms av mot varandra, för att i slutändan få en sammanvägd prognos för hela energisystemet. Expertbedömningar är ett viktigt inslag i alla steg i processen.

En grundläggande utgångspunkt i Energimyndighetens prognosarbete är att den totala energianvändningen och energislagens inbördes fördelning anpassas till de förväntade energipriserna, den ekonomiska aktiviteten i samhället samt den tekniska utvecklingen. Det svenska energisystemets utformning påverkas även bland annat av den nordiska elmarknadens utveckling samt den svenska energi- och miljöpolitiken. Energimyndigheten utgår i prognosarbetet från de av riksdagen fattade besluten inom energi- och miljöområdet. Detta utgör det som kallas ”business as usual”-prognos.

Energimyndighetens arbetsprocess i prognosarbetet



Myndigheten gör även känslighetsanalyser för att visa hur utvecklingen av energisystemet förändras då något av de antaganden som prognosen bygger på ändras, t.ex antaganden om den ekonomiska utvecklingen. Metoden för dessa analyser är ofta densamma som för ”business as usual”-prognosen. I vissa fall görs enklare modellberäkningar.

I kontrollstation 2004 har Naturvårdsverket ansvarat för utsläppsberäkningarna. Energimyndigheten har även en egen modell för beräkningar av koldioxidutsläpp, men den är inte utformad i enlighet med de krav som ställs på internationell utsläppsrapportering.

Underlag och modellkörningar från EME-analys och Profu har använts i arbetet.

3.2 Avstämning mot trafikarbetets utveckling

I samband med detta arbete inför Kontrollstation 2004 har SIKA tagit fram en reviderad prognos över person- och gods*trafikarbetets* utveckling. Den ursprungliga prognosen togs fram för den tredje nationalrapporten till FN:s klimatkonvention (NC3) med hjälp av SIKA och trafikverkens nationella transportmodeller. Revideringen av prognosen innebar en justering mot de nya förutsättningarna om ekonomisk utveckling (enligt *LU*) se avsnitt 4.5. Från den tidigare prognosen hämtades samband på en aggregerad nivå mellan trafikarbetets utveckling och relevanta omvärldsförutsättningar. Detta samband bibehölls sedan konstant när de nya förutsättningarna från LU 2004 fördes in. För persontransporter användes variablerna disponibel inkomst och sysselsättning och för godstransporter BNP.

Med den reviderade transportprognosen som underlag, har en prognos över vägtrafikens förbrukning av bensin- och diesel tagits fram. Beräkningen av bensin- och dieselförbrukning baseras även på de antaganden om nya personbilars bränsleeffektivisering som gjorts inom ramen för Kontrollstationens

styrmedelsanalyser[2]. Den genomsnittliga bränsleförbrukningen hos den totala fordonsparken har därefter beräknats av Vägverket med modellen *EMV*.

SIKA:s prognos över vägtrafikens framtida bensin- och dieselanvändning har använts för avstämning av den prognos över framtida bränsleleveranser som tagits fram med Energimyndighetens modeller. Avstämningen resulterade i att Energimyndighetens prognos justerades uppåt med avseende på dieselanvändningen. Detta motiveras främst av att modellen över leveranser inte fångar den trend av ökad dieselanvändning från lätta lastbilar som Vägverkets data pekar på. Det fanns även en skillnad mellan prognoserna över bensinanvändning respektive bensinleveranser. Den förklaras av att man i SIKA:s ursprungliga prognos gjorde ett antagande om oförändrade bensinpriser medan man i Kontrollstationsarbetet har gjort antagandet att bensinpriset förändras utifrån den prognos över råoljeprisets utveckling som tagits fram av IEA.

3.3 Ekonomisk tillväxt

De ekonomiska utgångspunkter som använts i energiprognosen och prognosen över processutsläpp kommer från Konjunkturinstitutets beräkningar med EMEC-modellen[3]. Den ekonomiska tillväxt som modellen generar styrs dels av tillgången på produktionsfaktorer såsom arbetskraft och kapital, dels av teknisk utveckling. Tillgången på arbetskraft, priset på kapital och teknisk utveckling är exogent givna i modellen. Det är också möjligt att låta begränsningar för miljöutsläpp inverka på tillväxtens inriktning. Ekonomiska modeller är ofta starkt förenklade, men förmedlar en konsistent helhetsbild av den ekonomiska utvecklingen. Fördelen med att använda denna typ av modell är att den är generell, dvs. den innefattar hela ekonomin, inte bara vissa delsektorer. 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.

Modellens långsiktiga karaktär innebär att marknadens aktörer hinner anpassa sig fullt ut till de prisförändringar som äger rum när ekonomin går från ett jämviktsläge till ett annat jämviktsläge. Detta antas vara en acceptabel förutsättning på 10-15 års sikt. Hur stora anpassningarna ska vara vid en given prisförändring beror på aktörernas känslighet för prisförändringar. Aktörernas priskänslighet är en bedömningsfråga grundad på ett mycket varierande empiriskt underlag.

EMEC har 17 näringslivssektorer och en offentlig sektor. Företag och hushåll efterfrågar 20 s k sammansatta varor och tjänster som insatsvaror samt för investeringar och privat konsumtion. Sammansatta varor bildas av både

[2] Naturvårdsverkets och Energimyndighetens rapport Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken; avsnitt om bilindustrins frivilliga CO2-åtagande.

[3] För en detaljerad beskrivning se Östblom, G., *An Environmental Medium Term Economic Model – EMEC* Working Paper No. 69, Konjunkturinstitutet, 1999,Stockholm

importerade varor och inhemskt producerade varor vilka även exporteras. De sammansatta varorna och tjänsterna används som insats även i den offentliga tjänsteproduktionen. Näringslivet använder också arbetskraft, realkapital, material och energi som insats i produktionen. Näringslivets aktivitet och hushållens konsumtion medför miljöföroreningar, vilka i första hand utgörs av förbränning av olika slag som i sin tur ger upphov till utsläpp av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider.

Det totala utbudet av arbetskraft är exogent i modellen medan kapital kan köpas fritt till en given ränta. Alla produktionsfaktorer är fritt rörliga mellan de olika sektorerna. Det råder fri konkurrens på alla marknader och inga skalfördelar förekommer i produktionen. Handelsbalanskvoten, dvs. exportens och importens storlek i förhållande till BNP, är exogen, medan sparandet i den svenska ekonomin är endogent. Modellen är normerad till den utländska prisnivån.

Hushållens och företagens användning av energi är belagd med energi- och miljöskatter. Den privata konsumtionen är föremål för mervärdeskatt och andra indirekta varuskatter. Användningen av arbetskraft är belagd med sociala avgifter. Företag och hushåll reagerar på priser inklusive skatter i valet av produktionsteknik genom att byta till relativt billigare produktionsfaktorer och i konsumtionsvalet genom att byta till relativt billigare konsumtionsvaror. Företagen väljer mellan tre slag av arbetskraft (lågutbildade, tekniker och icke tekniker) och fem energislag (olja, kol, gas, trädbränsle, el och fjärrvärme) i flera steg för att erhålla optimala sammansättningar av arbete och energi. Sedan väljer företaget mellan arbetskraft och kapital för att erhålla optimal sammansättning av förädlingsvärde och mellan energi och material (dvs. övriga insatsvaror) för att erhålla optimal sammansättning av aggregatet energi-material. Slutligen väljer företagen en optimal mix av förädlingsvärde och aggregatet energi-material för att producera varor och tjänster. Det går också att substituera mellan inhemsk produktion och import i framställningen av den efterfrågade sammansatta varan.

3.4 Koldioxidutsläpp från energisektorn

Prognoser för koldioxidutsläpp från energitillförsel och användning tas fram genom att total förbrukning av varje bränsle i användar- och tillförselsektorerna har multiplicerats med gällande officiella emissionsfaktorer. Eftersom andra datakällor än de som använts vid internationell utsläppsrapportering använts skiljer sig resultatet något från den utsläppsstatistik som Sverige rapporterar internationellt. Därför har utvecklingstakten, som energiprognosen visar på mellan basåret 2000 och prognosåren 2010 och 2020, applicerats på utsläppsstatistikens absoluta nivå år 2000 och därmed har en prognos för utsläppen år 2010 och 2020 kunnat räknas fram. Resultaten är därmed fullt jämförbara med de historiska utsläppen.

Denna metod är enkel då flera prognoser och känslighetsalternativ utarbetas och förhållandevis tillförlitlig när prognosen ska användas till att besvara hur framtida

utsläpp förhåller sig till 1990-års utsläpp. Risken finns dock att prognosutfallet, särskilt på delsektornivå, inte fullt ut återspeglar de strukturförändringar i energisystemet som energiprognosen pekar på.

För att få en kvantifiering av vad skillnaden i beräkningsmetod innebär mellan den metod som den internationellt rapporterade utsläppsstatistiken använder, och den beräkningsmetod som använts här för att ta fram förändringstakten i energisystemet, så innehåller Sveriges rapportering till Klimatkonventionen 2004 sådana kvantifieringar bakåt i tiden[4].

Underlag i form av bedömning av framtida emissionsfaktorer och beräkningar från SMED-konsortiet (SCB, IVL och SMHI) har använts i arbetet.

3.5 Industriprocess, jordbruk och avfall m m

Industriprocessernas koldioxidutsläpp har beräknats med hjälp av Excel-baserad trendanalys av historiska utsläpp. Förutom offentlig statistik har data och annan information från branschorganisationer och företag använts för att få en bättre detaljkunskap om de branscher och utsläpp det gäller.

Utsläppen från deponier beräknas med en av IPCC framtagen 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 bakåt i tiden (från 1952) och framåt, avfallets organiska innehåll, olika avfallsslags gaspotentialer och emissionsfaktorer. Underlag från Profu har använts i arbetet.

I prognosberäkningarna för jordbrukssektorn har samma beräkningsmetod använts 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 bygger på expertbedömningar. Bedömningarna baseras på den faktiska utvecklingen fram till och med 2003 samt konsekvensanalyser av jordbrukspolitiken.

För prognosen över metan och dikväveoxid från förbränningsanläggningar i energisektorn har energiprognoserna utgjort underlag tillsammans med expertbedömningar över framtida emissionsfaktorer. Transporternas utsläpp av metan och dikväveoxid baseras på samma metodik, som används för beräkning av utsläppstatistiken. Där ingår bl a uppgifter om trafikarbete, antal fordon i olika fordonstyper (t ex med katalysator) samt emissionsfaktorer.

[4] Naturvårdsverket, Sweden´s National Inventory Report 2004, appendix 14.

3.6 Uppdelning i handlande sektor

Ett av de styrmedel, som ingår bland de klimatpolitiska styrmedlen och vars effekter ska inkorporeras i prognosen, är EU:s system för handel med utsläppsrätter. För analysen av prognosresultaten har det varit av särskilt intresse att dela upp prognosen i en prognos över utsläppen från den del av de svenska utsläppen som kommer från den s k handlande sektorn och en prognos över de utsläpp som kommer från t ex bostäder, transporter, jordbruk och avfallssektorn.

EU:s system för handel med utsläppsrätter, ska inbegripa energiintensiv industri och energiproducenter, dvs handeln kommer inledningsvis att omfatta kraft- och värmeverk, oljeraffinaderier, anläggningar som producerar och bearbetar järn, stål, glas och glasfiber, cement och keramik, samt anläggningar som producerar papper och pappersmassa. Därutöver ingår också förbränningsanläggningar över 20 MW i industrin, s k industripannor. Dessa finns bl a i branscherna gruvor, livsmedel, kemisk industri, övriga metallverk och verkstadsindustri.

För att komma fram till en prognos över handlande industriaktörers utsläpp för prognosåren 2010 och 2020 separat från övriga industrins utsläpp, så har en specialstudie gjorts. Utifrån en lista över anläggningar som kommer att ingå i handelssystemet (så som det är beslutat för perioden 2005-2008) redovisades dessa anläggningars bränsleanvändning och utsläpp, enligt utsläppsstatistiken, för basåret 2000. Detta gav vägledning för Energimyndigheten, som delade sin prognos över energianvändning i industri i två delar.

Eftersom industrins energianvändning, vilken ligger till grund för utsläppsstatistiken för industrin, totalundersöktes år 2000 är och data över utsläpp finns speciellt framtagna för var och en av anläggningarna i den handlande sektorn för år 2000, gör handlande sektorns utsläppssiffror för år 2000 tillförlitliga. Bakåt i tiden t ex för år 1990 är däremot beräkningarna över utsläpp från den handlande sektorn mycket grova.

3.7 Avgränsningar

Någon prognos över sänkor görs inte inom detta arbete, eftersom syftet med prognoserna är att ge underlag för en bedömning om det nationella klimatmålet kan uppnås till år 2008-2012. Det nationella målet är utformat så att det ska uppnås utan användande av sänkor, vilket betyder att prognoser över sänkornas utveckling inte behövs för att uppnå syftet med arbetet. Sådana prognoser kommer dock att göras för den fjärde nationalrapporten till Klimatkonventionen.

Det nationella klimatmålet gäller utsläpp av växthusgaser i Sverige. Detta innebär att de samhällsförändringar, som leder till förändringar i handeln med varor, inte påverkar möjligheten att nå de svenska målen även om det är fråga om svenska aktiviteter som påverkar de globala problemen med växthuseffekten. Ett exempel är att produktionen av köttprodukter leder till utsläpp av metan i Sverige, medan import av kött leder till utsläpp i något annat land. På samma sätt fungerar export

och import av elektricitet, nämligen att exporten belastar de svenska utsläppen medan importen är aktivitet/användning som uppkommer i Sverige, men som inte påverkar Sveriges möjligheter att nå sina klimatmål.

Förutom de direkta växthusgaserna, finns några gaser som påverkar klimatet indirekt. Kväveoxider (NOx) och flyktiga organiska ämnen (NMVOC) inverkar på produktionen av ozon som i sin tur påverkar växthuseffekten medan svaveldioxid (SO_2) ger upphov till luftburna partiklar som tillfälligt kan motverka växthusgasernas temperaturhöjande verkan. Dessa gaser räknas dock inte in i klimatmålen, utan begränsningen av dem sorterar under Europaparlamentets och Rådets direktiv (2001/81/EG) om nationella utsläppstak (takdirektivet), som innehåller ett utsläppstak för år 2010. Inga prognoser eller ytterligare analyser har gjorts för dessa gaser i detta arbete.

3.8 Osäkerheter

De antaganden som görs i prognosens olika delar är förknippade med osäkerheter. Dessa osäkerheter är beskrivna i anslutning till respektive antagande i kapitel 4.

Osäkerheten hos en transportprognos beror dels på hur säkra antaganden man kan göra om omvärldsförutsättningar för prognosen och dels på hur säkra sambanden mellan dessa antaganden och transportutvecklingen är i de metoder som används. I den prognos som presenteras i kontrollstationsarbetet finns naturligtvis osäkerheter i prognosens grundläggande antaganden från Långtidsutredningen2004 men kanske främst i den förenklade prognosmetoden att framskriva gamla samband på en aggregerad nivå (totalt per transportslag). Med denna metod kan inte hänsyn tas till om förändringen i de variabler som används på totalnivå (disponibel inkomst, sysselsättning och BNP) byggs upp av mer eller mindre transportintensiva verksamheter.

Jordbruksprognosen största osäkerheter bedöms ligga i hur den reformerade jordbrukspolitiken kommer att påverka lönsamheten för olika slags produktion.

För avfallssektorn gäller att statistiken över avfallsmängder är behäftad med stora osäkerheter. Datainsamlingen har utvecklats med åren.

Den metod, som använts för beräkning av koldioxidutsläpp från prognoserna över energitillförsel och –användning, ger en större osäkerhet i beräkningarna på delsektornivå t ex industrins koldioxidutsläpp respektive utsläpp från el- och värmeproduktion, än vad osäkerheten är för summan av koldioxidutsläppen från energisektorn. Detta beror för det första på att energiprognoserna är baserade på aggregerad årsstatistik över energianvändningen medan utsläppstatistiken i flera delar är baserad på statistik på anläggningsnivå. För det andra skiljer sig skärningen mellan delsektorerna något åt i energistatistiken och i utsläppsstatistiken.

4 Utgångspunkter för prognosarbetet

Till grund för denna prognos över utsläppen av växthusgaser ligger antaganden om ekonomisk tillväxt, bränsleprisernas utveckling samt den tekniska utvecklingen. Utgångspunkten för prognosen är vidare de av riksdag och regering fattade beslut t.o.m. 2003 samt relevanta regelsystem inom EU. Nedan följer en genomgång av allmänna prognosantaganden som är centrala för flera av delprognoserna. I respektive prognosavsnitt redovisas dessutom ytterligare förutsättningar som är relevanta för den aktuella delprognosen.

4.1 Det politiska ramverket kring energi och transporter

4.1.1 Energipolitiska beslut

Genom 1997 års energipolitiska beslut lade riksdagen fast en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet. Det energipolitiska programmet omfattade två delar, dels det korta programmet, vilket främst syftade till att ersätta bortfall i elproduktionskapacitet genom stängningen av Barsebäck, dels det långa programmet med fokus på forskning, utveckling, demonstration samt energipolitiskt motiverade klimatinsatser. Det korta programmet avslutades år 2002 medan det långa fortsätter även under 2004.

Riksdagen godkände i juni år 2002 regeringens förslag om ett nytt energipolitiskt program avsett att bl.a. ersätta det då avslutade korta programmet. De riktlinjer som angavs i 1997 års energipolitiska beslut för energipolitiken ligger fast. Målet för energipolitiken är att på såväl kort som lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken ska skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. Samtidigt ska påverkan på hälsa, miljö och klimat vara låg och omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle underlättas.

Genom 2002 års energipolitiska överenskommelse ändras framför allt inriktningen på de styrmedel som ska påverka utvecklingen på kortare sikt. Överenskommelsen har en långsiktig inriktning för omställning av energisystemet vad gäller främjande av förnybar elproduktion och effektivare energianvändning.

Kärnkraften

Riksdagen beslöt, som i en del av sitt energipolitiska beslut år 1997, att de två kärnkraftsreaktorerna i Barsebäck ska ställas av. Riksdagen antog senare en ny lag om kärnkraften[5]. Lagen innebär att regeringen får fatta beslut om avvecklingen med utgångspunkt i att varje kärnkraftsreaktor ska tas ur drift vid den tidpunkt

[5] SFS 1997:1320

som bäst gagnar syftet med att ställa om energisystemet till en hållbar energiförsörjning, byggd på förnybara energislag. Hänsyn ska också tas till reaktorns geografiska läge. För varje reaktor ska förhållanden såsom ålder, konstruktion och betydelse för energisystemet vägas in i beslutet.

Den första reaktorn i Barsebäck stängdes i november 1999. För Barsebäcks andra reaktor gäller vissa villkor som ställdes enligt riksdagens energipolitiska beslut 1997 och som har bekräftats under våren 2001: bortfallet av elproduktion ska kompenseras genom tillförsel av ny elproduktion och minskad användning av el. Dessutom får en stängning inte medföra negativa effekter i fråga om elpriset, tillgången på el för industrin, effektbalansen, miljön eller klimatet. Det är riksdagen som prövar om nämnda villkor är tillgodosedda inför ett stängningsbeslut.[6] Under 2001 gjorde regeringen bedömningen[7] att villkoren kunde vara uppfyllda före utgången av 2003. En bedömning som senare reviderades.

Under år 2002 tillsatte regeringen en särskild förhandlare med uppgiften att komma överens med kärnkraftsägarna om en avveckling av kärnkraften på lång sikt. En utgångspunkt för förhandlaren är den ”tyska modellen” där varje reaktor tilldelas en bestämd energiproduktionsmängd istället för ett stängningsdatum.

I mars 2003 bedömde regeringen i en proposition[8] att riksdagens villkor för en stängning av Barsebäck 2 uppfyllts, med undantag för effektbalansen och påverkan på miljö och klimat. Regeringen föreslår att stängningen av Barsebäck 2 ska ingå i förhandlingarna med ägarna till kärnkraftverken om den fortsatta avvecklingen av resterande reaktorer. Regeringen framhåller dock att möjligheterna för en snabb stängning av Barsebäck 2 inom ramen för förhandlingarna särskilt bör prövas.

Elcertifikatsystemet

Den 1 maj år 2003 infördes ett nytt styrmedel, handel med elcertifikat. Detta styrmedel ersätter tidigare investeringsbidrag till bl.a. småskalig vattenkraft, biobränslebaserad kraftvärme samt vindkraft. Syftet, både med de tidigare investeringsbidragen och den nuvarande handeln, är att göra förnybar elproduktion konkurrenskraftig. I dagsläget kan dyrare förnybar elproduktion ha svårt att hävda sig på en konkurrensutsatt elmarknad där traditionella produktionsslag ofta kan producera el betydligt billigare. Genom handeln med elcertifikat införs ett marknadsbaserat styrmedel där efterfrågan och utbud styr priset på certifikaten.

För närvarande är handeln med elcertifikat begränsad till Sverige. Genom handeln skall andelen förnybar el i den svenska elproduktionen öka. Målet, såsom formulerat idag, är att elproduktion från förnybara energikällor skall öka med 10

[6] Näringsutskottets betänkande NU 2000/01:NU3
[7] Regeringens skrivelse ”Den fortsatta omställningen av energisystemet mm Skr 2001:15”
[8] Proposition ”Vissa elmarknadsfrågor 2002/03:85”

TWh mellan åren 2003 och 2010. Denna ökning ska leda till en samlad mängd certifierbar el på närmare 16 TWh år 2010.Hälften av ökningen bedöms i grova drag härstamma från ökad produktion i befintliga anläggningar, medan den andra hälften innebär nyproduktion.

Eftersom det ännu inte finns något beslut för kvoterna i elcertifikatsystemet efter 2010 bibehålls samma nivå, 16 TWh, år 2020 som år 2010 i prognoserna, vilket redovisas i Tabell 9.

Tabell 9 Antagna kvoter i elcertifikatsystemet fram till 2020

	2000	2010	2020
Certifierbar el	Cirka 6 TWh	Cirka 16 TWh	Cirka 16 TWh

För att förbättra vindkraftens konkurrensläge när elcertifikatssystemet infördes, har denna elproduktionsform erhållit ett övergångsstöd i form av den sk miljöbonusen. För landbaserad vindkraft[9] trappas bonusen ned årligen från 18 öre per producerad kWh år 2003, för att avskaffas helt år 2009. Dessutom har ett planeringsmål för vindkraften införts. Syftet med planeringsmålet är att synliggöra vindkraftsintresset i fysisk planering och vid tillståndsprövning. Planeringsmålet är inte ett utbyggnadsmål och utgör inte heller en del av målet för utvecklingen av den förnybara elproduktionen. Planeringsmålet skall således ses som ett uttryck för ambitionsnivån när det gäller att skapa förutsättningar för en framtida vindkraftsutbyggnad. Planeringsmålet är att vindkraften skall ha en årlig produktionskapacitet på 10 TWh år 2015.

4.1.2 Klimatpolitiska beslut

Den nuvarande nationella klimatstrategin lades framför allt fast i propositionen ”Sveriges klimatstrategi”, prop. 2001/02:55[10], som antogs av riksdagen i mars 2002. Beslutet innebar bl.a. att riksdagen bemyndigade regeringen att godkänna Kyotoprotokollet samt att mål på lång och kort sikt antogs under miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan. Målet på kort sikt, det nationella delmålet, innebär att de svenska utsläppen ska minskas med 4 % mellan 1990 och 2008-2012. Detta är ett ambitiösare mål än Sveriges internationella åtagande enligt EU: s bördefördelning som innebär att Sveriges utsläpp begränsas till 104% av 1990- års utsläppsnivå. Delmålet förutsätts uppnås med inhemska åtgärder d v s utan att utnyttja insatser utomlands genom Kyotoprotokollets flexibla mekanismer eller genom att använda s k sänkor (skogens upptag av koldioxid).

[9] Avtrappningen för den havsbaserade vindkraften föreslås trappas ner i en långsammare takt till 12 öre 2009.

[10] Flera av förslagen som nämns i klimatpropositionen utvecklas i andra propositioner. I miljömålspropositionen 2000/01:130 redovisas dessutom tre vägledande strategier för arbetet med att uppnå miljökvalitetsmålen bland de tre utgör särskilt strategin för effektivare energianvändning och transporter en viktig delmängd av den nationella klimatstrategin.

Klimatstrategin från 2002 bygger i hög grad vidare på redan verksamma styrmedel på området, huvudsakligen energi- och koldioxidbeskattningen, samt de styrmedel som införts inom ramen för det energipolitiska programmet för en omställning av energisystemet på kortare och längre sikt.
Strategin omfattar huvudsakligen åtgärder inom transport-, energi- och skattepolitiken inklusive genomförande av EU-gemensamma åtgärder samt särskilda satsningar på information i syfte att öka kunskapen om klimatfrågan och på klimatåtgärder i lokala klimatinvesteringsprogram (KLIMP). KLIMP - programmet omfattar totalt ca 900 miljoner kronor och ersätter det tidigare stödet till lokala investeringsprogram, LIP, som hade ett bredare fokus än enbart minskade utsläpp av klimatgaser. LIP- programmet gick till lokala miljö- och sysselsättningsåtgärder och omfattade sammanlagt 6,2 miljarder kronor under perioden 1996-2002.

4.1.3 Transportpolitiska beslut

Enligt gällande transportpolitik[11] är det övergripande målet att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Därutöver finns fem långsiktiga delmål utan inbördes prioritering. Delmålet om *En god miljö* innebär att transportsystemets utformning och funktion ska anpassas till krav på en god och hälsosam livsmiljö för alla, där natur- och kulturmiljö skyddas mot skador. En effektiv hushållning med mark, vatten, energi och andra naturresurser ska främjas. Delmålet preciseras bl.a. i ett etappmål med avseende på utsläpp av koldioxid. Etappmålet innebär att utsläppen av koldioxid från transporter i Sverige år 2010 bör ha stabiliserats på 1990 års nivå. Utvecklingen pekar dock mot att det angivna etappmålet om transporternas klimatpåverkan inte kommer att uppfyllas.

Det är en målsättning i den nuvarande transportpolitiken att trafikens externa effekter[12] fullt ut ska täckas i det framtida skatte- och avgiftssystemet. Energiskatten på drivmedel ger en möjlighet att beakta vägtrafikens externa marginalkostnader. Hur mycket av marginalkostnaderna som täcks beror på hur hög skatt som tas ut och hur den differentieras. Sedan 1998 finns även en miljödifferentiering av sjöfartens avgifter och flygets bullerrelaterade avgifter har kompletterats med en utsläppsrelaterad del. Detta kan ses som steg i en långsiktig strävan mot marginalkostnadsprissättning för alla trafikgrenar.

Nuvarande politik för att begränsa transporternas klimatpåverkan är i första hand koldioxidbeskattning av drivmedel, där skattesatsen är relaterad till respektive drivmedels innehåll av fossilt kol. EU har därutöver slutit avtal med bilindustrin om ett frivilligt åtagande att minska koldioxidutsläppen från nya bilar med ca 25

[11] ”Transportpolitik för en hållbar utveckling” (1997/98:56). Prop. slogs fast av Riksdagen 1998.
[12] Det är inte självklart att den enskilde beaktar vissa typer av kostnader, t.ex. luftföroreningar, buller,
och slitage på banor eller vägar, vid beslutet att genomföra en resa eller en transport. Sådana effekter betraktas därför som externa.

procent från 1995 till 2008. Styrmedlen inom transportområdet och deras effekter behandlas utförligare i avsnitt 6 i delrapporten om styrmedel.[13]

4.1.4 Politiska beslut på EU-nivå

Handel med utsläppsrätter

EU har beslutat om att införa ett system för handel med utsläppsrätter from 2005. Systemet ska inbegripa energiintensiv industri och energiproducenter, vilkas utsläpp beräknas motsvara ca 45 % av EUs totala koldioxidutsläpp. Detta inbegriper el- och värmeproduktionsanläggningar med större effekt än 20 MW, järn- och stålindustri, raffinaderier, mineralindustri (exempelvis cement och glas) samt massa- och pappersindustrin. I ett senare skede ska eventuellt kemi- och aluminiumindustri samt transportsektorn också ingå i systemet.
Utdelningen av utsläppsrätter ska vara gratis för 95 procent av utsläppsrätterna 2005 och minst 90 % år 2008 och ska överensstämma med de olika ländernas begränsningar enligt Kyotoprotokollet och EUs interna bördefördelning, ländernas energi- och klimatpolitik, övriga sektorers möjlighet att minska utsläppen samt till EUs statsstödsregler.
Böter utgår för de företag som inte kan redovisa utsläppsrätter i förhållande till sina utsläpp.
Från 2005 ingår endast koldioxidutsläpp i systemet men medlemsländerna kan själva inkludera fler växthusgaser from 2008.

Avregleringen av el- och gasmarknaden

Inom EU pågår det ett arbete med att skapa en inre marknad med ökad konkurrens för energisektorn. Elmarknadsdirektivet, som kom till i december 1996, syftar till att skapa gemensamma regler för produktion, transmission och distribution. Direktivet innebär att marknaden för el stegvis öppnas för konkurrens. I juni 1998 fastställdes ett motsvarande direktiv för naturgasmarknaden. En ny tidplan för för marknadsöppning av el- och gasmarknaderna i Europa godkändes av rådet och parlamentet i juni 2003. Enligt denna tidplan ska marknaden vara helt öppen för kommersiella kunder år 2004 och år 2007 för alla kunder.

Energiskattedirektivet

EU lyckades under 2003 nå en politisk överenskommelse om en ökad harmonisering av energibeskattningen, i form av skattedirektiv 2003/96/EG. Detta innehåller ett gemensamt regelverk med minimiskattesatser för olika energislag. Tidigare har endast gemensamma miniminivåer för mineraloljor funnits, men fr o m 2004 ska även el, kol och naturgas beskattas.
Direktivet ger möjlighet för länderna att underskrida miniminivåerna under vissa förutsättningar, som t ex om företag gör åtaganden genom avtal om att främja energieffektivitet och minska de specifika koldioxidutsläppen.
Skattedifferentiering är också tillåten under vissa förutsättningar, men inte på regionala grunder. För att kunna behålla den lägre skattesatsen på el i norra Sverige ska Sverige ansöka om undantag från regeln.

[13] Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken

4.2 Prognosalternativen

I följande energi- och växthusgasprognos presenteras fem olika scenarier. Dessa sträcker sig till år 2020 med nedslag i år 2010. Gemensamt för alla scenarier är att den handlande sektorn i Sverige ingår i handelssystemet och möter ett jämviktspris på 10 euro per ton koldioxid på utsläppsrätterna. Skillnaderna mellan scenarierna består i antagandena om ekonomisk tillväxt, kärnkraftens avveckling samt koldioxidskattens utformning.

I huvudalternativet (alternativ 1) antas kärnkraften finnas kvar i 40 år räknat efter varje reaktors individuella driftstart. Vidare bibehålls koldioxidskatten enligt 2004 års nivå för de handlande sektorerna.

Det första känslighetsfallet (alternativ 2) innebär att den gällande koldioxidskatten avskaffas för de handlande sektorerna. I övrigt skiljer sig förutsättningarna inte från huvudalternativet förutom en smärre skillnad i tillväxttakterna för de handlande sektorerna.

Två känslighetsfall vars skillnad består i tidpunkten för kärnkraftens avveckling redovisas också. I det ena scenariot (alternativ 3) antas att kärnkraften avvecklas efter 32 år räknat från driftstart medan det andra scenariot (alternativ 4) förutsätter en avveckling efter 60 år

Slutligen presenteras en prognos där BNP-tillväxten är högre (alternativ 5). I övrigt finns det inga andra skillnader i denna prognos jämfört med huvudalternativet. Scenariot kan ses som en övre gräns för den framtida energianvändningen.

I avsnitt 4.5 om den ekonomiska utvecklingen benämns de olika alternativen som huvudalternativ och alternativ 2-5. I kapitel 6 där energiprognoserna redovisas kallas emellertid motsvarande alternativ för huvudalternativ, ej CO2-skatt, KK 32, KK 60 samt högre BNP.

4.3 Gällande energi- och koldioxidskatter

Gällande energi- och koldioxidskatter redovisas efter användar- och tillförselsektorn.

4.3.1 Skatteförändringar

I juni 2003 godkände EU-kommissionen regeringens förslag om en förändrad kraftvärmebeskattning. Förslaget innebär att beskattningen av bränslen för värmeproduktion i kraftvärmeverk likställs med den inom industrin. Det leder till att man uppmärksammar den höga energieffektivitet som kraftvärmen uppvisar och att kraftvärme som produktionsslag får bättre förutsättningar på marknaden. Fr o m 1 januari 2004 kan därmed inte längre kraftvärmeverk vid beräkning av skatten, fritt allokera använda bränslen på de producerade mängderna el eller

värme. Istället ska samtliga insatta bränslen fördelas proportionellt på andelen producerad el respektive värme.

I budget proppen aviseras en höjning av elskatten för industrin med 0,5 öre/kWh. Se vidare under avsnittet om energiskattedirektivet ovan.

4.3.2 Användning

I Tabell 10 visas de allmänna energi- och miljöskatterna. Den tillverkande industrin, växthusnäringen, jordbruk, skogsbruk och vattenbruk betalar inte energiskatt och endast 21 % av koldioxidskatten vilket visas i Tabell 11 nedan.

För transporter förekommer olika skattenivåer beroende på drivmedlets miljöklass. Utöver indexuppräkning är bensin- och dieselskatterna i stort sett oförändrade från föregående år. För diesel- och eldningsoljor som används i yrkesmässig sjöfart, spårbunden trafik samt flygbensin och flygfotogen betalas ingen energiskatt.

I prognoserna utgår vi från de energiskatter som gäller från 1 januari, 2004.

Tabell 10 Allmänna energi- och miljöskatter från 1 januari, 2004

	Energi-skatt	CO2-skatt	Svavel-skatt	Total skatt	**Skatt öre/kWh**
Bränslen					
Eldningsolja 1, kr/m3	732	2601	0	3333	**33,5**
(<0,05% svavel)					
Eldningsolja 5, kr/m3	732	2601	108	3441	**32,5**
(0,4% svavel)					
Kol, kr/ton	312	2264	150	2726	**36,1**
(0,5% svavel)					
Gasol, kr/ton	143	2735	-	2879	**22,5**
Naturgas, kr/1000 m3	237	1948	-	2185	**21,9**
Råtallolja, kr/m3	2942	-	-	2942	**30,0**
Torv, kr/ton, 45% fukthalt	-	-	50	50	**1,84**
(0,3% svavel)					
Drivmedel					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	2,7	2,1	-	4,8	**52,9**
Diesel, miljöklass 1, kr/l	0,7	2,6	-	3,3	**33,3**
Naturgas/metan, kr/m3	-	1,1	-	1,1	**11,1**
Gasol, kr/kg	-	1,3	-	1,3	**10,5**
Elanvändning, öre/kWh					
El, norra Sverige	18,1	-	-	18,1	**18,1**
El, övriga Sverige	24,1	-	-	24,1	**24,1**
El, gas, värme eller vattenförsörjning					
Norra Sverige	18,1	-	-	18,1	**18,1**
Övriga Sverige	24,1	-	-	24,1	**24,1**
Elpannor, effekt>2 MW					
1/11-31/3					
Norra Sverige	20,5	-	-	20,5	**20,5**
Övriga Sverige	24,1	-	-	24,1	**24,1**

Tabell 11 Energi- och miljöskatter för industri, jordbruk, vattenbruk och skogsbruk

	Energi-skatt	CO2-skatt	Svavel-skatt	Total skatt	**Skatt Öre/kWh**
Eldningsolja 1, kr/m3	-	546		546	**5,5**
Eldningsolja 5, kr/m3	-	546	108	654	**6,2**
Kol, kr/ton	-	475	150	625	**8,3**
Gasol, kr/ton	-	574	-	574	**4,5**
Naturgas, kr/1000 m3	-	409	-	409	**4,1**
Råtallolja, kr/m3	553	-	-	553	**5,6**
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt	-	-	50	50	**1,84**
(0,3 % svavel)					
Elanvändning, öre/kWh	0,5			0,5	**0,5**

4.3.3 El och värmeproduktion

Elproduktionen är i Sverige befriad från energi- och koldioxidskatt, men i vissa fall betalas kväveoxidavgift och svavelskatt. Skatt betalas däremot på elanvändningen och dess storlek varierar beroende på lokalisering och användningsområde.

Biobränslen och torv är i princip obeskattade för alla användare, men för torv utgår svavelskatt. För samtidig produktion av värme och el, s.k. kraftvärme, gäller särskilda regler. Används bränslet för produktion av elkraft får fullt avdrag göras för energi- och koldioxidskatt. En del hänförs till intern förbrukning och beskattas. Bränsleanvändning för nyttiggjord värme beskattas från 1 januari, 2004 endast med 21 % av koldioxidskatten. Resultatet av den nya kraftvärmebeskattningen, som beskrevs ovan, redovisas i Tabell 12 Energi- och miljöskatter för värmeproduktion i kraftvärmeverk nedan.

Tabell 12 Energi- och miljöskatter för värmeproduktion i kraftvärmeverk

	Energi-skatt	CO2-skatt	Svavel-skatt	Total skatt	**Skatt öre/kWh**
Eldningsolja 1, kr/m3 (<0,05% svavel)	-	546	0	546	**5,5**
Eldningsolja 5, kr/m3 (0,4% svavel)	-	546	108	654	**6,2**
Kol, kr/ton (0,5% svavel)	-	475	150	625	**8,3**
Gasol, kr/ton	-	574	-	574	**4,5**
Naturgas, kr/1000 m3	-	409	-	409	**4,1**

4.4 Pris på utsläppsrätter

Ett flertal politiska och ekonomiska faktorer påverkar priset på globala och regionala utsläppsrätter samt utsläppsreduktionsenheter. Detta medför att alla projektioner omgärdas av stor osäkerhet.

Prisbildningen på utsläppsrätter bestäms av utbudet och efterfrågan på utsläppsrätter. Utbudet och efterfrågan på utsläppsrätter bestäms främst av reglerna för handeln, som definieras i EU:s handelsdirektiv, och grundläggande ekonomiska villkor. Faktorer som påverkar prisbildningen på europeiska utsläppsrätter (EAU:s) inkluderar:

- Medlemsländernas nationella fördelningsplaner, dessa avgör utbudet av utsläppsrätter.
- Vilka aktörer som deltar i handeln. Eventuella kopplingar mellan det europeiska handelssystemet och övriga Annex B länder påverkar utbud

och efterfrågan och därmed priset på utsläppsrätter. Utvidgningen av EU ökar utbudet av EAU:s.

- Fundamentala drivkrafter på marknaden som ekonomisk tillväxt, energiförbrukning och bränslepriser.
- Tillämpningen av supplementaritetskravet, en betydande andel av utsläppsreduktionerna ska ske inom det egna landet enligt Marrakesh-avtalet. Tolkningen av detta påverkar i vilken grad de flexibla mekanismerna kan användas.
- Användningen av de projektbaserade mekanismerna, kopplingen mellan EU:s handelssystem och de projektbaserade mekanismerna leder till reducerade priser på EAU:s eftersom dessa åtgärder ofta har en lägre marginalkostnad.
- Reglerna inom EU:s handelssystem såsom olika undantagsregler (opt in/out) påverkar utbudet på EAU:s. Även regler för allokeringen av utsläppsrätter kan påverka priset.

Ryssland eller USA behöver ratificera Kyotoavtalet för att det skall träda i kraft. Ryssland och flera andra transitionsekonomier har ett stort överskott på utsläppsrätter pga. minskad ekonomisk aktivitet under 1990-talet. Utan Ryssland minskar utbudet av utsläppsrätter markant på världsmarknaden. USA:s ställning påverkar efterfrågan på utsläppsrätterna eftersom landet är den största potentiella köparen. Priset på europeiska utsläppsrätter påverkas dock endast i det fall handelssystemen integreras (länkas) med varandra. Det europeiska handelssystemet kommer att implementeras oberoende av Kyotoprotokollets ikraftträdande.

Affärsavtal har slutits på den europeiska marknaden för utsläppshandel, med leverans 2005-2007, till ett pris mellan 7-13 euro. I dagsläget handlas utsläppsreduktionsenheter från de projektbaserade mekanismerna till ett pris på omkring 4-5 euro per ton CO2e av bland andra världsbankens kolfond och Nederländska statens upphandlingar ERUPT och CERUPT.

Slutsats

Alla antaganden om framtida priser på utsläppsrätter omgärdas av stor osäkerhet. Priset är starkt beroende av vilka antaganden som görs. Osäkerheten beror främst på att det är svårt att förutse aktörernas agerande eftersom de delvis bygger på exogena faktorer som framtida politiska beslut, ekonomisk utveckling samt marknadens utformning. Mycket tyder på att det kommer att uppstå fler än ett pris på utsläppsrätter, dvs. marknaden kommer att vara fragmenterad.

I prognosen antar vi priset 10 euro/ton. Utgångspunkten är en handel inom ramen för EU:s handelsystem, inkluderande kandidatländerna samt med antagandet att de projektbaserade mekanismerna används i enlighet med länkdirektivet. I en separat känslighetsanalys beräknas konsekvenserna av ett lägre samt ett högre pris på 5 respektive 20 euro/ton.

4.5 Den ekonomiska utvecklingen

Den framtida energianvändningen är i hög grad beroende av den allmänna ekonomiska utvecklingen. Bedömningen över den ekonomiska utvecklingstakten som används i prognoserna har gjorts av konjunkturinstitutet, KI, som har utgått från basscenariot i Långtidsutredningen 2003. Långtidsutredningens antaganden om beskattning av koldioxidutsläpp och kärnkraftsavvecklingen skiljer sig emellertid från de antaganden som gjorts i denna prognos.

Kalkylerna skall inte ses som prognoser utan som alternativa utvecklingsbanor för svensk ekonomi i ett långsiktigt perspektiv vid olika förutsättningar på energiområdet och givet antaganden om produktivitet, sysselsättning, energieffektivisering och omvärldens utveckling.

Prognosen över utsläppen av växthusgaser beskrivs i fem beräkningsalternativ som i sig är indelade i ett huvudalternativ och fyra sidoalternativ, se avsnitt 6. Kalkylerna över ekonomins utveckling bygger på beräkningar med en statisk allmän jämviktsmodell, EMEC.

4.5.1 Ekonomiska kalkyler för 2010 och 2020

Huvudalternativets makroekonomiska utveckling under perioderna 2000-2010 och 2010-2020 beskriver en något svagare ekonomisk utveckling än under 80-talet framför allt till följd av en dämpad sysselsättningsutveckling. Exporten antas återvända till en mer normal utveckling sett över en längre period än vad som förevarit under 90-talet då Sverige hade ett kraftigt exportöverskott. Den privata konsumtionen antas istället ta ett ökat utrymme jämfört med den svaga utvecklingen under 80- och 90-talen och växer snabbare än BNP, 2,6 procent per år.

Tabell 13 Försörjningsbalansen och sysselsättningen 1980-2020 samt prognosens huvudalternativ, årlig procentuell förändring

	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020	2000-2020
BNP	2,2	1,9	1,7	1,8	1,8
Privat konsumtion	1,7	1,5	2,6	2,6	2,6
Offentlig konsumtion	1,7	0,6	0,7	0,5	0,6
Investeringar	3,3	0,4	1,8	3,1	2,4
Export	4,3	7,8	1,8	3,9	2,8
Import	3,8	5,5	2,6	4,8	3,7
Sysselsättning [1]	1,0	-0,3	-0,01	0,11	0,05

[1)] Arbetade timmar

Källa: SCB och EMEC

Den offentliga konsumtionen växer i betydligt långsammare takt (0,7 respektive 0,5 procent per år) än BNP. Investeringarna ökar med 1,8 respektive 3,1 procent

årligen. Att sysselsättningen utvecklas något starkare under den senare perioden beror på att den äldre arbetskraftens förvärvsintensitet antas öka 2010-2020 jämfört med den historiska utvecklingen[14]. Detta antagande förklarar också varför utvecklingen 2010-2020 skiljer sig kraftigt från motsvarande utveckling i tidigare kalkyler gjorda som underlag bl. a. för Sveriges tredje nationalrapport om klimatförändringar.

Den historiskt starka exportutvecklingen under senare år mattas betydligt under 2000-2010 så att vi i historisk belysning från 1990 till 2010 återgår till en mer normal tillväxt i exporten. Den svaga utvecklingen för privat konsumtion under 80- och 90-talen antas inte fortsätta under 2000-talet utan det sker en återgång till en mer normal tillväxt i privat konsumtion. Det är framförallt hushållens efterfrågan på tjänster som ökar, vilket också kan ses som en viss överflyttning till privat regi av tidigare offentligt finansierad produktion av vårdtjänster. Perioden 2010-2020 karakteriseras av en återgång till en mer exportinriktad tillväxt vilket också medför ökade investeringar i den kapitalintensiva exportindustri

[14] Se SCB, Trender och prognoser, 2002, Stockholm

Tabell 14 Försörjningsbalans och sysselsättning i alternativen, årlig procentuell förändring

	Sysselsätt-ning [1]	BNP	Privat konsumtion	Offentlig konsumtion	Investe-ringar	Export	Import
2000-2020							
H-alt.	0,05	1,76	2,60	0,57	2,44	2,84	3,66
Alt. 2	0,05	1,77	2,60	0,57	2,45	2,85	3,67
Alt. 3	0,05	1,76	2,59	0,57	2,45	2,84	3,66
Alt. 4	0,05	1,76	2,60	0,57	2,43	2,84	3,66
Alt. 5	0,05	2,32	3,13	0,57	3,22	3,47	4,19
2000-2010							
H-alt.	-0,01	1,70	2,64	0,68	1,76	1,83	2,56
Alt. 2	-0,01	1,71	2,64	0,68	1,80	1,87	2,60
Alt. 3	-0,01	1,69	2,62	0,68	1,79	1,83	2,56
Alt. 4	-0,01	1,70	2,64	0,68	1,76	1,83	2,56
Alt. 5	-0,01	2,26	3,16	0,68	2,77	2,48	3,11
2010-2020							
H-alt.	0,11	1,82	2,55	0,46	3,13	3,86	4,78
Alt. 2	0,11	1,82	2,56	0,46	3,10	3,85	4,76
Alt. 3	0,11	1,82	2,55	0,46	3,11	3,85	4,77
Alt. 4	0,11	1,83	2,57	0,46	3,11	3,86	4,78
Alt. 5	0,11	2,38	3,11	0,46	3,68	4,47	5,28

[1)] Arbetade timmar
Källa: SCB och EMEC

Den makroekonomiska utveckling skiljer sig mycket lite åt till följd av kalkylernas alternativa förutsättningar på energiområdet vilket framgår av Tabell 14. I alternativ 2 där de handlande sektorerna inte betalar någon koldioxidskatt blir tillväxten något högre än i alternativen där dessa sektorer förutom att inneha utsläppsrätter också betalar koldioxidskatt. Avvecklingsalternativen för kärnkraften (H-alt och Alt 3) ger marginellt lägre tillväxt jämfört med att kärnkraften bibehålls (Alt 4). Detta framkommer i redovisningen av delperioderna men inte i de avrundade siffrorna för hela perioden. Det är enbart tillväxtalternativet (Alt 5) som skiljer sig märkbart från övriga alternativ till följd av att vi har antagit en högre produktivitetstillväxt i ekonomin i detta alternativ.

De produktivitetsantaganden och förutsättningar på världsmarknaden, som ligger till grund för referensscenariot, gör att tillväxttakten kommer att skilja sig åt mellan sektorer. Inom tillverkningsindustrin är det framför allt verkstadsindustrin som urskiljer sig med en hög tillväxt. Kemisk industri har också en hög tillväxt medan massa-, pappers- och grafisk industri samt järn-, stål- och metallverk har utvecklingar där förädlingsvärdet växer i lägre takt än genomsnittet för

näringslivet. Tjänstesektorn erhåller också en tillväxt som ligger klart över genomsnittet för näringslivet.

I förhållande till historiska data innebär denna utvecklingsbana inga dramatiska förändringar av tidigare trender. Verkstadsindustri kommer i likhet med den historiska utvecklingen sedan 1970-talet att utgöra en stark tillväxtsektor inom industrin men även kemisk industri har en stark tillväxt. Tjänstenäringarna väntas också expandera till följd av en ökad efterfrågan på företagstjänster och en viss överflyttning av tjänsteproduktion inom den offentliga vården till privat regi. De strukturella likheterna mellan alternativen är påfallande men i fallet med en högre ekonomisk tillväxt så återspeglas naturligtvis detta antagande också i högre tillväxttakter för skilda sektorer. Det finns dock en påtaglig skillnad i strukturutvecklingen till följd av kalkylernas alternativa förutsättningar på energiområdet. Sektorer, som kan handla med utsläppsrätter gynnas i strukturomvandlingen i alternativ 2 där de inte betalar koldioxidskatt, se också avsnitt 6,5 om industrins energianvändning.

4.6 Bränslepriser

4.6.1 Internationella bränslepriser

IEA:s (International Energy Agency) prognoser över framtida priser på fossila bränslen ligger till grund för Energimyndighetens antaganden om bränsleprisutvecklingen och beräkningarna av konsumentpriser i Sverige. Importpriser för råolja, kol och naturgas redovisas i Tabell 15 nedan.

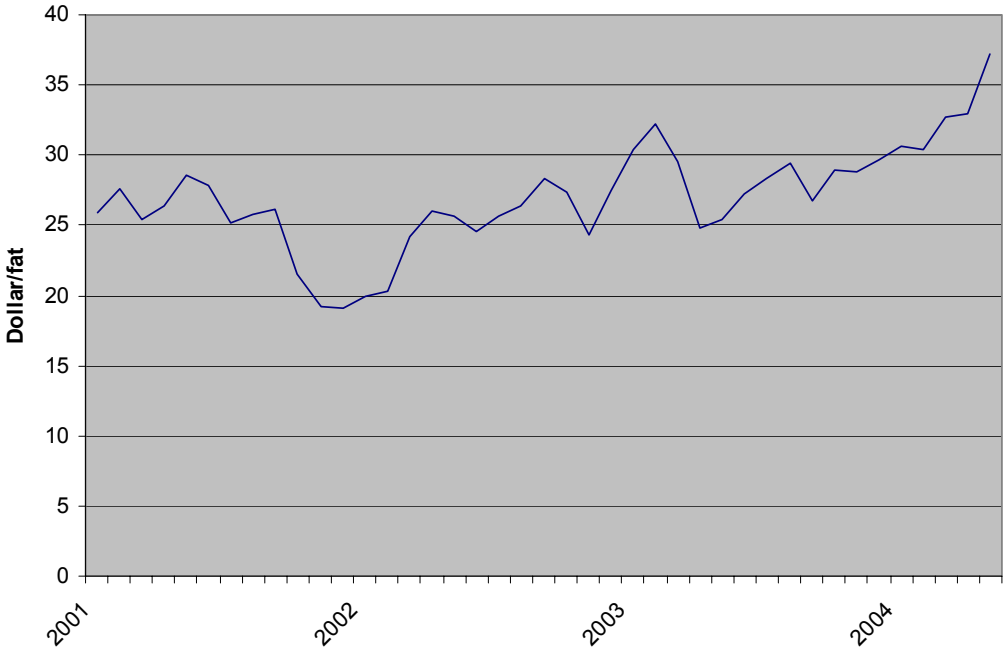
Tabell 15 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser

	2000	2010	2020
Råolja, USD/fat	28	21	25
Kol, USD/ton vid hamn	35	39	41
Naturgas, USD/Mbtu	3,0	2,8	3,3
Relativpris Naturgas/Råolja	0,6	0,7	0,7
Växelkurs	9,17	8,2	8,2

Källa: IEA, International Energy Agency, World Energy Outlook 2002.

Inledningsvis bör det påpekas att alla bränsleprisprognoser är behäftade med stor osäkerhet. Detta visas inte minst av den senaste tidens prisutveckling för råolja och kol vilken avviker från IEA:s bränsleprisprognos. I Figur 17 nedan visas de senaste årens prisutveckling för råolja. Av figuren framgår det att råoljepriserna under andra halvan av år 2003 till de första månaderna under år 2004 ligger på en betydligt högre nivå än IEA:s råoljeprisprognos för år 2010. Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att IEA:s prognoser försöker visa på en långsiktig trend vilken naturligtvis, kortsiktigt, kan brytas.

Figur 17 Prisutveckling Brent råolja 2001-2004, dollar/fat, nominella priser



Källa: IPE.

Råolja

Efterfrågan på olja är starkt knuten till världsekonomin vilket IEA antar kommer att fortsätta vara den drivande kraften i efterfrågan på olja.

Efterfrågan på olja i världen bedöms öka från 75 mb/d år 2000 till 104 mb/d år 2020 enligt IEA. Detta motsvarar en årlig procentuell ökning med 1,6 %. Den största ökningen väntas ske i länder med snabbt växande ekonomier som Asien och då främst i Kina och Indien. Ökningen i efterfrågan kommer till största delen att ske i icke-OECD-länder medan oljeanvändningen per capita även fortsättningsvis kommer att vara mycket högre i OECD-länderna.

I IEA:s prognos över oljeanvändningen väntas OECD Europa öka sin användning från 14,1 mb/d (million barrels/day) år 2000 till 15,3 mb/d år 2010 för att år 2020 vara 16,0 mb/d. Detta motsvarar en årlig procentuell ökning av oljeanvändningen med 0,8 % för perioden 2000-2010 och 0,4 % för perioden 2010 till 2020. Sett till hela perioden 2000 till 2020 blir det en årlig procentuell ökning med 0,6 % per år.

Råoljepriset bedöms minska från en relativt hög nivå år 2000 (28 dollar/fat) till 21 dollar/fat för år 2010. Det motsvarar lite grovt medelpriset på olja för perioden 1986 – 2001. Efter 2010 väntas priset på oljan öka linjärt för att nå 25 dollar/fat 2020. Ökningen efter 2010 motsvarar en något ökad marginalkostnad för oljeproduktion.

Idag tas nästan hälften av värdens olja från gigantiska[15] oljefält. Denna produktion bedöms avta och behovet att ta olja från mindre fält till högre kostnad väntas öka.

Med en utblick mot 2030 bedömer IEA att även andra typer av olja kan få en ökad roll i oljeutbudet.

Kol

Efterfrågan på kol bedöms av IEA öka något mindre än för olja och naturgas. Världens totala användning av kol väntas öka med 1,4 % årligen från 2355 Mtoe år 2000 till 3128 Mtoe 2020. Ser man däremot på IEA:s bedömning av kolanvändningen i OECD Europa så väntas användningen minska från 319 Mtoe till 287 Mtoe under samma period. Detta motsvarar en årlig procentuell minskning av kolanvändningen med 0,5 %.

Det internationella priset på kol ökade något från 35 dollar per ton 2000 till 38 dollar per ton 2001 efter att ha sjunkit sedan början på 1980-talet. En minskning av kolproduktion i USA tros vara den största orsaken till prisökningen. Ett stigande olje- och naturgaspris gjorde att användning av kol i industrier och av kraftproducenter ökade i några av de stora användarländerna vilket också bidrog till ett ökat kolpris.

Priset på kol antas vara 38 dollar/ton år 2010 vilket är ett ungefärligt medelvärde för perioden 1997 – 2001. För perioden fram till 2020 väntas priset på kol öka linjärt och långsamt för att år 2020 nå 41 dollar per ton.

Den antagna ökningen av kolpriset från 2010 beror på flera faktorer. Det ökade oljepriset innebär att kolet blir relativt mer attraktivt för industrier och kraftproducenter. Transportkostnaderna tenderar att öka vilket i många fall utgör halva importkostnaden eller mer. Det finns dock faktorer som dämpar prisökningen, som t ex att kostnaderna för att producera kol fortfarande kan minskas genom rationaliseringar och att kolet bryts i områden med redan låga produktionskostnader. Vidare regleras användningen av kol i många länder ur miljösynpunkt, vilket ökar kostnaden för användaren. Sammantaget kan denna prisutveckling och att kol internationellt sett är konkurrenskraftigt i förhållande till gas driva fram utvecklingen av renare tekniker för kraftproduktion med kol.

Naturgas

Eftersom den största delen av naturgastillförseln till Europa är rörbunden är priset beroende av själva gasen som sådan samt transportkostnaden.

Prisutvecklingen för den europeiska gasimporten påverkas i hög grad av den internationella prisutvecklingen på olja. Detta beror på att långsiktiga kontrakt, i regel s.k. take-or-pay avtal, mellan köpare och producenter baseras på kundens

[15] Oljefält som producerar minst 100 000 fat per dag

alternativkostnad vilken vanligtvis är olja[16]. Som en följd av den pågående avregleringen av den europeiska naturgasmarknaden och en utveckling av en spotmarknad för naturgas väntas kopplingen mellan naturgaspriset och oljepriset minska. Därmed kommer priset på naturgas (exklusive transportkostnader) i allt högre grad baseras på de rena produktionskostnaderna i utvinningsledet.

Den pågående avregleringen av de europeiska naturgasmarknaderna syftar till att skapa förutsättningar för ett effektivt resursutnyttjande och därigenom hålla nere kostnaderna för naturgas och transport. En väl fungerande konkurrensutsatt gasmarknad verkar dämpande på den allmänna prisnivån för naturgas. Däremot är det möjligt att prisfluktuationerna kan öka.

I IEA:s prognos av världens framtida energianvändning bedöms naturgasanvändningen i OECD Europa att fortsätta öka. Efterfrågeökningen innebär att OECD Europa måste mötas av en ökad import bl.a. från områden där den långsiktiga marginalkostnaden för att utvinna gas överstiger dagens naturgaspris på marginalen. Trots en ökning av naturgasefterfrågan förväntas de europeiska importpriserna av naturgas minska något fram till 2010 jämfört med den gällande prisnivån år 2000. Detta beror på att en ökad gas-mot-gas konkurrens bedöms uppstå när en spothandel för naturgas utvecklas i Europa. Ökad konkurrens på den europeiska naturgasmarknaden reducerar marginalerna nedströms. Denna förväntade tendens kan förstärkas av att de nationella regulatorerna intensifierar arbetet med att minska avgifterna på naturgasnätet. Samtidigt bör det nämnas att den alltmer pressade situationen på naturgasmarknaden i USA kan komma att påverka prisbildningen uppåt på den europeiska naturgasmarknaden under de närmaste åren.

Under perioden 2010 till 2020 väntas importpriserna för naturgas stiga. Detta beror på att den ökande europeiska efterfrågan måste mötas av import från nya gasfält. Kostnaden att utveckla dessa fält, primärt i Ryssland och mellanöstern, överstiger kostnaden för dagens naturgasimport.

[16] Take-or-pay avtal innebär att kunden förbinder sig att betala en minsta volym samtidigt som säljare förbinder sig att leverera en maximal volym under en given tidsperiod. Förutom alternativet att indexera priset mot oljepriset förekommer även indexering mot el- eller kolpriset.

4.6.2 Priser på oljeprodukter och kol i Sverige

Med utgångspunkt från ovanstående importpriser på de oförädlade fossila bränslena har konsumentpriserna räknats ut och redovisas i Tabell 16.

Tabell 16 Bränslepriser för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter

	2000 [1]	2010	2020
Stora värmeverk			
Eldningsolja 1	37,7 (18,2)	47,2 (33,5)	49,3 (33,5)
Eldningsolja 5	34,4 (17,6)	44,3 (32,5)	46,3 (32,5)
Kol	23,2 (18,4)	40,9 (36,1)	41,1 (36,1)
Värmecentraler			
Eldningsolja 1	40,4 (18,2)	49,7 (33,5)	51,8 (33,5)
Eldningsolja 5	34,7 (17,6)	45,2 (32,5)	47,0 (32,5)
Stor industri			
Eldningsolja 1	24,8 (5,3)	19,2 (5,5)	21,3 (5,5)
Eldningsolja 5	22,6 (5,9)	18 (6,2)	20 (6,2)
Kol	12,9 (8,1)	13,1 (8,3)	13,3 (8,3)
Mindre industri			
Eldningsolja 1	27,5 (5,3)	21,7 (5,5)	23,8 (5,5)
Eldningsolja 5	23,0 (5,9)	18,9 (6,2)	20,7 (6,2)
Småhus			
Eldningsolja 1	53,1 (28,5)	65,4 (46,6)	67,9 (47,0)

Anm: Priserna redovisas inklusive skatter, för småhus ingår även 25 % moms. Inom parantes redovisas skatten och moms för småhus.

[1]Priset inkluderar skatten från 1 januari 2000

[2]Priset inkluderar skatten från 1 januari 2004

4.6.3 Biobränslemarknaden

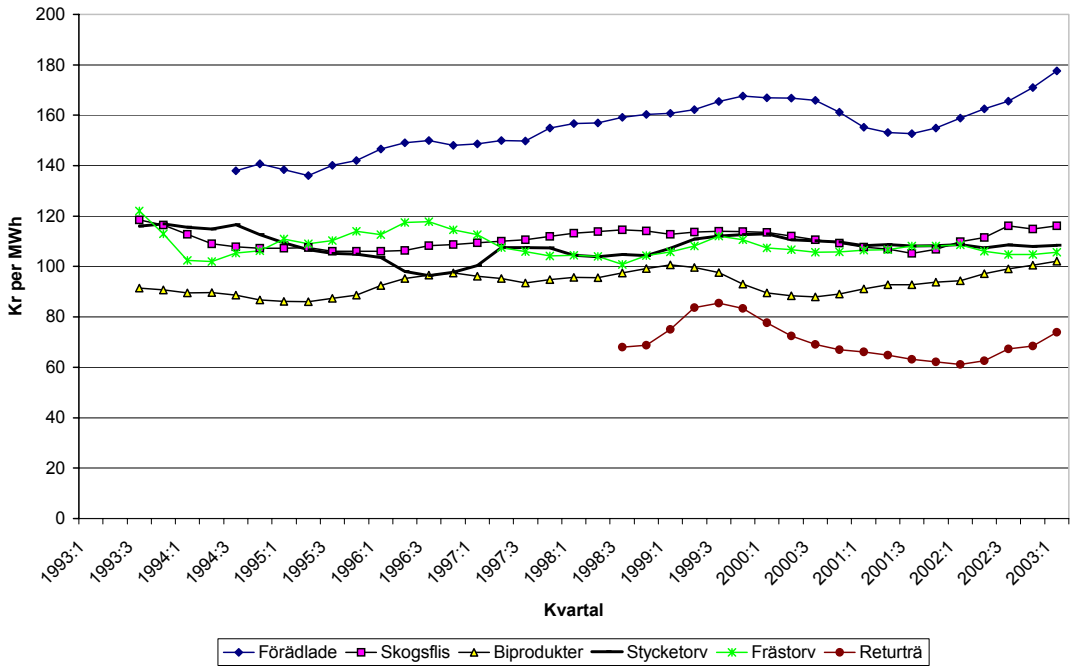
Bedömningen av biobränslenas utveckling baseras på kvalitativa resonemang och framskridande av historisk prisutveckling utifrån befintlig statistik.

Historisk utveckling

Av Figur 18 framgår att priset på biobränsle visar på en uppåtgående pristrend under de senaste två åren i nominella såväl som reala priser. Särskilt tydligt är det för de förädlade trädbränslena där priserna stigit tydligt de senaste eldningssäsongerna och uppvisat ett långsamt stigande pris över hela perioden. I övrigt visar trädbränslena en relativt stabil prisbild sett över perioden år 1993–

2000. Det som visas är reala priser[17] för värmeverk som rullande medelvärden för fyra kvartal.

Figur 18 Deflaterade bränslepriser (År 2000=100)



Källa: Prisbladet för biobränslen, torv m.m. 1993–2003, Energimyndigheten

Importerat bränsle ingår i de statistiska uppgifterna och går för närvarande inte att särskilja. Endast uppskattningar finns på den import och export som förekommer, importen uppskattas ligga i intervallet 5–9 TWh per år.

Framtid

Styrmedelsutvecklingen påverkar utvecklingen för biobränslemarknaderna i stor utsträckning. Elcertifikatsystem, energiskatter, handel med utsläppsrätter samt EU:s energiskattedirektiv är viktiga för den framtida styrmedelssituationen. En av huvudfrågorna för biobränslenas framtida utveckling är den framtida kostnaden för utsläpp av koldioxid.

Ökade energi- och miljöskatter på fossila bränslen gynnar efterfrågan för biobränslen som är obeskattat. Då biobränsle i viss mening är substitut för olja och kol, på medellång- till lång sikt, kan detta ha en prishöjande effekt på biobränslen i form av ökande betalningsvilja. Nettoeffekterna av olika styrmedelsförändringar är svår att förutse. Klart är att elcertifikatsystemet gynnar biobränsleanvändingen medan kraftvärmebeskattningens effekter är de motsatta.

[17] Reala priser med 2000 som basår har framräknats. NPI (Nettoproduktions index) har använts för deflatering, vilket är KPI rensat för skatter och subventioner.

Viss brist på arbetskraft i skogen för röjnings- och gallringsarbete föreligger vilket kan utgöra en begränsning i ökat utbud från skogen.

Rådande energi- och klimatpolitik i Sverige och inom EU går i en riktning som tenderar att öka efterfrågan och troligtvis biobränslepriserna ytterligare. En ökad internationell handel med i synnerhet förädlade biobränslen är att vänta beroende på olika tillgångar på biomassa. Ökad avfallsförbränning verkar mot att minska trycket på efterfrågan för biobränsle generellt, särskilt oförädlade sortiment. Sett över perioderna 2000-2010 och 2010-2020 förväntas en svagare prisuppgång på biobränslen. Största uppgången förväntas på förädlade trädbränslen i form av briketter och pellets.

Tabell 17 Potentialer och framtida pris för biobränslen

Bränslesort	Potential (TWh) 2010	Potential (TWh) 2020	Pris (kr/MWh) 2000	Pris (kr/MWh) 2010	Pris (kr/MWh) 2020
Lutar, tallbeckolja	42	45	15	15	15
Skogsbränsle, industri	18	18	60	70	80
Småskalig, ved	11	11	15	15	15
Skogsbränsle, låg	9	14	90	115	125
Skogsbränsle, medel	14	22	112	140	155
Skogsbränsle, hög	10	15	165	230	260
Energiskog, energigrödor	3,5	6	130	140	150
Torv	4	4	110	120	130
Avfall	12	18	15	15	15

Vad gäller potentialerna utgår vi från samma antagande som i prognosen till den tredje nationalrapporten eftersom inga nya beräkningar finns sedan förra prognosen. Osäkerheterna kring potentialbedömningen påverkas främst av den tilltagande internationella handeln med biobränslen. Stora delar av denna handel bokförs inte i officiell statistik i dagsläget. Dess påverkan på tillgängliga biobränslepotentialer kan därför endast uppskattas.

4.7 Elpris

I Norden har en integrerad marknad etablerats, efter att de nordiska länderna stegvis avreglerat sina elmarknader[18]. På den avreglerade elmarknaden kan kunderna själva välja elleverantör, vilket gör att konkurrensen mellan elproducenterna ökar. En ökad konkurrens skapar i sin tur förutsättningar för ett effektivt utnyttjande av resurser och att elpriserna därigenom kan hållas nere.

4.7.1 Systemprisets bestämningsfaktorer

På en väl fungerande elmarknad kommer elpriset att bestämmas av marginalkostnaden för elproduktionen. Marginalkostnaden att producera el varierar över året och mellan olika år beroende på efterfrågan och hur systemet är sammansatt.

Den kortsiktiga marginalkostnaden för elenergi vid en given tidpunkt, bestäms av den rörliga kostnaden för det dyraste kraftslaget som just då används och varierar därför över året. När efterfrågan är som störst i Norden bestäms för närvarande den kortsiktiga marginalkostnaden av den rörliga kostnaden för gasturbin. Den långsiktiga marginalkostnaden bestäms av de totala produktionskostnaderna, d.v.s. både de fasta och de rörliga kostnaderna.

I takt med att elanvändningen ökar innebär detta att dyrare produktionsslag måste utnyttjas allt oftare och därmed kommer de kortsiktiga marginalkostnaderna att stiga. När de kort- och långsiktiga marginalkostnaderna i systemet är i nivå med varandra, blir ny elproduktionskapacitet lönsam att byggas.

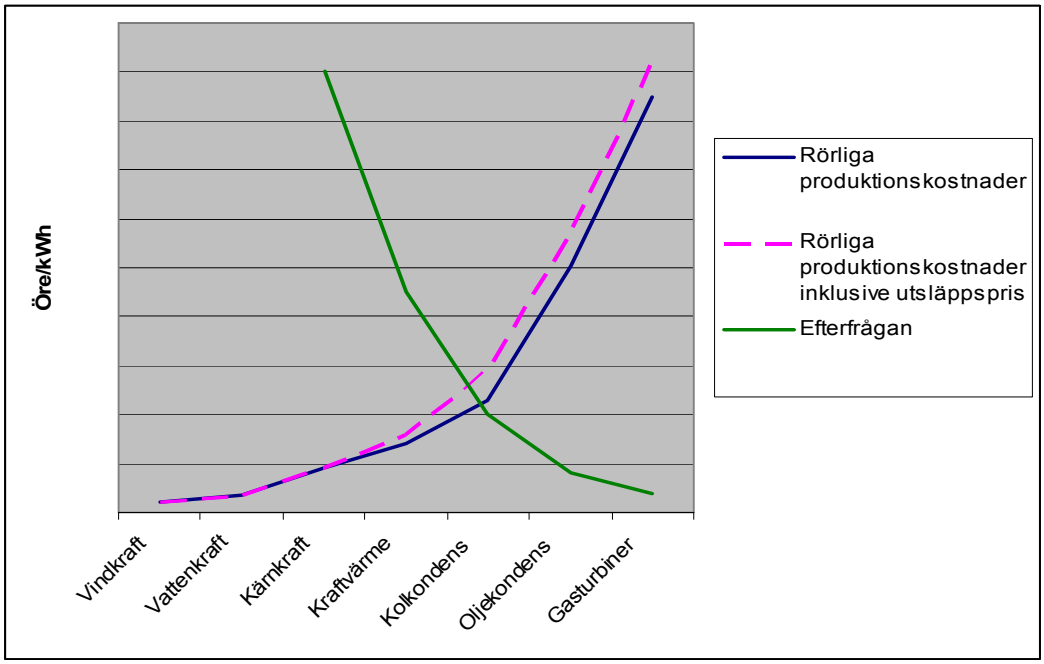
Införandet av handel med utsläppsrätter inom EU från och med år 2005 innebär att marginalkostnaden för de producenter som använder sig av fossila bränslen för elproduktion ökar. Detta innebär, allt annat lika, att elpriset kommer att öka. Nedan visas ett principdiagram över hur en utsläppshandel påverkar elmarknaden. Syftet med handel med utsläppsrätter är att icke fossilbaserad elproduktion ska bli mer lönsam.

Elprisökningen tillföljd av utsläppshandel beror på priset av utsläppsrätten samt under hur lång tid på året som den fossilbaserade elproduktionen är prissättande. Eftersom det nordiska elsystemet i hög grad är baserat på vattenkraft förskjuts utbudskurvan till höger eller till vänster beroende på fyllnadsgraden i vattenkraftsmagasinen. Konsekvensen av detta är att en handel med utsläppsrätter får olika inverkan på elpriset om det är ett våtår eller ett torrår. Under ett våtår förskjuts utbudskurvan till höger vilket innebär att den fossilbaserade elproduktionen är prissättande en kortare tid än i fallet vid ett torrår. Detta innebär sålunda att en utsläppshandel sannolikt påverkar elpriset i mindre grad under ett våtår än vid ett torrår. Det bör dock påpekas att de lägre elpriserna vid ett våtår skapar incitament för vattenkraftsproducenterna att spara vatten till perioder med

[18] I Danmark öppnades elmarknaden för alla kunder år 2003, i Finland år 1998, i Sverige år 1996 och i Norge redan år 1991.

högre elpriser. Detta talar för att utsläppshandelns effekt på prisbildningen vid ett våtår och torrår i viss mån kan utjämnas. Motsvarande argument kan även tillämpas när det gäller utsläppshandelns påverkan på systempriset för sommarhalvåret och vinterhalvåret.

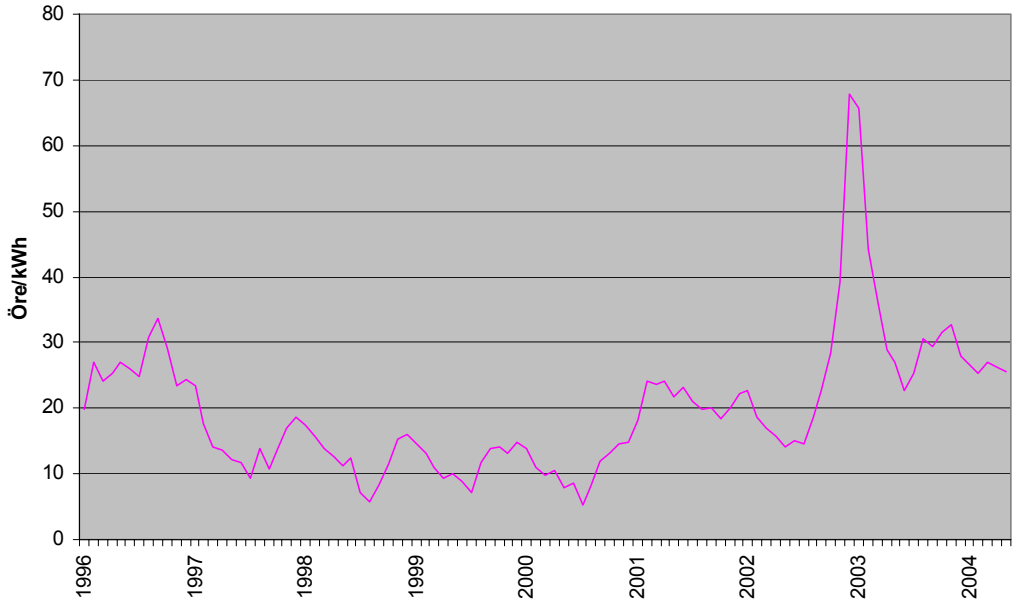
Figur 19 Principbild över konsekvenserna av införandet av utsläppshandel på den nordiska elmarknaden



4.7.2 Systemprisets historiska utveckling

Det första året för den svenska reformerade elmarknaden, 1996, var ett torrår vilket medförde att elpriset på börsen, systempriset, steg ända fram till slutet av året. Under 1996 var det genomsnittliga elpriset 26,6 öre per kWh. Under åren 1997 till 2000 har elpriserna på Nord Pool varit låga, framförallt till följd av stor vattenkraftproduktion. Därefter, mellan 2001 och 2003, har elpriserna varit högre, med en topp vintern 2002. Under år 2001 berodde det högre elpriset till stor del på att vattentillrinningen i Norge varit liten under våren. Under 2002 var höstregnen blygsamma, vilket ledde till att nivån i vattenmagasinen var låg inför vintern. Under våren 2003 har den relativt låga snömängden lett till en mindre vårflod än normalt. Sammantaget har den låga magasinsfyllnaden år 2003 lett till ett årsmedelpris som översteg tidigare års nivåer. Under den första halvan av år 2004 har prisnivån på el minskat relativt motsvarande period år 2003.

Figur 20 Elprisets utveckling på Nordpool 1996-maj 2004, Öre/kWh



Källa: Nord Pool.

4.7.3 Systemprisets framtida utveckling

Elanvändningen i Norden ökar stadigt och har sedan 1992 stigit med i genomsnitt 1,8 %[19]. Om vi antar en fortsatt ökad användning, kommer priset på el att stiga till dess att det blir lönsamt med investeringar i ny produktionskapacitet. Vilken slags kapacitet som etableras beror inte enbart av de rena produktionskostnaderna utan också på de styrmedel och den energipolitik som bedrivs i respektive land. I den föreliggande prognosen antas ett jämviktspris på utsläppsrättigheterna på 10 Euro/ton. Effekten av detta är att elpriset ökar med 2-3 öre/kWh jämfört med fallet då ingen utsläppshandel sker. Utifrån en iterativ prognosprocess mellan efterfrågesidan och utbudssidan har ett jämviktspris bestämts på el. Resultaten från energisystemmodellen MARKAL-NORDIC visar på en ökning av elpriset oberoende av prognosalternativ. I nedanstående tabell redovisas utvecklingen av det svenska områdespriset för de olika prognosalternativen.

Tabell 18 Svenskt områdespris för el år 2000 samt prognos för år 2010 och år 2020, årsgenomsnitt, 2000 års prisnivå, Öre/kWh

Prognosalternativ	2000	2010	2020
Huvudalternativ	12	28	29
Högre BNP	12	28	29
Ingen CO2-skatt i de handlande sektorerna	12	28	29
Kärnkraft 32 år	12	30-32	30-32
Kärnkraft 60 år	12	28	27

[19] Nordel, årsstatistik

I huvudprognosen, där kärnkraften avvecklas efter 40 år, väntas områdespriset i Sverige öka till 28 öre/kWh år 2010. Därefter ökar elpriset till 29 öre/kWh år 2020. Samma resultat erhålls i prognosalternativet där BNP antas öka snabbare samt i fallet då CO2-skatten tas bort för de handlande sektorerna. I fallen då kärnkraften avvecklas efter 32 år respektive 60 år skiljer sig emellertid utvecklingen av elpriset åt jämfört med huvudprognosen. I prognosalternativet där kärnkraften avvecklas efter 32 år bedöms elpriserna öka till 30-32 öre/kWh för år 2010 och ligga kvar på samma nivå till 2020. I alternativet då kärnkraften avvecklas först efter 60 års driftstid väntas elpriset att ligga på 28 öre/kWh år 2010 för att därefter sjunka till 27 öre/kWh till år 2020.

I takt med att elanvändningen ökar finns det ett behov för ny produktionskapacitet. I huvudfallet är det framförallt förnybar kraftvärme, naturgaskraftvärme samt vindkraft som förväntas öka till år 2010. Tillskottet från den förnybara elproduktionen beror i hög grad på stödet från elcertifikatsystemet. För perioden 2010-2020 bedöms nytillskottet i elproduktionskapaciteten domineras av naturgaskondens, naturgaskraftvärme samt vindkraft. Under denna period avvecklas också ca en tredjedel av den installerade kärnkraftskapaciteten. För känslighetsalternativen där BNP ökar mer samt i fallet där CO2-skatten tas bort från de handlande sektorerna erhålls kvalitativt liknande resultat för år 2010 och år 2020 som i huvudalternativet. I fallet där CO2-skatten tas bort från de handlande sektorerna ökar dock elproduktionen från fossilbaserade kraftvärmeverk relativt huvudalternativet. I känslighetsalternativet där kärnkraften avvecklas först efter 60 år erhålls samma resultat för år 2010 som huvudalternativet. För perioden 2010-2020 skiljer sig detta känslighetsalternativ emellertid sig från huvudfallet eftersom ingen avveckling av kärnkraften sker under perioden. Ingen utbyggnad bedöms ske av naturgaskondenskraftverk. Vidare väntas utbyggnaden av naturgasbaserad kraftvärme och vindkraft dämpas relativt huvudalternativet. I fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 år har delar av kärnkraftskapaciteten avvecklats i perioden 2000-2010. Detta gör att naturgaskondens bedöms tillkomma i denna period tillskillnad från i huvudalternativet. Vidare väntas både naturgaskraftvärmen och oljekondensen öka relativt huvudfallet. Under perioden 2010-2020 sker en fullständig avveckling av kärnkraften. Under dessa förutsättningar bedöms en betydande kapacitetsökning av naturgaskondens ske. Även biobränslebaserat industriellt mottryck, naturgaskraftvärme samt vindkraft väntas öka jämfört med huvudalternativet. Importen av el bedöms också bli betydande i detta känslighetsalternativ.

4.7.4 Konsumentpriser

I nedanstående tabell visas elpriserna för olika konsumentgrupper i huvudalternativet för år 2000 samt prognosåren.

Tabell 19 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i huvudalternativet, Öre/kWh

	Elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme	Hushållsel
2000 Basår				
Elpris [1]	19,7	19,6	21,8	25,8
Nätavgift [2]	5,8	9,4	20,6	42,2
Punktskatt	0,0	0,0	16,2	16,2
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	25,5	29	73,3	105,3
2010 Huvudalternativ [3]				
Elpris	28,5	29	31	33
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	35,2	39,2	95,3	125,6
2020 Huvudalternativ [4]				
Elpris	29,5	30	31	33
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	36,2	40,2	95,3	125,6

[1] Tabell 6:1A, medelvärde, normalprisavtal 1 jan 2000, EN 17 SM 0101, SCB

[2] Medianvärde 1 jan 2000, EN 17, SCB samt Energimarknadsavdelningen, Energimyndigheten

[3] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

[4] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

4.8 Fjärrvärmepris

Fjärrvärmemarknaden utgör lokala marknader där kunden oftast bara kan välja en leverantör. Detta gör att prissättningen inte sker i konkurrens med andra fjärrvärmeleverantörer. Fjärrvärmeleverantören konkurrerar dock med andra alternativ för uppvärmning. Genom att välja olika alternativ för produktionen av värme kan priserna hållas nere. Fjärrvärmeproducenterna är ofta flexibla när det gäller val av bränsle och kan därför t.ex. välja att använda det bränsle som för tillfället är billigast. Andra alternativ för att hålla nere priserna kan vara att utnyttja spillvärme från närbelägna industrier eller avfall.

Fjärrvärmeproducenternas priser beror därför dels av kostnader för andra uppvärmningsformer, prisutvecklingen för bränslen men även av utvecklingen av skatter på de bränslen som företagen använder.

Fjärrvärmepriserna varierar mycket över landet och beror till exempel på vilka bränslen som används i produktionen, storleken på verksamheten och hur pass tätbebyggt området är. Givet att den politiska viljan att styra bort från fossila bränslen till förmån för förnybara bränslen för värmeproduktion fortsätter, är det framförallt utvecklingen av priserna på biobränslen som kommer att påverka fjärrvärmepriserna.

I kapitlet om biobränslen finns den prognostiserade prisutvecklingen för olika typer av biobränslen. Ett medelvärde av prisökningen för samtliga biobränslen ger att priset på bränslen år 2020 beräknas vara 30 % högre än för år 2000. Detta tenderar att öka fjärrvärmepriset. Samtidigt visar beräkningar från energisystemmodellen MARKAL på två faktorer som minskar fjärrvärmepriset. Den nya kraftvärmebeskattningen reducerar kostnaderna att producera fjärrvärme. Eftersom lönsamheten i fjärrvärmeproduktionen bl a beror på elpriset innebär de ökande elpriserna under prognosperioderna att ett lägre fjärrvärmepris krävs för att bibehålla en given lönsamhet i fjärrvärmeproduktionen. Sammanlagt innebär detta att fjärrvärmepriset väntas minska under perioden 2002-2010 för att i nästföljande period vara nästan konstant.

Tabell 20 Fjärrvärmepriser år 2002, 2010 och 2020, 2002 års priser (systempris)

	2002	2010	2020
Fjärrvärmepris, öre/kWh [1]	25,4	21,4	21,9

1 Tidsmedelvärden för systempriset efter distributionsförluster.
Källa: MARKAL.

5 Samlade prognoser

Prognoserna som redovisas i kap 6-10 innehåller en energiprognos, prognoser över processutsläpp, jordbrukets emissioner av metan och dikväveoxid samt avgången av metan från avfallsdeponier. Utfallet av prognosen sammanfattas nedan och jämförs med historiska utsläpp och tidigare prognoser.

5.1 Prognosen jämfört med historiska utsläpp

De samlade utsläppen av växthusgaser har varierat under perioden 1990-2002 men utsläppen har under de senaste fyra åren legat under 1990-års nivå. År 2000, som är basår för energiprognosen, var utsläppen av växthusgaser 3,5 % lägre än år 1990. Prognosen till år 2010 summerar till en lägre nivå än 1990, men över 2000. Den utblick mot år 2020 som gjorts indikerar att utsläppen kan komma att vända uppåt och öka till cirka 6 % över år 1990-års nivå år 2020.

Tabell 21 Prognosticerade utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per sektor

Sektor, tusen ton CO2-ekvivalenter	*1990*	*2000*	*2010*	*1990-2010*	*2020*	*1990-2020*
Energi*	53 983	50 756	55 985	3,7%	61 352	13,7%
varav raffinaderier	*2 132*	*2 599*	*3 499*	*64%*	*3 561*	*67 %*
varav transporter	*19 241*	*20 129*	*22 731*	*18%*	*25 143*	*31%*
Industriprocesser mm**	5 826	5 689	6 184	6,1%	6 405	9,9%
Jordbruk	9 581	8 876	8 090	-15,6%	8 090	-15,6%
Avfall	2 749	2 181	966	-64,9%	407	-85,2%
Totala utsläpp	**72 139**	**67 502**	**71 225**	**-1,3%**	**76 254**	**5,7%**

* I energi ingår el- och värmeproduktion, industrins förbränning, bostäder och service, raffinaderier, transporter

** I industriprocesser ingår processutsläpp fluorerade växthusgaser och lösningsmedelsanvändning

Den nya prognosen pekar mot att utsläppen fram till 2010 ökar jämfört med de senaste årens nivåer men att utsläppen 2010 ändå kommer att ligga på en nivå något under 1990-års. Kraftiga minskningar prognostiseras i bostäder och service (som ingår i energisektorn), i jordbruket och från avfallssektorn. Dessa förändringar har redan börjat synas i statistiken mellan 1990-2002 och väntas alltså fortsätta. De största ökningarna i prognosen återfinns i el- och värmesektorn, transporterna och raffinaderier. För transporterna är ökningstakten i närheten av den som varit under det senaste decenniet, men utsläppen från energitillförseln innebär något av ett trendbrott.

Koldioxid är den viktigaste växthusgasen och stod 2002 för cirka 80 % av de samlade utsläppen av växthusgaser i Sverige. Utsläppen var 2 % lägre 2002 jämfört med 1990. Med drygt 92 % av de totala koldioxidutsläppen är energisektorn den största utsläppskällan till koldioxidutsläpp i Sverige. Utsläpp av metan kommer främst från jordbruket och avfallsdeponier och sedan 1990 har

utsläppen minskat med ca 15% vilket till största delen beror på åtgärder inom avfallssektorn.

Även utsläppen av dikväveoxid har en nedåtgående trend, där minskningen från 1990 till 2002 låg på nästan 8%. De totala utsläppen av F-gaser stod år 2002 för drygt 1% av utsläppen, men de har ökat med 48% mellan 1990 och 2002.

Prognosen till 2010 pekar på en viss ökning av koldioxidutsläppen till skillnad från metan och dikväveoxid, vilka båda minskar kraftigt. De fluorerade växthusgaserna ökade kraftigt från 1990, men från en låg nivå. Koldioxidutsläppen minskade under 1990-talet, men ökar med cirka 10 % både under perioderna 2000-2010 och under 2010-2020. Metanutsläppen har redan minskat kraftigt och prognosen ger att minskningen fortsätter att vara betydande.

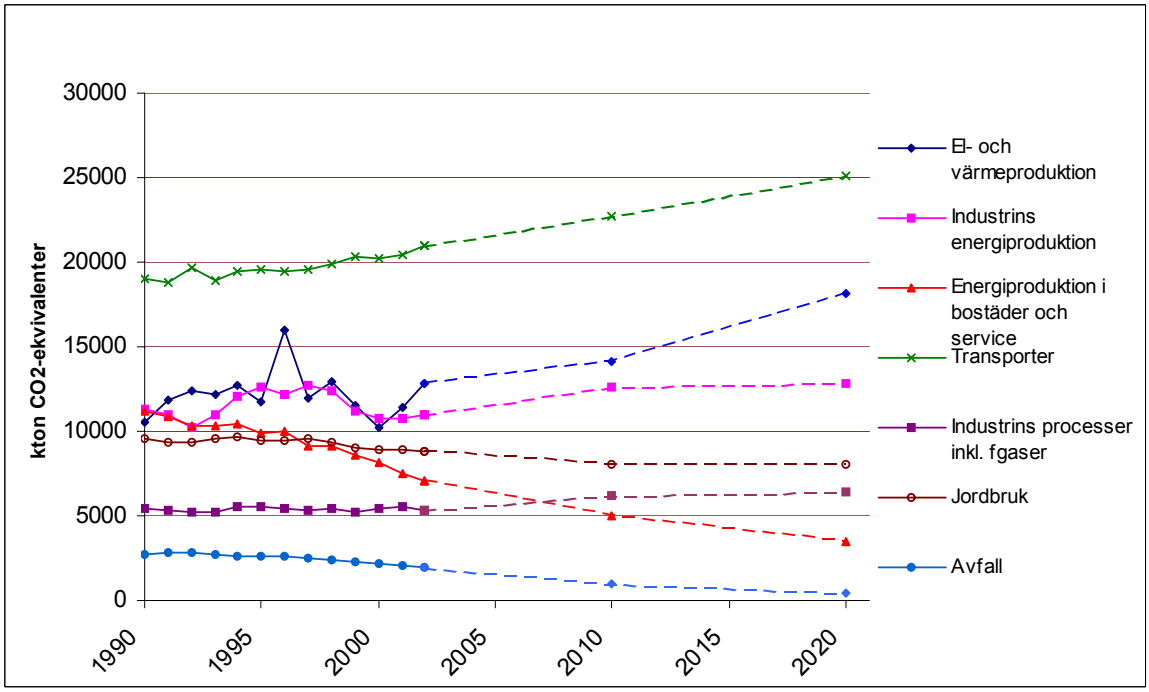
Tabell 22 samlad prognos för utsläpp av växthusgaser till 2010 och 2020 per växthusgas

Växthusgas/år (milj ton CO2-ekvivalenter)	1990	2000	2010	1990-2010	2020	1990-2020
Koldioxid	56	53	58	4%	63	14%
Metan	7	5	4	-34%	4	-44%
Dikväveoxid	9	8	8	-7%	9	-4%
Fluorerade växthusgaser	1	1	1	49%	1	60%
Totala utsläpp	**72**	**67**	**71**		**76**	

Anm. Avrundningsfel förekommer i tabellen.

För att bättre kunna illustrera och analysera förändringen i de olika samhällssektorer och utsläpp redovisas nedanstående linjediagram med växthusgaser från olika delsektorer både hittills och i denna prognos.

Figur 21 Utvecklingen av utsläppen av växthusgaser, historiskt och prognos per delsektor



Energisektorn exklusive transporter hade 6 % lägre utsläpp år 2002 än 1990, även om flera av delsektorerna hade haft högre utsläpp under vissa år däremellan. Förbränningen i bostäder och service har minskat kraftigt och stadigt historiskt. Denna utveckling beräknas fortsätta till år 2020. Industrins energirelaterade utsläpp har historiskt varierat bl a beroende på konjunkturen och var cirka 2 % lägre år 2002 än 1990. Prognosen tyder på något ökade utsläpp i takt med tillväxten och som en följd av ändringar i relativpriser. Mellan 2000 och 2010 beräknas ökningen av koldioxidutsläppen bli cirka 13 %.

Den delsektor där el- och fjärrvärmeproduktionens jämte raffinaderiernas utsläpp redovisas har sammantaget varierat kraftigt sedan 1990, med det kalla året 1996 som toppår. Inom denna delsektor har dock utsläppen från fjärrvärmen minskat radikalt över hela tidsperioden, raffinaderierna ökat stadigt och utsläppen från elproduktionen varierat fram och åter. Prognosen till år 2010 innebär en kraftig ökning av raffinaderiernas utsläpp, viss ökning i fjärrvärmen pga ny värmeproduktion baserad på dels biobränslen men också på fossila bränslen och avfallsförbränning. Elproduktionen leder enligt prognosen till 2010 till kraftiga utsläppsökningar, främst eftersom en kärnkraftsreaktor ersätts med annan produktion, men också på att Sverige antas exportera el.

Transporternas utsläpp har stadigt ökat historiskt, mellan 1990-2002 med cirka 10 %, vilket beräknas fortsätta. Prognosen till år 2010 innebär en ökning med 18 % jämfört med 1990. Det är främst de tunga transporterna och dieselanvändningen som ökar.

Från 1990 fram till idag har de samlade utsläppen av växthusgaser från industriprocesser varit tämligen stabila. F-gaserna har dock ökat sin andel. De samlade utsläppen ökar enligt prognosen med 6 % till 2010 respektive 9 % till 2020 jämfört med 1990 års nivå. Det är främst koldioxidutsläppen från vissa industriprocesser som beräknas öka medan utsläppen av övriga växthusgaser beräknas minska/stabiliseras från sektorn. Koldioxidutsläppen ökar enligt beräkningarna betydligt kraftigare än tidigare variationer, vilket beror på antaganden om ökad tillväxt i berörda branscher. En EU-förordning som reglerar utsläppen av fluorerade växthusgaser från vissa centrala användningsområden väntas antas inom kort. Om regelverket utformas i huvudsak i enlighet med kommissionens ursprungliga förslag beräknas detta leda till att utsläppen av F-gaser minskar 2020 jämfört med 1990 års nivå och endast ökar svagt fram till 2010[20].

Jordbrukets utsläpp av metan och dikväveoxid minskade med drygt 700 tusen ton koldioxidekvivalenter mellan 1990 och 2000. Utsläppen från jordbrukssektorn beräknas fortsätta minska enligt prognosen, som landar på en minskning med cirka 800 tusen ton mellan 2000 och 2010. Minskningen beror i första hand på de förändringar som för närvarande genomförs av EU:s gemensamma jordbrukspolitik. Prognosen baseras på de senaste besluten på området (EU:s s.k. Mid Term Review beslut) men den faktiska effekten av genomförandet är mycket osäker för närvarande.

Avgången av metan från avfallsdeponier beräknas minska kraftigt till 2010 och 2020 som följd av genomförandet av besluten om deponeringsförbud för brännbart och organiskt avfall.

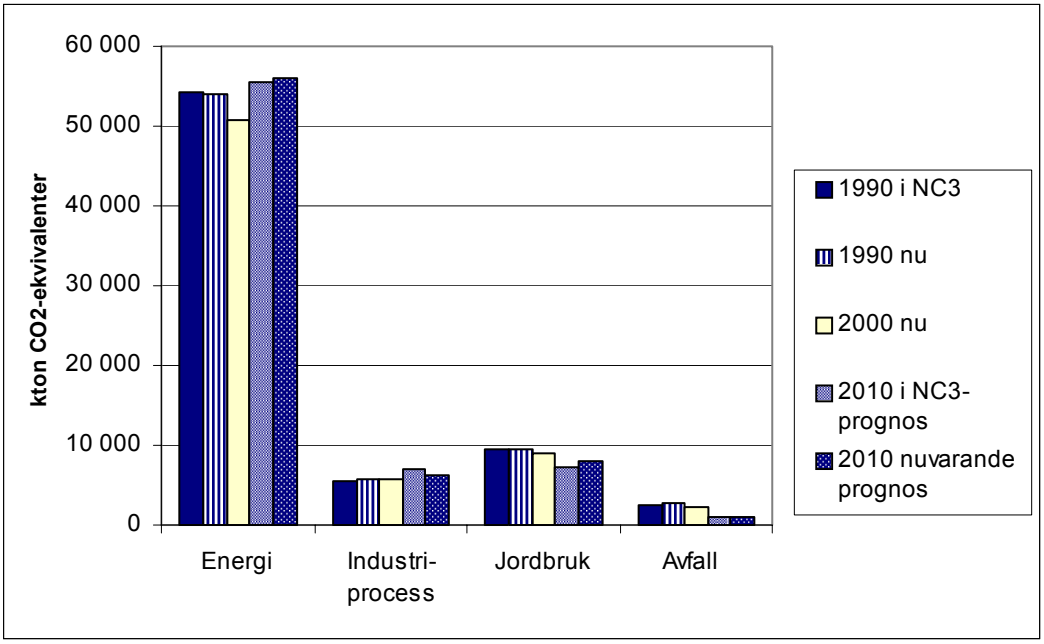
Sammanfattningsvis innebär prognosen att minskningarna i avfalls- och jordbrukssektorn bedöms bli så stora till år 2010 att övriga utsläpp endast behöver stabiliseras jämfört med 1990-års nivå för att en minskning av de samlade utsläppen med 4% ska kunna uppnås.

[20] Denna effekt är dock inte inräknad i prognosens huvudalternativ eftersom förordningen ännu inte är beslutad.

5.2 Prognosen jämfört med tidigare prognoser

För att jämföra nuvarande prognos över utsläppen av växthusgaser med den som gjordes år 2001 till tredje nationalrapporten (NC3), så bör man dels studera förändringarna och förbättringarna i den historiska statistiken och dels förändringstakten som prognosutfallen i respektive prognos innebär.

Figur 22 Jämförelse med tredje nationalrapportens prognos och statistik per sektor



Den största skillnaden i statistiken är mellan vad som räknas som energisektor och vad som är processrelaterade koldioxidutsläpp. Även statistiken över utsläpp från avfallsdeponier har ändrats. För energisektorn inklusive transporter så beräknade tredje nationalrapporten en ökning med drygt 2 % från 1990 till 2010, medan denna prognos nu innebär en kraftigare ökning, nämligen 3,7%. Tredje nationalrapporten innehöll en prognos över processutsläppen som utgick ifrån att dessa utsläpp kraftigt ökat under 1990–talet. Nuvarande beräkningar, efter revisioner, visar att processutsläppen var relativt konstanta under 1990-talet. Detta medför att dagens prognos visar en mindre kraftig ökning. För jordbrukets utsläpp har prognosen reviderats så att de bedöms minskar mer än vad den tidigare prognosen visade, detta som ett resultat av den nya europeiska jordbrukspolitiken. Avfallssektorns prognos ser i stort sett likadan ut som vid det förra tillfället som det gjordes en prognos. Hur förändringstakten skiljer sig åt mellan prognosen i den tredje nationalrapporten och denna prognos huvudalternativ framgår av nedanstående tabell.

Tabell 23 Jämförelse av förändringstakten i denna prognos och i den tredje nationalrapporten i procent per sektor

Sektor, tusen ton CO2-ekvivalenter	*1990*	*Huvudalt. 1990-2010*	*NC3 1990-2010*	*Huvudalt. 1990-2020*	*NC3 1990-2020*
Energi	53 983	3,7%	2,2%	13,7%	6,2%
varav transporter	19 241	18,0%	13,6%	31,0%	20,6%
Industriprocesser mm	5 826	6,1%	7,0%	9,9%	30,7%
Jordbruk	9 581	-15,6%	-7,8%	-15,6%	-7,8%
Avfall	2 749	-64,9%	-62,2%	-85,2%	-84,1%

Det är prognosen för utsläppsutvecklingen i sektorn bostäder och service som skiljer mest. Nuvarande prognos innebär lägre utsläpp. Även prognoserna för utsläppen från industrins processer liksom jordbruksprognosen ligger lägre jämfört med NC 3. Prognosen för el- och värmetillförsel och raffinaderier ligger betydligt högre denna gång jämfört med NC3. Även den nya transportprognosen ligger något högre.

En skillnad i antagandena bakom prognoserna är att det tidigare antogs en långsammare tillväxt, 1,1 % per år under perioden 1997-2010 jämfört med antagandet 1,76 % per år 2000-2010 i denna prognos. Den högre beräknade tillväxten nu gör att det finns en starkare drivkraft uppåt för utsläppen såsom högre efterfrågan på t ex el, fjärrvärme och transporter. Skillnaden i det antagandet förklarar alltså inte skillnaden i prognosresultat, eftersom de nya resultaten visar något lägre utsläpp.

Prognoserna utgår ifrån beslutade åtgärder och styrmedel vid det tillfälle som prognoserna har gjorts. Ett antal nya eller ändrade styrmedel har tillkommit. Koldioxidskatten har höjts, elcertifikat har införts för förnybar elproduktion, handel med utsläppsrätter kommer att starta i EU år 2005 samt i Sverige har införts ett klimatinvesteringsprogram och en klimatkampanj, bara för att nämna några av de nya styrmedlen.

Ett av skillnaderna i prognosutfallet är att Sverige förut förväntades importera el, medan den nya prognosen innehåller en export av el.

Konjunkturinstitutets underlag till Klimatkommittén utgick från miljöbilagan till Långtidsutredningen (Finansdepartementet, 1999) och utifrån den konstruerades ett grundscenario med slutår 2010. I Konjunkturinstitutets grundscenario ingick samtliga koldioxidutsläpp från förbränning och industriprocesser.

Tabell 24 Konjunkturinstitutets grundscenario för 2010 i Klimatkommitténs betänkande

Utsläpp/miljoner ton koldioxid	*1990 1)*	*1997 1)*	*Grundscenario 2010*
Totala utsläpp exkl.industriprocess	52,0	52,7	61,2
Industriprocess	3,8	3,7	4,3
Totala utsläpp	55,8	56,5	65,5

1) stämmer ej helt överens med Naturvårdsverkets rapportering för år 1990

Förändringstakten i koldioxidutsläppen från industriprocesser i Konjunkturinstitutets tidigare prognos var en 13-procentig ökning, vilket är mycket nära den prognos som nu görs, nämligen 15 % ökning. Övriga sektorers koldioxidutsläpp ökade med 18 % i KI:s scenario. Detta är en betydligt kraftigare ökning än vad nuvarande prognos visar. I den nya samlade prognosen ökar koldioxidutsläppen, exklusive industriprocesser, med 3 % från år 1990 till 2010. När man jämför utfallen av prognoserna måste man beakta att prognosmetoderna är olika, vilket kan förklara en del av skillnaden. Metodernas för- och nackdelar finns översiktligt beskrivna i tabell 11.1 i klimatkommitténs betänkande (SOU 2000:23).

5.3 Känslighetsanalyser 2010 och utblick mot år 2020

För energisektorn har flera känslighetsanalyserna gjorts för att illustrera effekten av olika osäkerheter i antaganden och framtida beslut. Effekten av dessa analyser på det totala utfallet av prognosen redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 25 Prognos och fyra känslighetsalternativ (totalt alla växthusgaser och sektorer)

Totala utsläpp (tusen ton koldioxidekvivalenter)	*1990*	*2000*	*2010*	*1990-2010*	*2020*	*1990-2020*
Basprognos med dagens styrmedel	72 139	67 502	71 225	-1,3%	76 254	5,7%
Utan koldioxidskatt	72 139	67 502	72 292	0,2%	80 923	12,2%
Kärnkraft 32år	72 139	67 502	72 226	0,2%	82 877	15%
Kärnkraft 60 år	72 139	67 502	71 179	-1,3%	72 814	0,9%
Högre BNP	72 139	67 502	73 752	2,2%	81 890	13,5%

I huvudalternativet eller basprognosen antas koldioxidskatten behållas i den handlande sektorn. Känslighetsalternativet där denna skatt istället tas bort pekar mot att utsläppen då ökar med ca 1 miljoner ton till år 2010 jämfört med huvudalternativet. Då hamnar utsläppen på ungefär 1990 års nivå. Skillnaden beräknas bli större till 2020 då utsläppen hamnar ca 5 miljoner ton högre i alternativet utan koldioxidskatt jämfört med basalternativet. Resultatet kan vara en liten underskattning av utsläppen, eftersom utsläpp från industriprocesser beräknats vara desamma som i huvudalternativet fastän tillväxten är högre i alternativet utan skatt.

Om reinvesteringar tillåts i kärnkraftsaggregat, dvs livslängden för återstående kärnkraftsanläggningar antas till 60 år, bedöms utsläppsökningen mellan 1990 till 2020 uppgå till knappt 1 %. Om istället samtliga kärnkraftsanläggningar antas stängas under perioden fram till 2020, vilket blir fallet om en livslängd på 32 år antas, ökar utsläppen så att de ligger 1,5 procentenheter över huvudalternativet 2010 respektive 9 procentenheter över 2020.

Alternativet med en högre BNP-tillväxt utgår ifrån en tillväxt i medeltal på 2,26 % per år istället för 1,7 % mellan 2000-2010 respektive 2,38 % per år istället för 1,8

% mellan 2010-2020. I detta känslighetsalternativ ökar utsläppen kraftigare än huvudalternativet och kraftigare än alla andra känslighetsalternativet med undantag för år 2020 i fallet där kärnkraften används i 32 år.

Efter 2010 ökar utsläppen i en högre takt enligt prognosens huvudalternativ liksom även i de olika känslighetsanalyserna.

Tabell 26 Prognos till år 2020 per sektor

Sektor, tusen ton CO2-ekvivalenter	*1990*	*2020*	*1990-2020*
Energi*	53 983	61 352	13,7%
varav raffinaderier	*2 132*	*3 561*	*67 %*
varav transporter	*19 241*	*25 143*	*31%*
Industriprocesser mm**	5 826	6 405	9,9%
Jordbruk	9 581	8 090	-15,6%
Avfall	2 749	407	-85,2%
Totala utsläpp	**72 139**	**76 254**	**5,7%**

Avgörande för denna utveckling är antagandet att de svenska kärnkraftverken avvecklas efter 40 års livslängd och ersätts med i första hand naturgas samt utfallet i prognosen över utvecklingen inom transportsektorn för de tunga vägtransporterna. Motverkande faktorer är särskilt den prognostiserade utvecklingen av utsläppen inom bostads- och servicesektorn samt prognoserna över utsläppen från jordbruks - och avfallssektorerna.

Tabell 27 Prognos till år 2020 per växthusgas

Växthusgas/år (milj ton CO2-ekvivalenter)	*1990*	*2020*	*1990-2020*
Koldioxid	56	63	14%
Metan	7	4	-44%
Dikväveoxid	9	9	-4%
Fluorerade växthusgaser	1	1	60%
Totala utsläpp	**72**	**76**	

5.4 Handlande sektorns utveckling

Det är av intresse att separat redovisa prognosutfallet för den del av utsläppen som kommer att ingå i EU:s system för handel med utsläppsrätter, här kallad den handlande sektorn. Den europeiska utsläppshandeln kommer inledningsvis att omfatta kraft- och värmeverk, oljeraffinaderier, anläggningar som producerar och bearbetar järn, stål, glas och glasfiber, cement och keramik, samt anläggningar som producerar papper och pappersmassa. Det föreslagna systemet omfattar därmed omkring 46 procent av koldioxidutsläppen inom EU men endast 30 procent av de svenska koldioxidutsläppen.

Tabell 28 visar hur stora utsläppen av koldioxid från anläggningar i den handlande sektorn uppskattas bli till 2010 i Sverige i huvudalternativet med ett utsläppspris på 10 EURO/ton och med nuvarande koldioxid- och energibeskattning kvar.

Historiskt har utsläppen varierat något med ett högsta värde år 1996, som var ett kallt år, medan utsläppen var lägre år 2000. Minskningen kommer troligen från minskade utsläpp från fjärrvärmeproduktion, medan t ex raffinaderiernas utsläpp har ökat och utsläppen från elproduktionen har varierat med behovet av reservkraft.

Tabell 28 Prognos över koldioxidutsläpp från den handlande sektorn, per delsektor

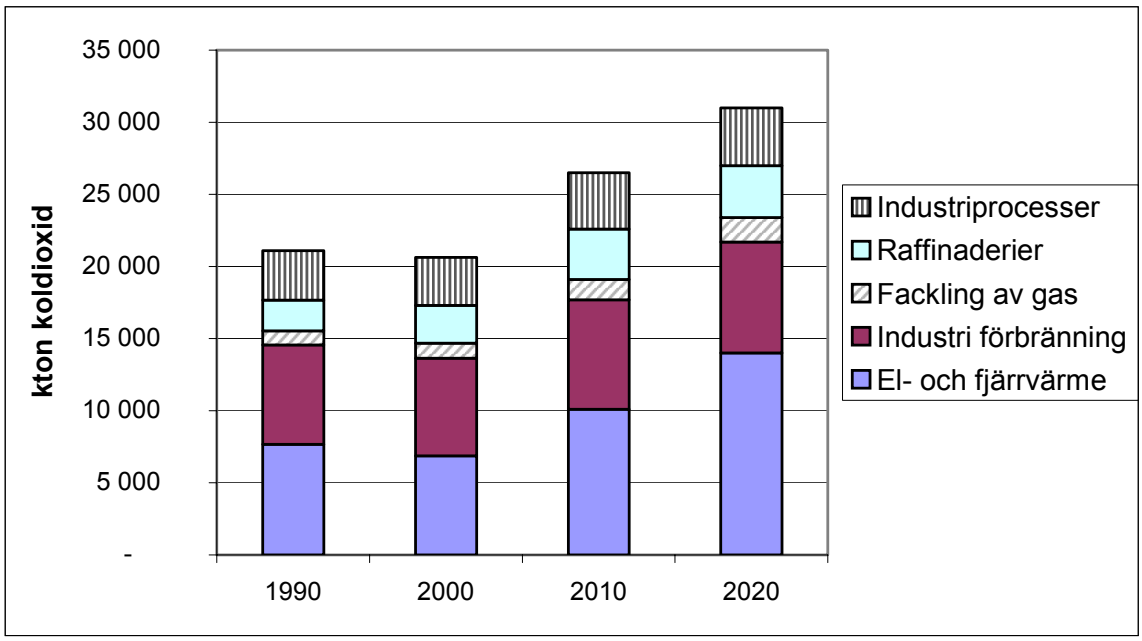
koldioxid kton, delsektor	*2000*	*2010*	*2020*	*2000-2010*	*2000-2020*
El- och fjärrvärme, handlande	6 863	10 100	14 000	47%	104%
Industri förbränning, handlande	6 766	7 600	7 700	13%	13%
Övrig energi (fackling av gas)	1 067	1 400	1 700	30%	60%
Petroleumraffinaderier	2 599	3 500	3 600	35%	37%
Industriprocesser, handlande	3 324	3 900	4 000	17%	21%
TOTALT koldioxid i handlande sektor	**20 619**	**26 500**	**31 000**	**28%**	**50%**

Hela el- och värmesektorn antas vara handlande. För industrins förbränning har de handlande aktörernas[21] andel av utsläppen år 2000 antagits gälla också för prognosåren 2010 och 2020, så att en delmängd av industrins utsläpp räknats som handlande och en annan som icke-handlande.

Koldioxidutsläppen för den handlande sektorn väntas öka med 28 % från år 2000 till 2010. Den procentuellt största ökningen finns i utsläppen från el- och fjärrvärmesektorn och därnäst kommer ökningen i raffinaderiernas utsläpp. I övrig energiindustri ingår fackling av gas.

[21] Framförallt branscherna järn- och stål, cement och kalk, papper och massa ingår i den handlande sektorn men det finns också förbränningsanläggningar över 20 MW i delar av t ex livsmedelsindustri, gruvor och verkstad (s.k. industripannor).

Figur 23 Koldioxidutsläpp handlande sektorn år 1990, 2000 och prognos för år 2010 och 2020, kton CO2



Att inte utsläppen från industrins förbränning förändras nästan alls mellan år 2010 och 2020 förklaras av att prognosen inbegriper en övergång från olja och gasol till naturgas samtidigt som tillväxten är något lägre än i den första prognosperioden mellan 2000 och 2010.

Känslighetsalternativet utan koldioxidskatt ger ett högre resultat än huvudalternativet, närmare bestämt 1 miljon ton högre koldioxidutsläpp år 2010 och 4,5 miljoner ton högre år 2020. Skillnaden återfinns främst i el- och värmeproduktionen, men även en viss ökning i industrins förbränning kan skönjas. För raffinaderier och industriprocesser har detta prognosalternativ inte räknats.

Tabell 29 Prognos över koldioxidutsläpp i handlande sektorn i scenariot "Ej CO2-skatt", per delsektor

tusen ton CO2, delsektor	*2000*	*2010*	*2020*	*2000-2010*	*2000-2020*
El- och fjärrvärme, handlande	6 863	10 800	17 900	57%	161%
Industri förbränning, handlande	6 766	7 800	7 900	16%	17%
Övriga handlande	6 990	8 900	9 600	27%	8%
Totalt CO2 i handlande sektor	**20 619**	**27 500**	**35 400**	**33%**	**72%**

När prognosen över handlande sektorns utsläpp av koldioxid redovisas parallellt med övriga sektorers prognoser över växthusgaser, se Tabell 30, så framträder bilden av att den handlande sektorn beräknas öka sina utsläpp tämligen kraftigt (cirka 25 % mellan 1990-2010 eller 29 % mellan 2000-2010). Detsamma gäller transporternas utsläpp som väntas öka med 18 % eller 13 % om man jämför med år 2000. Jordbruk, avfall samt förbränningen i bostäder och service står däremot för en tämligen kraftig minskning på cirka 31 %. Sammantaget blir prognosresultatet att år 2010 års utsläpp väntas ligga 1,3 procent lägre än 1990 års.

Tabell 30 Historiska utsläpp och prognos från handlande sektor jämfört med övriga sektorer

Sektor/milj ton CO2-ekvivalenter	*Utsläpp 2000*	*Prognos 2010*	*2000-2010*[22]	*Prognos 2020*	*2000-2020*
Handlande sektor	20,6	26,5	29%	30,9	50%
Transporter	20,1	22,7	13%	25,1	25%
Övrigt icke-handlande (bostäder, jordbruk, avfall)	27,1	22	-19%	20,2	-25%
Delsumma icke handlande sektor	47,3	44,7	-5%	45,3	-4%
Totala utsläpp	**67,5**	**71,2**	**5%**	**76,3**	**13%**

[22] Utvecklingen redovisas i jämförelse med år 2000, eftersom det finns data över utsläpp speciellt framtagna för var och en av anläggningarna i den handlande sektorn för detta år, vilket gör att siffrorna är mer tillförlitliga än beräkningarna för den handlande sektorn år 1990.

6 Energi och transporter

I detta kapitel redovisas prognosen för utsläppen av växthusgaser från energi och transporter. Vidare återfinns även energiprognoser över olika delsektorer.

6.1 Utsläpp av koldioxid, metan och dikväveoxid

Energitillförseln och energianvändningen stod år 2002 för tre fjärdedelar av utsläppen av växthusgaser. Energisektorn exklusive transporter stod för nästan 46 % av de totala utsläppen år 2002 samtidigt som utsläppen från transportsektorn motsvarar en andel på 30 % av de totala utsläppen av växthusgaser. 95 % av sektorn utsläpp är koldioxid, men förbränningen i energi och transporter ger också utsläpp av metan och dikväveoxid.

Förbränning i industrin
Utsläppen av koldioxid från förbränning av fossila bränslen i industrin ökar enligt prognosen med 13 % till 2010 för att år 2020 ligga 15 % över 1990-års nivå. Detta beror på att industrins totala energiefterfrågan väntas öka (ca 17 TWh) och att en del av detta tillförs med fossila bränslen. Särskilt avgörande för koldioxidutsläppen är användningen av kol och koks i järn- och stålindustrin och den ökade användningen av olja i massa och pappersindustrin. För perioden 2010-20 väntas energianvändningen fortsätta öka fast i en något långsammare takt på grund av en något lägre tillväxttakt inom den energiintensiva industrin. Stabiliseringen av utsläppen under perioden 2010-2020 beror på att användningen av naturgas väntas öka på bekostnad av oljeanvändningen inom industrin.

Energiproduktion i bostäder och service m.m.
I energiprognosen minskar förbränningen av fossila bränslen i bostäder, service m.m. kraftigt vilket leder till en kraftig minskning av koldioxidutsläppen, nämligen med –57 % mellan 1990-2010. Utblicken mot 2020 tyder på en minskning med drygt 70 % jämfört med år 1990. Anledningen till minskningen över tiden är en minskad användning av olja för uppvärmning. Dessutom bedöms den totala energianvändningen minska i sektorn. Den minskade oljeanvändningen kompenseras i viss mån med el- eller fjärrvärme och i viss mån effektiviseras energianvändningen för uppvärmning och varmvatten samt att användningen av värmepumpar ökar. Användningen av el ökar enligt prognosen under hela perioden, pga ökad hushållsel för drift av olika elapparater och driftel i lokaler, men detta påverkar inte utsläppen från bostäder och service utan hänförs till elproduktionssektorn. Förbränning i bostäder och service är den största källan i energisektorn för utsläpp av metan. Prognosen är att utsläppen ökar med 5 % från 2000 till 2020, men ligger på en lägre nivå än år 1990. Utsläpp av dikväveoxid minskar.

El, fjärrvärme, raffinaderier och övrig energiindustri
Efterfrågan på el och värme ökar i energiprognosen och ökningen i tillförseln sker både med förnybara bränslen och fossila bränslen. Utsläppen från el- och värmeproduktion inklusive raffinaderier ökar jämfört med utvecklingen under 1990-talet. Elproduktion från naturgas kommer in i viss omfattning, samt att utsläppen från raffinaderier ökar relativt kraftigt. 2010 antas enligt prognosen Sverige exportera ca 4TWh el. Under perioden 2010-2020 ersätts i prognosen elproduktionen från fyra kärnkraftverk med främst el från naturgaskraftvärme och naturgaskondens vilket leder till relativt stora utsläppsökningar från denna sektor. Samtidigt ska vägas in att utsläppen i sektorn bostäder och service minskar bl.a. till följd av ökad fjärrvärmeanslutning.

Sammantaget ger dessa förändringar i el- och värmesystemet att utsläppen av koldioxid från fossila bränslen ökar i elproduktionen med hela 139 % till år 2010 (jämfört med år 1990) medan utsläppen från fjärrvärmen enligt prognosen hamnar på +2 % jämfört med år 1990. Värt att notera är att den hittillsvarande positiva utvecklingen med en minskning av utsläppen av koldioxid till en del beror på en kraftig minskning av fossila bränslen inom fjärrvärmen. Detta ”äts” i prognosen upp och utsläppen är 2010 är uppe på samma nivå som 1990 igen, men den totala fjärrvärmeanvändningen har då ökat med 16 TWh. De största källorna till koldioxidutsläpp i fjärrvärmen är i fallande skala användningen av torv, avfall, kol och masugnsgas. Till 2020 tyder prognosen på en lite ytterligare ökning från fjärrvärmen och en större ökning från elproduktionen. Utsläppen från el väntas tredubblas jämfört med 1990.

Summerar man utsläppen från bostäder/service och el/värme (för att kontrollera att minskningen i bostäder inte enbart är en förflyttning av utsläpp till en annan delsektor) så är deras total lika stor år 1990 och 2020 (ca 18-19 mton) men summan är lägre år 2000 och 2010 (ca 15 mton).

Utsläppen av metan från fjärrvärmen och elproduktionen ökar med cirka 40 % respektive 150 %. I absoluta tal hamnar utsläppen dock bara om ca 100 kton koldioxidekvivalenter. För dikväveoxid är prognosen en ökning med 50 %, vilket betyder att utsläppen beräknas hamna på cirka 400 kton koldioxidekvivalenter år 2010. Koldioxidutsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion beräknas för år 2010 vara drygt 10 000 kton.

Transporter
Transporterna däremot står för en ökning, ca +15 % till 2010 och till år 2020 +27 %. År 2020 står transportsektorn nästan för hälften av de samlade utsläppen av koldioxid. Utsläppen från transportsektorn ökar enligt prognosen i en högre takt än tidigare under hela prognosperioden 2000-2020. Ökningen beror främst på ökad dieselanvändning. Utvecklingen är dock mycket svårbedömd. Bensinanvändningen bedöms öka svagt under perioden fram till 2010 på grund av antaganden om introduktion av bränslesnålare fordon, ökad användning av biodrivmedel, främst etanol som låginblandas i bensin, samt en övergång till diesel från bensin i lätta lastbilar. Ökningen av dieselanvändningen förklaras av

antaganden om en hög utvecklingstakt i olika industribranscher vilka pekar mot att transporterna med tunga fordon kommer att öka snabbare än tidigare. IEA:s prognos om att oljepriset till 2020 endast kommer att öka svagt påverkar också resultatet. Dessutom görs försiktiga antaganden om introduktionen av förnybara drivmedel under perioden 2010-2020. Förändringarna i utsläppen av metan och dikväveoxid ger enligt prognosen en ökning med cirka 30 % mellan 1990 och 2010, men det handlar i absoluta tal enbart om en ökning med cirka 250 kton. Koldioxidutsläppen beräknas i prognosen öka med omkring 3 400 kton från 1990 till 2010.

Totala utsläpp av växthusgaser från energisektorn, inklusive transporter och raffinaderier, är enligt prognosen +3,7 % högre år 2010 jämfört med år 1990 eller +8,6 % jämfört med år 2000.

Tabell 31 Prognos över växthusgaser i energisektorn, per delsektor

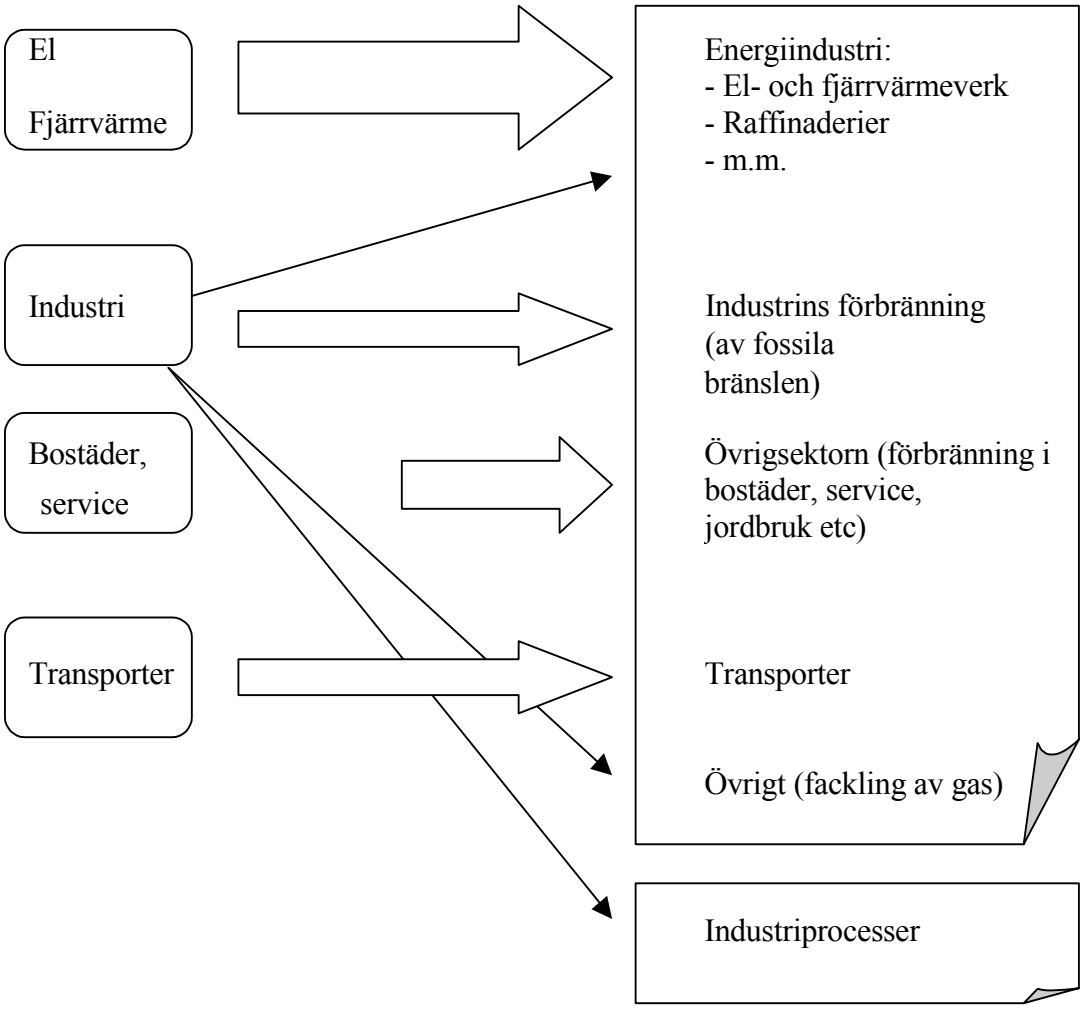
Sektor/CO2-ekvivalenter, kton	*1990*	*2000*	*2010*	*2020*
El- och fjärrvärme	7 700	6 800	10 100	14 000
Petroleumraffinaderier	2 100	2 600	3 500	3 600
Övrig energi (militär, fackling)	1 800	1 500	1 600	1 900
Industri (förbränning)	11 100	10 500	11 900	12 000
Transport	18 300	19 300	21 700	24 000
Bostäder och service	10 500	7 600	4 400	3 100
Metan, lustgas energi	1 705	1 581	1 899	1 884
Metan, lustgas transport	765	924	1 013	1 169
Totalt växthusgaser från energisektorn	**53 970**	**50 805**	**56 112**	**61 653**

Sammantaget för energi och transporter, men bortsett ifrån raffinaderierna, så ökar koldioxidutsläppen med 1 % från år 1990 till 2010. Sammantaget för energi och transporter blir utsläppsprognosen för metan och dikväveoxid cirka 2900 kton koldioxidekvivalenter för år 2010 och 3050 kton för 2020. Den procentuella förändringen till år 2010 är en ökning med 18 % jämfört med år 1990.

6.2 Energisektorn och utsläppsrapportering

Energisektorn beskrivs vanligtvis i form av en användarsida och en tillförselsida. De tre användarsektorerna är industri, transporter samt bostäder och service m.m. Tillförseln sker antingen i form av bränslen eller genom energiomvandling i el- och värmeverk. Den internationella rapporteringen av växthusgaser från energisektorn följer ett annat format, som utgår ifrån en indelning som visar var utsläppet sker oavsett vilken samhällssektor som använder energin. S.k. energiindustri (el- och värmeverk, raffinaderier m.m), industrins förbränning, förbränning i övrigsektorn (bostäder, offentlig och privat service m.m) samt slutligen transporter är de sektorer som ingår under rubriken energi i utsläppsstatistiken. Utsläpp från industriprocesser ingår inte här.

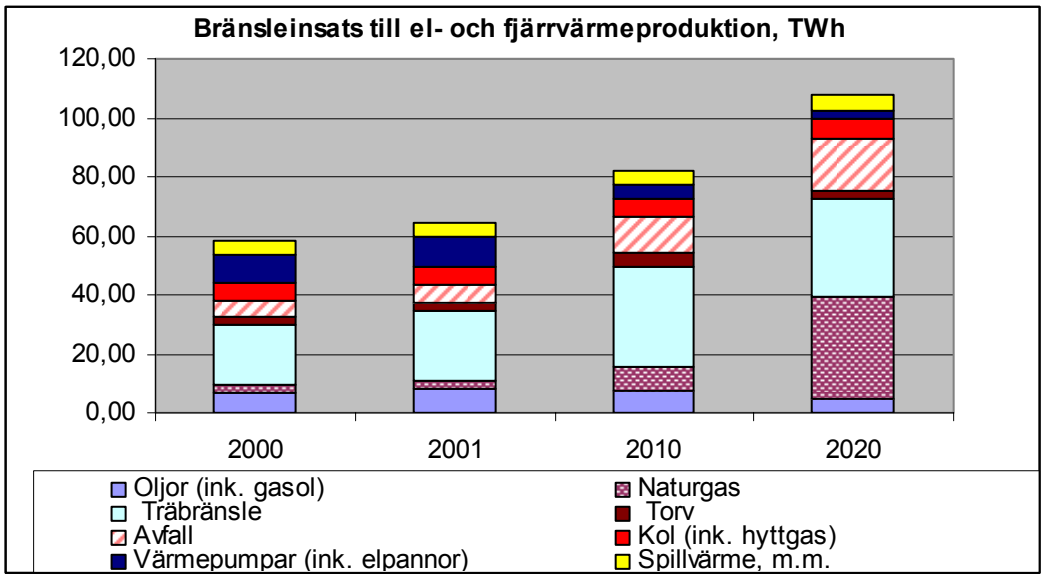
För att visa en bild över hur de svenska utsläppen har förändrats hittills och vad prognoserna innebär så redovisas här prognoserna enligt UNFCC:s format. Energiprognoserna, som ligger till grund för beräkningarna av utsläppen, redovisas i den gängse indelningen i tillförsel och användarsektorer. Nedanstående skiss syftar till att förtydliga hur de båda sätten att redovisa hänger samman.



6.3 El- och fjärrvärmetillförsel

Efterfrågan på el- och fjärrvärme ökar mellan basåret 2000 och prognosåren 2010 resp. 2020 (se Figur 24). Denna ökning leder till ökad inhemsk produktion. Den största ökningen på tillförselsidan som påverkar både el- och fjärrvärmeproduktion sker inom kraftvärmeverk. Produktionen av både el- och fjärrvärme från kraftvärmeverk ökar som en följd av den nedsatta CO_2 skatten på fossila bränslen för värmeproduktion (från 2004). En annan orsak till ökningen av kraftvärmeverksproduktionen är införandet av elcertifikatsystemet som gynnar biobränslebaserad elproduktion. Elcertifikatsystemet leder också till en stor ökning av vindkraftproduktionen. Utsläppen av koldioxid från el- och fjärrvärmeproduktion var år 2002 drygt 9 200 tusen ton, vilket motsvarar cirka 13 % av totala utsläppen av växthusgaser. Därtill kommer utsläpp av metan och dikväveoxid.

Figur 24 Insatt bränsle för el- och värmeproduktion år 2000, 2001, 2010 och 2020, TWh



.

Följande avsnitt visar de viktigaste trenderna som vi har prognostiserat inom el- och fjärrvärmesektorn.

6.3.1 Beräkningsförutsättningar

Den framtida sammansättningen av elsystemet påverkas av ett antal faktorer. Några av dessa är antagandet om vattenkraftproduktion, antagandet om kärnkraftsavveckling, antagandet om framtida gällande styrmedel, antagandet om bränslepriser samt antaganden om begränsningar av tekniska och ekonomiska möjligheter.

Vi har antagit en vattenkraftproduktion år 2010 och 2020 på 67 TWh exklusive småskalig vattenkraft. Till denna produktion tillkommer vattenkraftproduktion i

småskaliga anläggningar (installerad kapacitet mindre än 1,5 MW) som står för ca 2 TWh.

Kärnkraftproduktionen år 2010 och 2020 antas ha en tillgänglighet på 80 %. Den tillgängliga kapaciteten under år 2010 och 2020 är en följd av att vi antar en livslängd på 40 år samt avvecklingen av Barsebäck 2 före år 2010. Till produktionen tillkommer produktion från planerade åtgärder för att öka verkningsgraderna hos anläggningar motsvarande 225 MW. Tabell 32 visar vilka kärnkraftanläggningar som är tillgängliga under prognosåren samt i vilka år respektive anläggningar togs i drift.

Tabell 32 Kärnkraftsanläggningar i Sverige med antagandet om 40 års livslängd

Reaktor	Startår	Effekt [MW]	2010	2020
Oskarshamn 1	1972	465	465	0
Oskarshamn 2	1974	602	602	0
Ringhals 2	1975	872	872	0
Ringhals 1	1976	835	835	0
Forsmark 1	1980	961	961	961
Forsmark 2	1981	959	959	959
Ringhals 3	1981	920	920	920
Ringhals 4	1983	915	915	915
Oskarshamn 3	1985	1160	1160	1160
Forsmark 3	1985	1155	1155	1155

Elcertifikatsystemet infördes i maj år 2003 och är i kraft under hela den studerade perioden. Enligt systemet ska 16,9 % av den totala kvotpliktiga elanvändningen täckas med produktion från småskalig vattenkraft, biobränslebaserad produktion, torvbaserad produktion och vindkraft till år 2010. Det motsvarar en ökning av produktionen som ingår i elcertifikatsystemet på ungefär 10 TWh fram till år 2010 jämfört med år 2002.

Handeln med utsläppsrätter införs år 2005 enligt ett EG-direktiv. Vi har antagit ett pris på 10 EUR/ton CO_2. Vi har vidare utgått från skatterna som trädde i kraft den 1 januari 2004. Bränslen som används för elproduktion är undantagna av CO_2-skatten och av energiskatten.

Som underlag till våra prognosbedömningar har vi använt MARKAL-Nordic. Det är en teknisk/ekonomisk optimeringsmodell. En expertbedömning har sedan gjorts utifrån modellresultatet. Några begränsningar har antagits vid modellberäkningen. Bl.a. hur mycket kolanvändning som tillåtits, biobränsle- och vindkraftpotential. De framtagna resultaten som presenteras i följande avsnitt måste tolkas utifrån dessa begränsningar. Exempelvis skulle kol till de antagna priserna tränga undan en stor del av naturgasanvändningen. Vår bedömning är att det finns andra faktorer som påverkar utvecklingen än enbart en teknisk/ekonomisk optimering av

systemet. Exempelvis vilka miljötillstånd som gäller för olika anläggningar. Även företagens miljöpolicy kan påverka vilka investeringar som görs.

I modellberäkningarna har möjligheten att bygga ut elnätet funnits förutsatt att detta varit lönsamt. Detsamma gäller utbyggnad av naturgasnätet. Modellen visar dock inte geografiskt hur en utbyggd naturgasledning ser ut.

Från år 2004 är det obligatoriskt att redovisa insatta bränslen i kraftvärmeverk enligt proportionering, dvs. samtliga insatta bränslen fördelas proportionellt på andelen producerad el respektive värme. Detta innebär att bränslen inte längre fritt kan allokeras vid beräkning av skatten. P.g.a. detta är siffrorna för insatt bränsle i kraftvärmeverk för fjärrvärmeproduktion mellan basåret 2000 och prognosåren inte direkt jämförbara. Däremot är den totala mängden insatt bränsle i kraftvärmeverk för både el- och fjärrvärmeproduktion jämförbart eftersom det som skiljer mellan basåret och prognosåren är fördelning av insatt bränsle för el- och värmeproduktion.

6.3.2 Tillförsel av el

Enligt prognoserna i Kontrollstation 2004 ökar elefterfrågan mellan basåret 2000 och år 2010 och fortsätter öka fram till år 2020. Ökningen orsakas främst av ökad elanvändning inom bostadssektorn och inom industrisektorn.

Den inhemska elproduktionen ökar från basåret 2000 till år 2010 för att sedan stagnera under den sista perioden mellan år 2010 och år 2020. Detta är en följd av den betydligt lägre kärnkraftproduktionen år 2020. Vår bedömning är att Sverige kan komma att bli nettoexportör av el år 2010 men att situationen förändras till år 2020 då vi har prognostiserat en nettoimport.

Det är viktigt att beskriva basåret 2000 för att förstå de jämförelser som görs i detta avsnitt. År 2000 var ett våtår då vattenkraftproduktionen uppgick till cirka 78 TWh. Kärnkraftproduktionen var betydligt lägre än vad som var möjligt att producera med den tillgängliga kapaciteten och uppgick till 54 TWh. Detta på grund av låga priser på Nordpool som gjorde det mer intressant att importera el framförallt från Norge. År 2000 var nästan 20 % varmare än ett år med genomsnittstemperatur. Detta medförde en minskning av fjärrvärmebehovet för uppvärmning vilket i sin tur ledde till lägre elproduktion från kraftvärmeverken.

Basåret 2000 var enligt ovan inte ett normalår medan prognoserna för åren 2010 och 2020 utgår från att respektive år är normalår. Detta leder till skillnader mellan basåret 2000 och prognosåren som inte är en följd av förändringar av det svenska elsystemet utan en följd av olika förutsättningar. De största skillnaderna ses inom vattenkraft- och kärnkraftproduktionen.

Trender till år 2010

Prognoserna visar att den totala elanvändningen ökar med ca 8 TWh upp till 154 TWh mellan basåret 2000 och år 2010. Den största ökningen förväntas ske i bostadssektorn med 5,6 TWh följt av industrisektorn med 3,7 TWh. Elanvändningen inom transportsektorn bedöms ligga på nästan samma nivå som basåret medan elanvändningen i fjärrvärmesektorn bedöms minska med 2,3 TWh. Detta p.g.a. minskad elförbrukning till värmepumpar men framför allt p.g.a. att elpannor inte bedöms användas år 2010.

Ökningen av elefterfrågan tillsammans med införandet av elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter gör att den totala nettoproduktionen av el ökar med drygt 15 TWh mellan basåret 2000 och år 2010. Denna ökning är högre än ökningen i elefterfrågan. En del av den ökade elproduktionen bedöms leda till export av el. Drygt 3 TWh el nettoexporteras från Sverige år 2010 jämfört med en nettoimport av ca 5 TWh el som var fallet under basåret 2000.

Den elproduktion som ökar mest är elproduktionen i kraftvärmeverk. Den beräknas öka med ca 11 TWh från drygt 4,5 TWh år 2000 till 15,5 TWh år 2010. Biobränslebaserad elproduktion i kraftvärmeverk förväntas öka med 9 TWh och naturgasbaserad elproduktion med 4 TWh. Ökningen av biobränslebaserad elproduktion beror till viss del på de nya reglerna om proportionering av insatt bränsle i kraftvärmeverk från år 2004.

Detta medför en omställning av kraftvärmeverksproduktionen från en produktion baserad till stor del på fossila bränslen till en produktion baserad i största del på biobränslen. År 2000 stod fossila bränslen, dvs. olja, kol och naturgas, för drygt 61 % av bränsleinsatsen för elproduktion i kraftvärmeverken och biobränslen för ca 39 %. År 2010 beräknas andelen fossila bränslen ha minskat till 43 % medan andelen biobränslen förväntas ha ökat till ca 57 %.

De antagna styrmedlen gynnar elproduktion i kraftvärmeverk. Styrmedlen har dock olika effekter på valet av bränsle. Både elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter främjar biobränsle medan den nedsatta CO_2-skatten främjar fossila bränslen. Våra prognoser visar en ökning av användningen av både biobränsle och fossilbaserad elproduktion i kraftvärmeverk. Hur mycket användningen av varje bränsle ökar beror på bränslepriserna, skatter, pris på utsläppsrätter och kvot i elcertifikatsystemet.

Vindkraftproduktionen har ökat kraftigt under de senaste åren. Trotts detta var andelen vindkraft mycket låg basåret 2000, knappt 0,5 TWh, dvs. 0,3 % av den totala elproduktionen. Förutsättningarna för vindkraftproduktion år 2010 bedöms vara bättre och medföra en ökning upp till 3,5 TWh. Elcertifikatsystemet samt handeln med utsläppsrätter gynnar vindkraftproduktionen ur ett ekonomiskt perspektiv. Teknisk utveckling pekar på lägre kostnader som gör vindkraftproduktion än mer konkurrenskraftig. Trotts detta finns det fortfarande hinder för vindkraftutvecklingen. Tillståndprocessen är komplicerad, tidskrävande

och dyr. Ett ärende överklagas normalt i varje steg av tillståndsprocessen som pågår i 5-7 år. Ekonomi, tillståndsprocessen och lokal acceptans är de största hindren för ökad vindkraftproduktion. Enligt beräkningsmodellen Markal skulle vindkraftproduktionen år 2010 vara högre än 3,5 TWh men eftersom modellen inte tar hänsyn till de ovannämnda hindren utan bara till ekonomiska förutsättningar har vi begränsat vindkraftproduktionen år 2010 till 3,5 TWh.

Trender till år 2020

Den totala elanvändningen beräknas öka med 6 TWh mellan år 2010 och år 2020 för att uppgå till drygt 160 TWh år 2020.

Enligt antagande om 40 års livslängd för kärnkraften stängs fyra reaktorer före år 2020. Dessa reaktorer motsvarar en kapacitet på 2774 MW eller en produktion på nästan 20 TWh (antagande om 80 % tillgänglighet). Forsmark 1 antas vara i drift under år 2020 och stängas först år 2021.

Den ökande elanvändningen samt avvecklingen av kärnkraften gör att ny produktionskapacitet måste vara tillgänglig år 2020. I prognoserna beräknas behovet av ny produktionskapacitet tillgodoses genom ny gaskondensproduktion, ny elproduktion från gasbaserade kraftvärmeverk, ny vindkraftproduktion, ny avfallsbaserad elproduktion i kraftvärmeverk samt genom elimport.

Den stora ökningen av gasbaserad elproduktion från både kondens- och kraftvärmeanläggningar tillsammans med högre gasbaserad fjärrvärmeproduktion i kraftvärmeanläggningar och efterfrågan på naturgas i industri-, bostads- och transportsektorn medför att det blir lönsamt att bygga ut gasnätet i Sverige. Var och när gasnätet byggs ut har inte analyserats närmare inom ramen för prognosarbetet till Kontrollstation 2004.

Vindkraftproduktionen beräknas öka upp till 10 TWh år 2020. Vindkraftproduktion ställer vissa krav på elsystemet, särskilt gäller det regleringsbehovet eftersom vindkraftproduktionen är av intermittent karaktär. Den goda tillgången på vattenkraftproduktion i Sverige utgör en bra reglerkraft. Det regleringsbehov som krävs leder också till extra kostnader förutom investerings- och produktionskostnader. Dessa kostnader ingår inte i beräkningsmodellen MARKAL vilket gör att vi har begränsat vindkraftproduktionen jämfört med modellens resultat.

Kvoten elproduktion från förnybara energislag inom ramen för elcertifikatsystemet år 2020 antas ligga på samma nivå som år 2010. Eftersom elpriset ökar fram till år 2020 p.g.a. högre efterfrågan på el tillsammans med införandet av handeln med utsläppsrätter blir det lönsamt för anläggningarna som ingår i elcertifikatsystemet att producera el. Det innebär att elcertifikatpriset (utifrån den givna kvotnivån) går ner till noll år 2020.

Tabell 33 Elbalans år 1990-2020, TWh och procentuell förändring

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total användning netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**154,2**	**160,2**	**5**	**5**	**4**
Industri	53,0	56,9	56,2	60,6	63,1	7	6	4
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	74,6	77,6	6	8	4
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	4,1	3,9	-38	-36	-5
Nettoproduktion	**141,7**	**142,0**	**157,8**	**157,5**	**157,9**	**0**	**11**	**0**
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69,0	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,50	10,0	-	667	186
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	63,6	42,5	-16	16	-33
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,5	5,5	61	32	0
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	15,5	22,7	93	232	47
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	0,5	7,6	26	767	1554
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	-3,3	2,3	-365	-171	-168
Total tillförsel netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**154,2**	**160,2**	5	5	4

6.3.3 Jämförelse med prognosen i tredje nationalrapporten

Ökningen av elanvändningen är högre enligt Kontrollstation 2004 jämfört med den prognos Energimyndigheten tog fram år 2001, här kallad NC3, framförallt under andra perioden mellan år 2010 och 2020. Detta p.g.a. att den årliga BNP-tillväxten bedöms vara högre i denna prognos, 1,8 % jämfört med 1,1 % i NC3. Detta påverkar framför allt elanvändningen i industrisektorn.

Inhemsk elproduktion är högre både år 2010 och 2020 i kontrollstationens prognoser jämfört med NC3. Ökningen av elproduktionen förväntas ske främst i biobränsle- och naturgasbaserade kraftvärmeverk och leder till att kontrollstationen visar på nettoexport år 2010 medan NC3 visade nettoimport för samma år. Det finns skillnader mellan kontrollstationen och NC3 som leder till ökningen av inhemsk elproduktion, nämligen införandet av elcertifikatsystemet, handeln med utsläppsrätter och den nedsatta CO_2 -skatten.

6.3.4 Tillförsel av fjärrvärme

Efterfrågan på fjärrvärme beräknas öka kraftigt mellan basåret 2000 och år 2020. Den största ökningen förväntas ske under perioden mellan basåret 2000 och år 2010 för att sedan fortsätta öka men i en långsammare takt fram till år 2020.

Det är viktigt att tänka på att basåret 2000 var ett år som var 20 % varmare än ett år med genomsnittstemperatur vilket innebär att efterfrågan på fjärrvärme detta år var lägre än under ett normalår ur temperaturhänseende. Om år 2000 temperaturkorrigeras blir efterfrågan på fjärrvärme ca 5 TWh högre detta år vilket innebär att ökningen mellan år 2000 och år 2010 inte blir lika kraftig.

Trender till år 2010

Den största ökningen av användningen av fjärrvärme sker inom bostadssektorn, drygt 9 TWh. Av dessa 9 TWh är 5 TWh en följd av att år 2000 var ett varmt år och att år 2010 antas vara ett normalår.

Enligt prognoserna sker det en omställning inom fjärrvärmesektorn mellan år 2000 och 2010. Drivkraften för denna omställning är deponeringsförbudet av brännbart avfall enligt ett EG-direktiv som träder i kraft år 2005, den nedsatta CO2-skatt som beskattar fossila bränslen för fjärrvärmeproduktion, elcertifikat som gynnar biobränslebaserad elproduktion samt handel med utsläppsrätter.

Avfall är det bränsle som ökar mest för fjärrvärmeproduktion och beräknas uppgå till 11 TWh år 2010, dvs öka med drygt 6 TWh jämfört med basåret 2000 eller till 23 % av den totala bränsleinsatsen. Trädbränsleanvändningen ökar kraftigt med 6 TWh upp till drygt 22 TWh år 2010 och fortsätter vara det dominerande bränslet med ca 47 % av den totala bränsleinsatsen. Användningen av trädbränsle i hetvattenpannor bedöms minska medan användningen av trädbränsle ökar i kraftvärmeverken. Detta är en följd av elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter. Användningen av naturgas beräknas öka med drygt 1 TWh fram till år 2010 (naturgasbaserad fjärrvärmeproduktion i kraftvärmeverk.)

Enligt prognoserna kommer inte elpannor att vara i drift år 2010 för fjärrvärmeproduktion p.g.a. höga elpriser som gör att produktionen inte blir lönsam. Produktionen med värmepumpar förväntas minska fram till år 2010 p.g.a. höga priser på el.

Trender till år 2020

Efterfrågan på fjärrvärme mellan åren 2010 och 2020 bedöms öka med drygt 5 TWh, dvs. med drygt 9 %. Fjärrvärmeanvändningen i bostadssektorn ökar med ca 4 TWh och utgör med drygt 50 TWh ca 89 % av den totala fjärrvärmeanvändningen.

Den största förändringen inom fjärrvärmetillförseln år 2020 förväntas vara användningen av naturgas i kraftvärmeverk som ökar med 7 TWh och utgör drygt 10 TWh år 2020, dvs. ca 19 % av den totala bränsleinsatsen för fjärrvärmeproduktion. Avfall i kraftvärmeverk fortsätter att öka medan avfall i hetvattenpannor minskar. Användningen av trädbränsle stagnerar mellan år 2010 och år 2020. I anslutning till detta är det viktigt att komma ihåg att kvoten inom elcertifikatsystemet inte har höjts efter år 2010.

Elpannor förväntas inte vara i drift år 2020 och fjärrvärmeproduktion från värmepumpar beräknas halveras och stå för knappt 3 TWh år 2020 p g a högre elpriser.

Tabell 34 Fjärrvärmebalans år 1990-2020, TWh och procentuell förändring

FJÄRRVÄRME-BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total slutlig användning	34,3	41,4	44,9	52,0	56,7	21	26	9,1
Industri	3,6	4,0	4,3	5,3	6,4	11	32	21,9
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,7	50,3	22	25	7,6
Bostäder, service mm. (temperatur korrigerad)	34,5	42,3	42,2	46,7	50,3	23	10	7,6
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,6	6,2	-34	26	9,1
Total användning	41,1	45,8	51,2	57,6	62,9	11	26	9,1
Tillförsel								
Bränsleinsats	**24,7**	**31,7**	**36,6**	**48,3**	**54,5**	**28**	**52**	**13**
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	4,0	2,1	-23	26	-47
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	36,9	38,5	130	55	4
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,6	3,6	-71	49	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	3,8	10,3	16	66	170
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0,0	0,0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	4,4	2,9	6	-42	-34
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,4	54	8	9
Total tillförsel netto	**41,1**	**45,8**	**51,2**	**57,6**	**62,9**	**11**	**26**	**9**

6.3.5 Jämförelse med prognosen i tredje nationalrapporten

Fjärrvärmeanvändningen är högre enligt kontrollstationens prognoser än den användning som NC3 visade. Den största ökningen sker i bostadssektorn medan användningen av fjärrvärme i industrisektorn ligger på ungefär samma nivå som i NC3.

De största skillnaderna i insatt bränsle för fjärrvärmeproduktion mellan Kontrollstationen och NC3 sker år 2020. Kontrollstationen visar betydligt högre användning av naturgas och mindre biobränsle år 2020. År 2010 visar kontrollstationenen högre användning av biobränsle än NC3. Vidare visar kontrollstationen på en minskad användning av värmepumpar både år 2010 och 2020.

6.3.6 Utsläpp av koldioxid år 2010 och 2020 för el- och fjärrvärmeproduktion

År 2000 uppgick koldioxidutsläppen inom el- och fjärrvärmeproduktion till 6,9 miljoner ton. År 2010 och 2020 bedöms koldioxidutsläppen öka till 10,1 respektive 14,0 miljoner ton. För perioden 2000-2010 är detta framförallt en följd av att naturgaskraftvärme och kraftvärme baserat på torv ökar. För perioden 2010-2020 kan den största ökningen av koldioxidutsläppen hänföras till den ökande elproduktionen i naturgaskondenskraftverk samt expansionen av naturgasbaserad kraftvärme.

6.4 Energibalans

Följande avsnitt visar den totala energibalansen. Energibalansen består av energianvändningen och energitillförseln.

Den totala energianvändningen innehåller total inhemsk användning som är den sammanlagda energianvändningen i industri-, transport- och bostadssektorn, energianvändningen i utrikesflyg och sjöfart, omvandlings- och distributionsförluster och till sist energianvändningen för icke- energiändamål.

Den totala tillförda energin består av tillfört bränsle till användarsektorerna och till omvandlingsanläggningar som elkraftstationer och fjärrvärmestationer. Raffinaderier ingår i balansen genom deras förluster eftersom slutprodukten från raffinaderierna är oljor vilka används som bränsleinsats i andra omvandlings-processer och som därför räknas som bränsleinsats i respektive omvandlingsanläggningar. Tillförd energi består också av bruttoelproduktion, detta är särskilt viktigt för kärnkraftproduktionen eftersom verkningsgraden för kärnkraftproduktion är relativt låg och brutto- och nettoproduktion skiljer sig åt betydligt. Spillvärme från industrier ingår också i energitillförselsidan eftersom detta är insatt energi för fjärrvärmeproduktion. Till sist ingår i den totala energibalansen nettoelimporten/exporten till/från Sverige.

6.4.1 Energianvändning

Den totala energianvändningen ökar enligt prognoserna med 13 % mellan basåret 2000 och år 2010 för att ligga på 661 TWh år 2010. Energianvändningen ökar mest i transportsektorn följt av industrisektorn medan energianvändningen i bostadssektorn ökar relativt lite. Mellan år 2010 och 2020 är ökningen av den totala energianvändningen mycket liten, endast 0,3 %.

Varför stagnerar den totala energianvändningen mellan år 2010 och 2020? Den största anledningen är avvecklingen av kärnkraften som leder till ca 20 TWh mindre nettoproduktion av el jämfört med den totala potentialen som finns med antagandet om 80 % tillgänglighet. Med hänsyn till den låga verkningsgraden hos kärnkraftanläggningar, ungefär 30 %, innebär detta ett bortfall av bruttoproduktion på ca 60 TWh. Produktionsbortfallet ersätts med elproduktion från anläggningar med högre verkningsgrad som t ex gasbaserad kraftvärmeverk,

gaskondenselproduktion och vindkraft vilket gör att omvandlingsförlusterna från elproduktionen blir lägre år 2020 jämfört med år 2010.

6.4.2 Energitillförsel

Den totala tillförseln av energi påverkas på samma sätt som användningen av hur stor kärnkraftproduktionen är, eftersom förlusterna i kärnkraften är så omfattande. Tillförseln av bränslen ökar i scenarierna, vilket bl.a. beror på ett ökat transportarbete och att en minskad elproduktion i kärnkraftverken medför en ökad förbränningsbaserad elproduktion.

De största förändringarna som förväntas ske är bortfallet av kärnkraftproduktion samt en ökad användning av naturgas. Naturgastillförseln väntas öka under både den första perioden mellan basåret 2000 och år 2010 och den andra perioden mellan år 2010 och år 2020. Ökningen under den andra perioden förväntas vara mycket högre så att naturgasanvändningen uppgår till 50 TWh år 2020. Ungefär 30 TWh naturgas kan användas i Sverige utan att stamledningen för gas behöver byggas ut. Eftersom användningen av naturgas år 2020 uppgår till 50 TWh behövs alltså en ytterligare utbyggnad av naturgasens infrastruktur ske. Det kan också bli aktuellt med import av LNG. I detta sammanhang bör det påpekas att en utbyggnad av transmissionsnätet för naturgas kräver godkännande från regeringen. Även en betydande mängd vindkraft förväntas ersätta bortfallet av kärnkraftproduktion och vindkraftproduktionen står därför år 2020 för 10 TWh.

Tillförseln av olja fortsätter att öka under perioden, den största ökningen sker i transportsektorn.

Antagandet om naturgaspriset år 2020 och begränsningen av kolanvändning påverkar hur mycket naturgasen bedöms öka. Om nya kolbaserade kraftvärmeanläggningar hade tillåtits etableras skulle naturgasanvändningen ha trängts undan. Detta skulle kunna leda till att stamledningen för naturgas inte behöver byggas ut.

Biobränslena ökar kraftigt under scenarioperioden. Detta till följd av att biobränslen används allt mer för el- och fjärrvärmeproduktion framförallt i kraftvärmeverk på grund av elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter. Den totala tillförseln av biobränslen ligger inom ramen för gällande potentialbedömningar för Sverige. Det finns även möjlighet att importera biobränslen. I posten biobränsle, torv m.m. ingår även avfall och avlutar. I scenarierna beräknas andelen sopor öka medan andelen torv minska[23]. Andelen sopor antas öka till följd av de regler om förbud för deponering av brännbart avfall som träder i kraft år 2005.

[23] I utsläppsberäkningen har torvanvändningen en hög emissionsfaktor.

Tabell 35 Energibalans år 1990-2020, TWh och procentuell förändring

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	**366**	**381**	**385**	**418**	**443**	**4**	**10**	**6**
Därav								
Industri	140	153	150	170	182	9	11	7
Transporter	76	79	81	94	104	4	18	10
Bostäder, service m m	150	148	155	154	157	-1	4	2
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	27	33	80	9	21
Omv. & distr. förluster	172	157	188	189	152	-9	21	-19
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	157	117	-14	21	-25
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	26	9
Raffinaderier	11	16	13	19	22	49	20	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	23	11
Icke energiändamål	23	21	23	27	35	-10	29	28
Total energianvändning	**575**	**584**	**619**	**661**	**663**	**2**	**13**	**0,3**
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	379	437	9	18	15
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	30	30	-14	12	2
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	124	135	36	36	9
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	2	-8	106	-53
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	210	221	3	7	5
Naturgas	6	8	9	15	50	25	95	229
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0	26	13	-91
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	8	7	28	-20	-7
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	204	137	-17	21	-33
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	10	-	667	186
Import-export el	-2	5	-7	-3	2	-365	-171	-168
Total tillförd energi	**575**	**583**	**619**	**661**	**663**	**2**	**13**	**0,3**

6.4.3 Jämförelse med prognosen i tredje nationalrapporten

Den totala energianvändningen, dvs. inhemsk energianvändning plus utrikes transport plus omvandlings- och distributionsförluster plus energianvändning för icke energiändamål ligger högre enligt kontrollstation 2004 än enligt NC3. Den största skillnaden sker år 2020. Detta beror på en högre BNP-tillväxt under perioden 2010-2020.

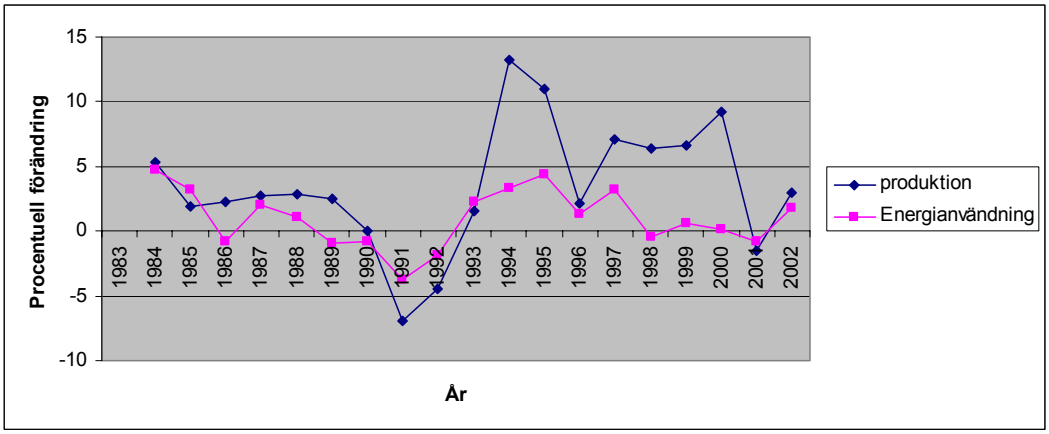
De största skillnaderna i bränsleanvändningen år 2010 är mindre oljeanvändning och högre användning av naturgas och biobränsle. År 2020 är den totala användningen av naturgas dubbelt så hög som i NC3. Detta innebär att en storskalig utbyggnad av naturgasens infrastruktur måste ske enligt kontrollstationen medan detta inte behövdes i NC 3.

6.5 Industrins energianvändning

Industrins energianvändning uppgick år 2000 till 153,2 TWh och stod därmed för ca 40 procent av den totala slutliga energianvändningen i Sverige. År 1970 var energianvändningen inom industrin 154 TWh. Samtidigt har värdet av industriproduktionen ökat med cirka 110 procent. Denna utveckling har möjliggjorts genom en substituering från oljor till el, en ökad energieffektivisering samt en strukturell förändring i ekonomin mot mindre energiintensiva branscher. Samtidigt bör det påpekas att den nyttogjorda energin har ökat inom industrin eftersom elanvändningen har ökat på bekostnad av oljeanvändningen. Detta har inneburit att omvandlingsförlusterna som tidigare låg på industrin i allt högre grad har förts över på elproduktionssektorn. Utsläppen från förbränningen av fossila bränslen i industrin var 10 994 tusen ton koldioxidekvivalenter år 2002, varav 94 % var koldioxid och resten metan och dikväveoxid. Industrins förbränning stod därmed för drygt 15 % av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige.

Produktionsvolymen är på kort sikt den viktigaste bestämningsfaktorn av industrins energianvändning. En ökad produktionsvolym, speciellt i de energiintensiva branscherna, innebär i regel en ökad energianvändning. På längre sikt bestäms även efterfrågan av förändringar av industrins bransch- och produktsammansättning och den tekniska utvecklingen. Skatter samt energiprisernas utveckling påverkar valet av energibärare samt i viss mån även tillväxtpotentialen i de olika branscherna.

Figur 25 Sambandet mellan produktion och energianvändning 1983-2002



Källa: SCB och egna beräkningar

Inom de enskilda industribranscherna har olika energibärare olika stor betydelse. Kol och koks används framförallt inom järn- och stålindustrin och svarar för över hälften av branschens energianvändning. Kol är även en viktig energibärare inom gruvindustrin samt inom jord- och stenvaruindustrin. Biobränslen används främst inom trävaruindustrin och inom massa- och papppersindustrin. Olja används inom de flesta branscherna. Massa- och pappersindustrin är fortfarande den bransch som använder mest olja trots en dramatisk minskning sedan 1980-talets början. El används i stor utsträckning i alla branscher. I flera branscher som t ex gruvindustrin, kemisk industri, metallverk och verkstadsindustrin är el den enskilt viktigaste energibäraren. Massa- och pappersindustrin är den i särklass största användaren av el. År 2000 användes 23,6 TWh elenergi inom massa- och pappersindustrin vilket utgjorde 41 procent av industrisektorns totala elanvändning.

Den energiintensiva industrin utgörs grovt sett av gruvindustrin, massa- och pappersindustrin, kemisk industri, järn- och stålverk samt metallverk. År 2000 utgjorde energianvändningen inom dessa branscher ca tre fjärdedelar av industrins totala energianvändning. Deras andel av det sammanlagda produktionsvärdet uppgår emellertid endast till 23 procent. Verkstadsindustrins stora produktionsvolym gör att den använder mycket energi även om den inte kan betraktas som energiintensiv.

6.5.1 Branschbeskrivning

I nedanstående text beskrivs de viktigaste energiintensiva branscherna lite närmare.
Massa- och pappersindustrin är ur energisynpunkt den enskilt viktigaste branschen inom svensk industri. Branschen står för 8 procent av det sammanlagda produktionsvärdet inom industrin och sysselsätter ca 40000 anställda. Sedan år 1970 har en betydande strukturomvandling skett. Produktionsenheterna har koncentrerats på färre ställen samtidigt som kapaciteten har höjts väsentligt. En skillnad brukar göras mellan ointegrerade bruk och integrerade bruk. Ett

ointegrerat bruk producerar antingen massa eller papper. I ett integrerat bruk sker det en produktion av både massa och papper. Massa- och pappersindustrin har traditionellt sett varit starkt exportberoende. Massaproduktionen uppgick år 2003 till 11,8 miljoner ton. Avsalumassaproduktionen, d v s massaproduktionen som är till försäljning på marknaden, uppgick till 4,1 miljoner ton varav 3,5 miljoner ton exporterades. Sålunda används ca 70 procent av massaproduktionen för papperstillverkning inom landet. I dagsläget produceras 11,1 miljoner ton papper av olika kvalitéer varav 85 procent går på export.

Massa- och pappersindustrins energianvändning domineras av biobränslen och el. Biobränslen står för ca 60 procent av dess energianvändning medan el utgör ungefär 30 procent av branschens energianvändning. Resterande energianvändning utgörs framförallt av olja. Energianvändningen inom massaproduktionen påverkas i hög grad av valet av produktionsprocess. Vid mekanisk (TMP) massatillverkning frigörs fibrerna med hjälp av mekanisk kraft. Betydande mängder elenergi används i denna process. Vid kemisk massatillverkning kokas den flisade veden med kemikalier. Förutom fibrerna som används till massaproduktionen används den s k returluten som innehåller kokkemikalierna och den utlösta vedsubstansen till energiändamål. Detta gör att ett kemiskt massabruk är självförsörjande på energi. Det bör dock påpekas att massautbytet, d v s den mängd torr massa som man får av en viss mängd torr ved, endast ligger på ca 50 procent jämfört med massautbytet vid mekanisk massaframställning som ligger runt 97 procent. Detta innebär att energianvändningen i ett kemiskt massabruk domineras av biobränslen. Inom massa- och pappersindustrin finns det ett starkt samband mellan produktionsnivå och energianvändning.

En vid definition av *kemisk industri* skulle även inbegripa raffinaderier (SNI 23) samt gummi och plastvaruindustrin (SNI 25)[24]. I denna beskrivning begränsas emellertid texten till branschen kemisk industri (SNI 24). Kemisk industri kan grovt sett delas upp i baskemikalisk industri och annan kemisk industri. Den baskemikaliska industrin är i hög grad energiintensiv. I branschen återfinns t ex framställning av industrigaser samt de mycket elintensiva elektrolysprocesserna för produktion av klor/alkali och klorat. Flera av dess produkter används som insatsvaror inom den övriga industrin vilket gör branschen beroende av såväl den nationella som den internationella konjunkturen. Inom annan kemisk industri återfinns flertalet mindre energiintensiva underbranscher som t ex producerar färgämnen, rengöringsmedel, sprängämnen samt läkemedel.

Järn- och stålindustrin omfattar järn- och stålverk, ferrolegeringsverk och järn- och stålgjuterier. I järn- och stålverken produceras råjärn, råstål och handelsfärdigt stål. Ferrolegeringsverk producerar i huvudsak tre legeringar: ferrokisel, ferrokrom och ferrokiselkrom. Legeringarna används främst vid framställning av specialstål. Den svenska stålindustrin utsattes under 1970-talet för ett kraftigt omvandlingstryck. Detta berodde i hög grad, förutom den internationella

[24] Svensk näringsgrensindelning (SNI)

recessionen, på att hemmamarknaden försvagades betydligt. Under 1970-talet stagnerade verkstadsindustrin och bostadsbyggandet samtidigt som varvsindustrin nästan försvann. Alla dessa sektorer var viktiga avnämare för järn- och stålindustrins produkter. Därefter vidtogs flera strukturella åtgärder inom branschen i form av fusioner av företag till färre och större produktionsenheter för att därigenom uppnå skalfördelar. Vidare ökade också produktspecialiseringen. Även om den svenska stålproduktionen är liten ur ett internationellt perspektiv är de kvarvarande stålföretagen ledande internationellt i sina respektive produktnischer. Att det den svenska stålproduktionen är väldigt specialiserad mot det högre kvalitetssortimentet visas inte minst av att andelen legerade stål av råstålsproduktionen är över 50 procent vilket är en betydligt högre andel än vad andra länder uppvisar. Specialiseringen mot kvalitetsstål har också inneburit att Sverige importerar stål i den lägre kvalitetsklassen som inte längre tillverkas inom landet. Av den sammanlagda stålproduktionen exporteras ca 80 procent. Järn- och stålindustrins val av energibärare är beroende av vilken produktionsprocess som används. I de järn- och stålverk som är malmbaserade domineras energianvändningen av kol och koks medan de skrotbaserade stålverkens energianvändning i hög grad baseras på el. För ferrolegeringsverk är el av stor betydelse.

6.5.2 Beräkningsförutsättningar

Prognosen över industrins framtida energianvändning baseras på antaganden om industrins branschvisa produktionsutveckling. Förutom tillväxttakten i de enskilda branscherna påverkas energianvändningen också av i vilken omfattning energieffektiviseringar sker samt utvecklingen av energipriserna. Kapital till energieffektiviseringar konkurrerar dock med andra investeringar som t ex kapacitetsökningar, produktivitetshöjningar och produktutveckling. Effektiviseringar antas framförallt ske vid investeringar i ny produktionskapacitet men även kontinuerligt vid reinvesteringar och i samband med de pågående strukturförändringarna inom industrisektorn.

Enligt Konjunkturinstitutets bedömningar väntas industrins produktionsvärde öka med 2,6 % årligen under perioden 2000-2010 för att därefter öka till 3,3 % årligen under perioden 2010-2020. Kemisk industri samt verkstadsindustri väntas växa mest fram till år 2010. Denna trend förstärks för perioden 2010-2020. Inom den energiintensiva industrin är det massa- och pappersindustrin som uppvisar de högsta tillväxttalen. Sammantaget visar emellertid den energiintensiva industrin lägre tillväxttal än den övriga industrin under perioden 2000-2010. Denna strukturomvandling mot en mindre energiintensiv industri förstärks under perioden 2010-2020. Tabell över utvecklingen av industrins produktionsvärde återfinns nedan.

Priset på el relativt olja väntas öka under perioden 2000-2010. Detta följer av de bedömningar som gjorts i kapitel fyra om det framtida olje- och elpriset. Under perioden 2010-2020 väntas relativpriset mellan el och olja utvecklas marginellt till elens fördel jämfört med föregående period. Sett över hela perioden 2000-2020

kommer priset på el öka jämfört med oljepriset. Dessa trender gäller för både den handlande och den icke-handlande sektorn inom industrin.

Tabell 36 Industrins produktionsvärde samt procentuell förändring 1990, 2000, 2010 och 2020 i miljarder kronor, 1995 års prisnivå

Bransch	1990	2000	2001	2010	2020	Årl. % utv. 2000-2010	Årl. % utv. 2010-2020
Gruvindustri	12,1	12,3	11,9	12,9	12,4	0,5	-0,4
Livsmedels-industri	110,8	116,9	119,5	125,4	130,1	0,7	0,4
Textilindustri	15,5	12,2	11,9	11,9	11,6	-0,2	-0,3
Trävaruindustri	57,3	63,6	63,1	72,7	77,2	1,3	0,6
Massa- och pappersindustri	98,9	124,1	117,4	145,4	167,1	1,6	1,4
Grafisk industri	63,1	61,1	58,3	69,0	76,3	1,2	1,0
Petrokemisk industri	22,2	27,1	27,4	27,6	37,1	0,2	3,0
Kemisk industri	61,9	103,0	100,4	153,9	231,1	4,1	4,2
Gummi- och plastvaruindustri	24,7	32,7	29,9	37,5	43,0	1,4	1,4
Jord- och stenindustri	27,9	20,9	21,4	21,9	22,4	0,5	0,2
Järn- och stålindustri	51,5	68,2	72,5	77,1	79,9	1,2	0,4
Metallverk	18,4	22,5	24,0	24,6	24,9	0,9	0,1
Verkstadsindustri	363,8	761,3	752,8	1057,3	1646,2	3,3	4,5
Övrig industri	23,0	37,3	35,2	45,0	57,6	1,9	2,5
Totalt industri	**951,2**	**1463,1**	**1445,6**	**1882,4**	**2616,9**	**2,6**	**3,3**

Källa: SCB nationalräkenskaper, Konjunkturinstitutet samt energimyndighetens bearbetning.

6.5.3 Prognosresultat

Industrins energianvändning år 2010 väntas öka från 153,2 TWh år 2000 till 170 TWh. Detta är en ökning med nästan 17 TWh jämfört med år 2000. Den specifika energianvändningen beräknas minska med 14 procent till år 2010 eller 1,5 procent årligen. Den specifika elanvändningen väntas minska med 17 procent under perioden vilket motsvarar en årlig minskning på 1,9 procent. Elanvändningen exklusive raffinaderiernas elanvändning uppgick år 2000 till 56,9 TWh och beräknas öka till 60,6 TWh år 2010. För perioden 2010-2020 väntas energianvändningen öka i en lägre takt, från 170 TWh år 2010 till 182,4 TWh år 2020. Detta följer av en lägre tillväxttakt inom den energiintensiva industrin. Elanvändningen exklusive raffinaderiernas elanvändning beräknas även öka i en betydligt måttligare takt. Mellan år 2010 till år 2020 förväntas elanvändningen öka från 60,6 TWh till 63,1 TWh. Sammantaget innebär detta att den specifika

energianvändningen minskar med 23 procent mellan år 2010 och år 2020. Den specifika elanvändningen beräknas minska med 25 procent under samma period.

Tabell 37 Industrins energianvändning 1990, 2000, 2010 och 2020, TWh

Energislag	1990	2000	2001	2010	2020	Årl. % utv. 2000-2010	Årl. % utv. 2010-2020
Energikol	7,1	6,3	6,8	8,0	8,1	2,3	0,1
Koks [1]	9,8	10,2	9,5	11,0	11,3	0,8	0,2
Biobränsle, torv mm. [2]	42,8	51,7	50,1	58,3	65,1	1,2	1,1
Dieselolja	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,7	0,6
Eldningsolja 1	4,6	3,2	3,5	3,6	3,4	1,2	-0,6
Eldningsolja 2-5	11,6	11,9	10,7	12,8	10,0	0,8	-2,4
Gasol	4,1	5,3	4,7	5,4	3,8	0,2	-3,4
Lättoljor, motorbensin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1	0,3
Naturgas	3,1	3,4	3,7	4,7	10,8	3,3	8,8
Stadsgas	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	-1,5
Fjärrvärme	3,6	4,0	4,3	5,3	6,4	2,8	2,0
Elanvändning	53,0	56,9	56,2	60,6	63,1	0,6	0,4
Varav prima branschfördelad el	47,8	54,2	52,5	58,7	61,1	0,8	0,4
Varav ej branschfördelad el	2,6	0,4	1,4	0,9	0,9	9,1	0,0
Varav elpannor	2,6	2,3	2,3	1,0	1,1	-8,1	1,2
Totalt	**140,2**	**153,2**	**149,8**	**170,0**	**182,4**	**1,0**	**0,7**
Produktionsvärde Mdr SEK, 1995 års penningvärde	951,2	1463,1	1445,6	1882,4	2616,9	2,6	3,3
Specifik energianvändning, kWh per krona produktionsvärde	0,1474	0,1047	0,1036	0,0903	0,0697	-1,5	-2,6
Specifik elanvändning, kWh per krona produktionsvärde	0,0577	0,0389	0,0389	0,0322	0,0241	-1,9	-2,8

[1]Koks omfattar även petroleumkoks, koks- och masugnsgas.

[2] I biobränslen ingår även massa- och pappersindustrins returlutar.

Källa: SCB och egna beräkningar.

Kol- och koks och koksanvändningen beräknas öka. För perioden 2000-2010 väntas kolet öka främst på grund av en ökad andel inblandning av kol i reduktionsprocessen i den malmbaserade järn- och ståltillverkningen. Vidare väntas kapaciteten inom gruvindustrin öka vilket leder till en ökad kolanvändning. Koksanvändningen beräknas också öka, om än i måttligare takt, på grund av produktionsökningar inom järn- och stålindustrin. För perioden 2010-2020 sker en betydande avmattning av ökningstakten av kol- och koksanvändningen. Detta beror på den lägre tillväxttakten inom järn- och stålindustrin samt gruvindustrin.

Biobränsleanvändningen väntas öka med 1,2 procent årligen för perioden 2000-2010 och med 1,1 procent årligen mellan 2010 och 2020. Det är framförallt utvecklingen av massa- och pappersproduktionen som driver denna utveckling.

Naturgasanvändningen förväntas öka från 3,4 TWh år 2000 till 4,7 TWh år 2010. Detta är en relativt kraftig ökning och beror på att det förväntas ske en mindre utbyggnad av naturgasnätet. För perioden 2010 till 2020 innebär minskningen av den installerade kärnkraftskapaciteten att naturgasbaserad kraftvärme- och kondensproduktion byggs ut. Detta kräver en storskalig utbyggnad av naturgasens infrastruktur. Detta innebär att naturgasen blir tillgänglig för fler företag inom industrisektorn. Under denna period förväntas det ske en betydande ökning av naturgasanvändningen vilket ersätter en del av oljeanvändningen.

Användningen av oljor fram till år 2010 väntas öka inom industrisektorn tillföljd av att relativprisutvecklingen mellan olja och el gynnar en ökad oljeanvändning. Det är emellertid en relativt svag ökning vilket i huvudsak beror på två faktorer. Ökningen av naturgasanvändningen tar marknadsandelar från oljan. Vidare begränsas ökningen av oljeanvändningen inom massa- och pappersindustrin. Detta beror på att branschen ökar användningen av biobränslen på oljans bekostnad. Under perioden 2010 till 2020 antas oljeanvändningen minska på grund av den ovan nämnda utbyggnaden av naturgasens infrastruktur.

Fjärrvärmeanvändningen beräknas öka med 1,3 TWh till knappt 5,3 TWh år 2010. För perioden 2010 till 2020 väntas fjärrvärmeanvändningen öka med 1,2 TWh vilket innebär att användningen uppgår till 6,4 TWh år 2020. Det är i verkstadsindustrin som den enskilt största ökningen av fjärrvärmeanvändningen väntas ske. Detta beror i hög grad på den förväntade höga tillväxten inom verkstadsindustrin vilket ökar behovet av lokalytor.

Elanvändningen väntas utvecklas i en något lägre takt än den historiska utvecklingen. Detta följer av de tillväxtantaganden som gjorts samt relativprisutvecklingen mellan el och olja vilken förväntas utvecklas till oljans fördel. Under perioden 2000-2010 väntas elanvändningen öka från 56,9 TWh till 60,6 TWh vilket är en ökning på 3,7 TWh. Under perioden 2010-2020 blir ökningen endast 2,5 TWh. Massa- och pappersindustrin är den bransch som förväntas öka elanvändningen mest.

Tabell 38 Utveckling av energianvändningen i olika branscher 1990-2001 samt prognos för år 2010 och år 2020, TWh

Bransch	1990	2000	2001	2010	2020	Årl. % utv. 2000-2010	Årl. % utv. 2010-2020
Gruvindustri	4,4	4,4	4,1	4,7	4,6	0,6	-0,2
Livsmedels-industri	6,8	6,6	5,7	6,8	6,9	0,3	0,2
Textilindustri	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
Trävaruindustri	9,2	8,8	8,5	9,7	10,1	1,0	0,4
Massa- och pappersindustri	61,5	76,5	74,2	85,8	95,3	1,2	1,1
Grafisk industri	1,0	0,8	0,7	0,8	0,8	0,5	0,2
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	1,0
Kemisk industri	7,9	8,3	8,3	9,1	10,1	1,0	1,0
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,9	1,6	2,0	2,0	0,2	0,2
Jord- och stenindustri	7,7	7,1	7,5	7,3	7,4	0,3	0,1
Järn- och stålindustri	17,9	20,6	20,2	23,5	24,2	1,3	0,3
Metallverk	3,6	4,3	3,8	4,2	2,9	-0,2	-3,8
Verkstadsindustri	11,9	10,9	11,2	12,4	14,4	1,3	1,5
Övrig industri	0,7	1,2	1,1	1,3	1,5	0,9	1,0
Småindustri och övrigt	4,9	0,9	2,0	1,4	1,4	4,5	0,0
Totalt industri	**140,2**	**153,2**	**149,8**	**170,0**	**182,4**	**1,0**	**0,7**

6.5.4 Branschvisa bedömningar

Mot bakgrund av den antagna produktionsutvecklingen väntas energianvändningen öka i de flesta branscher. Den branschvisa energianvändningen återfinns i Tabell 39, Tabell 40 och Tabell 41 nedan.

Inom *gruvindustrin* förväntas den totala energianvändningen uppgå till 4,7 TWh år 2010. Detta är en ökning med 0,3 TWh jämfört med år 2000. Det är framförallt kolanvändningen som väntas öka tillföljd av ökad produktion inom pelletsverken. Användningen av kol ökar med 0,3 TWh medan oljeanvändningen minskar med 0,1 TWh jämfört med den historiskt höga nivån år 2000. Elanvändningen beräknas öka med 0,1 TWh. Under perioden 2010 till 2020 väntas gruvindustrins energianvändning minska med 0,1 TWh på grund av en negativ produktionstillväxt.

Massa- och pappersindustrins energianvändning beräknas uppgå till 85,8 TWh år 2010 vilket är en ökning med 9,3 TWh jämfört med år 2000. Detta motsvarar en årlig ökning av energianvändningen med 1,2 procent. Största delen av ökningen

härrör från ökningen av biobränsleanvändningen vilken ökar med 6,2 TWh. Elanvändningen beräknas öka till 25,1 TWh år 2010 vilket är en ökning med 1,5 TWh. Ökningen av elanvändningen har ur ett historiskt perspektiv legat på en högre nivå. Förklaringen till att elanvändningen inte förväntas öka så mycket inom massa- och pappersindustrin beror på att användningen av elpannor förväntas minska tillföljd av elens försämrade konkurrenssituation jämfört med oljor. Av de övriga energibärarna väntas användningen av oljor öka med 0,7 TWh och naturgas med 0,7 TWh. För perioden 2010 till 2020 beräknas energianvändningen inom massa- och pappersindustrin öka med 9,5 TWh, en årlig ökning med 1,1 procent. Den minskade ökningstakten jämfört med perioden 2000 till 2020 beror på lägre produktionstillväxt. Även i denna period är det biobränslen som växer mest. Den totala elanvändningen växer med 2,2 TWh jämfört med år 2010. Att ökningen av elanvändningen i denna period är högre än i den föregående period, trots lägre ekonomisk tillväxt, förklaras av att användningen av elpannor minskar i den första perioden tillföljd av förändrade relativpriser mellan el och olja. Den produktionsrelaterade (prima) elanvändningen ökar dock mer i perioden 2000-2010 än i den senare prognosperioden. Naturgasanvändningen bedöms öka med 2,6 TWh under perioden 2010-2020. Naturgasen ersätter delar av massa- och pappersindustrins oljeanvändning.

Kemisk industri förväntas få en hög ekonomisk tillväxt för båda prognosperioderna. Det är framförallt inom den icke-energiintensiva läkemedelsindustrin som den ekonomiska tillväxten beräknas vara hög. Branschens energianvändning väntas öka från 8,3 TWh år 2000 till 9,1 TWh år 2010. År 2020 beräknas energianvändningen uppgå till 10,1 TWh.

Järn- och stålindustrin beräknas öka sin energianvändning från 20,6 TWh år 2000 till 23,5 TWh år 2010. Kol och koks är de energislagen som står för den enskilt största ökningen. Dessa energibärare väntas öka med 2,5 TWh fram till år 2010 jämfört med år 2000. Denna ökning väntas ske på grund av kapacitetsökningar i den malmbaserade järn- och stålindustrin. För perioden 2010 till 2020 beräknas energianvändningen endast öka med 0,7 TWh tillföljd av en avmattning av den ekonomiska tillväxten i branschen. Under den senare prognosperioden ökar naturgasanvändningen mycket vilken ersätter användningen av oljor och gasol som minskar.

Energianvändningen inom branschen *metallverk* väntas sjunka från 4,3 TWh år 2000 till 4,2 TWh år 2010. Minskningen härrör från en statistisk överskattning av koksanvändningen för basåret vilken har justerats för prognosåren. El, som är branschens enskilt största energibärare, väntas öka från 2,9 TWh år 2000 till 3,1 TWh år 2010. Under perioden 2010 till 2020 väntas det högre elpriset påverka energianvändningen negativt. Den mycket elintensiva primäraluminiumindustrin bedöms avveckla delar av sin verksamhet. Elanvändningen beräknas under denna period att minska med 1,4 TWh vilket innebär att energianvändningen inom branschen sjunker från 4,2 TWh år 2010 till 2,9 TWh år 2020.

Även i den övriga industrin väntas energianvändningen öka jämfört med basåret tillföljd av en produktionstillväxt. Under perioden 2000-2010 sker ökningen av energianvändningen främst inom trävaruindustrin och verkstadsindustrin. *Trävaruindustrin* väntas framförallt öka användningen av biobränslen. *Verkstadsindustrin* bedöms öka användningen av el och oljor och fjärrvärme. Under perioden 2010-2020 är det speciellt verkstadsindustrin som ökar energianvändningen. Förutom att elen och fjärrvärmen fortsatt ökar inom verkstadsindustrin bedöms även användningen av naturgas öka betydligt vilket ersätter olja och gasol som minskar. Energianvändningen inom *textilindustrin* väntas minska för båda prognosperioderna på grund av negativ produktionstillväxt.

Tabell 39 Industrins energianvändning per bransch år 2000, TWh

	Kol, Koks [1]	Bio-bränslen [2]	Oljor	Gasol	Natur-gas [3]	Fjärr-värme	El	Totalt
Gruvindustri	0,7	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,6	4,4
Livsmedels-industri	0,2	0,1	1,5	0,3	1,2	0,3	3,0	6,6
Textilindustri	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,8
Trävaruindustri	0,0	5,4	0,4	0,0	0,0	0,6	2,3	8,8
Massa- och pappersindustri	0,1	45,4	5,9	0,5	0,3	0,7	23,6	76,5
Grafisk industri	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,5	0,8
Petrokemisk industri	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Kemisk industri	0,0	0,1	0,8	0,6	0,8	0,6	5,4	8,3
Gummi- och plastvaruindustri	0,0	0,3	0,2	0,0	0,1	0,1	1,3	1,9
Jord- och stenindustri	3,1	0,0	1,8	0,5	0,4	0,1	1,2	7,1
Järn- och stålindustri	11,2	0,0	1,5	2,0	0,3	0,2	5,3	20,6
Metallverk	0,9	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	2,8	4,3
Verkstadsindustri	0,1	0,2	1,1	0,5	0,2	1,3	7,5	10,9
Övrig industri	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,6	1,2
Småindustri och övrigt	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,4	0,9
Industri totalt	**16,5**	**51,7**	**15,4**	**5,3**	**3,4**	**4,0**	**56,9**	**153,2**

[1]Koks omfattar även petroleumkoks, koks- och masugnsgas.

[2] I biobränslen ingår även massa- och pappersindustrins returlutar.

[3] Naturgas omfattar även stadsgas.

Tabell 40 Industrins energianvändning per bransch år 2010, TWh

	Kol, Koks [1]	Bio-bränslen [1]	Oljor	Gasol	Natur-gas [3]	Fjärr-värme	El	Totalt
Gruvindustri	1,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	2,7	4,7
Livsmedels-industri	0,1	0,1	1,6	0,3	1,3	0,3	3,0	6,8
Textilindustri	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,8
Trävaruindustri	0,0	6,1	0,5	0,0	0,0	0,7	2,5	9,7
Massa- och pappersindustri	0,1	51,6	6,6	0,6	1,0	0,9	25,1	85,8
Grafisk industri	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,6	0,8
Petrokemisk industri	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Kemisk industri	0,0	0,1	0,9	0,6	0,9	0,8	5,8	9,1
Gummi- och plastvaruindustri	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	1,4	2,0
Jord- och stenindustri	3,2	0,0	1,8	0,4	0,5	0,1	1,2	7,3
Järn- och stålindustri	13,7	0,0	1,6	2,1	0,3	0,3	5,5	23,5
Metallverk	0,6	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	3,1	4,2
Verkstadsindustri	0,1	0,1	1,6	0,6	0,4	1,9	7,8	12,4
Övrig industri	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,7	1,3
Småindustri och övrigt	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,9	1,4
Industri totalt	**19,0**	**58,3**	**16,8**	**5,4**	**4,7**	**5,3**	**60,6**	**170,0**

[1]Koks omfattar även petroleumkoks, koks- och masugnsgas.

[2] I biobränslen ingår även massa- och pappersindustrins returlutar.

[3] Naturgas omfattar även stadsgas.

Tabell 41 Industrins energianvändning per bransch år 2020, TWh

	Kol, Koks [1]	Bio-bränslen [2]	Oljor	Gasol	Natur-gas [3]	Fjärr-värme	El	Totalt
Gruvindustri	1,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	2,7	4,6
Livsmedels-industri	0,1	0,1	1,5	0,3	1,5	0,3	3,0	6,9
Textilindustri	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,8
Trävaruindustri	0,0	6,3	0,5	0,0	0,0	0,7	2,5	10,1
Massa- och pappersindustri	0,1	58,0	4,8	0,5	3,6	1,0	27,3	95,3
Grafisk industri	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,6	0,8
Petrokemisk industri	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Kemisk industri	0,0	0,1	0,9	0,5	1,4	1,0	6,3	10,1
Gummi- och plastvaruindustri	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	1,4	2,0
Jord- och stenindustri	3,2	0,0	1,5	0,3	1,0	0,1	1,2	7,4
Järn- och stålindustri	14,1	0,0	1,2	1,1	1,9	0,3	5,7	24,2
Metallverk	0,6	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	1,7	2,9
Verkstadsindustri	0,1	0,1	1,4	0,5	1,0	2,7	8,6	14,4
Övrig industri	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,7	1,5
Småindustri och övrigt	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,9	1,4
Industri totalt	**19,4**	**65,1**	**13,8**	**3,8**	**10,9**	**6,4**	**63,1**	**182,4**

[1]Koks omfattar även petroleumkoks, koks- och masugnsgas.

[2] I biobränslen ingår även massa- och pappersindustrins returlutar.

[3] Naturgas omfattar även stadsgas.

6.5.5 Tillväxt, struktur och effektiviseringseffekter

Den ökade energi- och elanvändningen inom industrin kan åskådliggöras genom att dela upp den i komponenterna produktionstillväxt, branschsammansättning och effektivisering. Tillväxtkomponenten anger för varje period hur stor förändringen av energianvändningen hade blivit om den specifika energianvändningen hade varit densamma vid periodens slutår som vid basåret. Struktureffekten anger förändringen av energianvändningen på grund av att de individuella industribranschernas tillväxt har avvikit från den genomsnittliga tillväxten inom industrin mellan basåret och slutåret. Effektiviseringseffekten beskriver den förändring som skett mellan basåret och slutåret tillföljd av att den specifika energianvändningen har förändrats inom de olika branscherna.

Tabell 42 Tillväxt- och struktureffekt samt effekten av förändringen av specifik användning för 1990-2000 och prognosperioderna 2000-2010 samt 2010-2020, TWh

	1990	1990-2000	2000	2000-2010	2010	2010-2020	2020
Energi							
Tillväxteffekt		75,5		43,9		66,3	
Struktureffekt		-34,9		-16,4		-39,6	
Specifik användning		-27,7		-10,7		-14,4	
Total effekt		**12,9**		**16,8**		**12,4**	
Total energianvändning	**140,2**		**153,2**		**170,0**		**182,4**
El							
Tillväxteffekt		28,5		16,3		23,6	
Struktureffekt		-9,4		-4,6		-8,2	
Specifik användning		-15,3		-8,0		-12,9	
Total Effekt		**3,9**		**3,7**		**2,5**	
Total elanvändning	**53,0**		**56,9**		**60,6**		**63,1**

Tillväxteffekten anger hur stor användningen hade varit om ingen effektivisering eller strukturomvandling hade skett under perioden. För perioden 2000-2010 beräknas tillväxteffekten med avseende på energi att uppgå till 43,9 TWh. När hänsyn tas till strukturförändringar och effektiviseringar beräknas den totala ökningen av energianvändningen till 16,8 TWh för perioden. Under perioden 2010-2020 bedöms tillväxteffekten att uppgå till 66,3 TWh. När strukturförändringar och effektiviseringar beaktas begränsas emellertid ökningen av energianvändningen till 12,4 TWh.

Ökningen av energianvändningen i den föreliggande prognosen kan verka stor med tanke på att dagens energianvändning befinner sig på samma nivå som 1970 samtidigt som industriproduktionen mer än fördubblats. Samtidigt har den omfattande konverteringen från olja till el dolt att den nyttiggjorda energianvändningen har ökat. Möjligheterna att ersätta olja med el finns inte i samma utsträckning under dessa scenarieperioder vilket synliggör det ökade energibehovet på ett annat sätt än vad som var fallet mellan 1970 och 1990.

6.5.6 Utsläpp av koldioxid år 2010 och 2020

Den ökade efterfrågan av energi i industrisektorn kommer att generera större koldioxidutsläpp. År 2010 beräknas de förbränningsrelaterade koldioxidutsläppen att uppgå till 11,9 miljoner ton koldioxid vilket är en ökning med 1,4 miljoner ton jämfört med år 2000. Orsaken till de ökade koldioxidutsläppen beror framförallt på en ökad kol- och koksanvändning inom järn- och stålindustrin samt en ökad oljeanvändning inom massa- och pappersindustrin. År 2020 väntas

koldioxidutsläppen inom industrisektorn att uppgå till 12,0 miljoner ton koldioxid. Att ökningen är relativt modest jämfört med år 2010 kan förklaras med att tillväxten inom de energiintensiva branscherna är lägre i denna period samt att den ökade naturgasanvändningen ersätter delar av oljeanvändningen.

6.5.7 Jämförelser med prognosen i tredje nationalrapporten

Enligt Sveriges tredje nationella klimatrapport bedömdes energianvändningen inom industrisektorn att öka från 153 TWh år 1997 till 172 TWh år 2010. I den föreliggande prognosen bedöms energianvändningen ligga på 170 TWh år 2010. Samtidigt innebär detta att den årliga procentuella utvecklingstakten av energianvändningen är något högre i denna prognos jämfört med Sveriges tredje nationella klimatrapport. Denna skillnad kan hänföras till att industrins produktionstillväxt är högre i denna prognos samt att det finns mindre skillnader i antaganden om effektiviseringstakt. För perioden 2010-2020 bedömdes energianvändningen att uppgå till 178 TWh i NC 3 när kärnkraften avvecklades efter 40 års driftstid. I prognosen för kontrollstationsuppdraget bedöms energianvändningen att uppgå till 182 TWh. Skillnaden i energianvändningen mellan de olika prognoserna beror främst på den högre tillväxttakten i industriproduktionen. Elanvändningen för både år 2010 och år 2020 bedöms ligga högre i denna prognos jämfört med NC 3. Förklaringen kan hänföras till högre tillväxt och skillnader i antagandet om vissa elintensiva industriers elpriskänslighet.
Koldioxidutsläppen inom industrisektorn beräknas understiga motsvarande siffror i Sveriges tredje nationella klimatrapport för både år 2010 och år 2020.

6.6 Bostäder, service m.m.

Energianvändningen i sektorn bostäder, service m.m. uppgick 2000 till ca 148 TWh, vilket motsvarade ca en tredjedel av Sveriges totala energianvändning. Hur mycket energi som används för uppvärmning och varmvatten påverkas av temperaturförhållandena. Detta gör att det kan bli stora variationer i sektorns energianvändning mellan olika år. År 2000 var 20 procent varmare än ett normaltempererat år, vilket medförde att energianvändningen för uppvärmning var lägre än normalt. Genom att temperaturkorrigera energianvändningen får man värden som motsvarar den energianvändning man skulle ha haft om året hade varit normalt ur temperaturhänseende. Den temperaturkorrigerade energianvändningen 2000 var ca 161 TWh[25]. År 2010 bedöms energianvändningen i bostäder och service m.m. uppgå till 154 TWh, vilket är en minskning med ca 4 procent jämfört med den temperaturkorrigerade energianvändningen 2000. År 2020 bedöms energianvändningen öka med ca 2 procent jämfört med 2010 till ca 157 TWh. Utsläppen av växthusgaser från

[25] Den temperaturkorrigerade energianvändningen 2000 kan vara något överskattad på grund av att korrigeringsmetoden fungerar bäst vid avvikelser uppåt på upp till sju procent. Vid högre avvikelser tenderar metoden att överkorrigera energianvändningen.

förbränningen av fossila bränslen i bostäder, service m m var drygt 7 miljoner ton år 2002, vilket motsvarar 10 % av de totala utsläppen i Sverige. Koldioxid stod för 91 % av utsläppen från bostäder och service medan resten av utsläppen fördelas lika på metan och på dikväveoxid.

Av den temperaturkorrigerade totala energianvändningen i sektorn bostäder, service m.m. använder bostäder och lokaler ca 85 procent, fritidshus ca 2 procent, areella näringar ca 5 procent och övrig service ca 8 procent. Till övrig service räknas el- och vattenverk, bygg- och anläggningsverksamhet, gatu- och vägbelysning samt avlopps- och reningsverk. I posten övrig service ingår även den energianvändning inom sektorn bostäder, service m.m. som inte kunnat hänföras till någon av de övriga undersektorerna.

6.6.1 Utvecklingen 1990-2001

Den temperaturkorrigerade energianvändningen i sektorn var relativt stabil från 1990 och framåt. Medan energianvändningen för uppvärmning och varmvatten visar på en nedåtgående trend har användningen av hushållel och driftel ökat något över åren. Hushållsel är den el som används till apparater och installationer i hushållen, medan driftel är den el som används för drift av apparater och installationer i lokaler, de areella näringarna och i övrig service. Den energi, utöver elanvändningen, som används i de areella näringarna och övrig service har varit relativt stabil.

Energianvändningen för uppvärmning och varmvatten har minskat med ca 14 procent från 1990 till 2001. En förklaring till den sjunkande energianvändningen för uppvärmning under 90-talet är övergången från olja till el och fjärrvärme samt ökad installation av värmepumpar. Vid omvandlingen av en energivara till värme och varmvatten uppstår vissa omvandlings- och distributionsförluster i den byggnad som uppvärmningen sker. Den andel av energin som tillförs byggnaden för uppvärmning och varmvatten som nyttiggörs anges som uppvärmningssystemets årsmedelverkningsgrader. De omvandlings- och distributionsförluster som uppkommer vid produktion och leverans av fjärrvärme och el hänförs inte till sektorn bostäder och service m.m. vilket omvandlingsförlusterna vid oljeanvändning gör. Då oljeanvändning ersätts av el- eller fjärrvärme minskar därför energianvändningen i sektorn. En påverkande faktor är också det låga bostadsbyggandet. Under 1990-talet färdigställdes i genomsnitt 14 300 bostäder per år. Till detta kommer den energieffektivisering som skett genom förbättrad isolering, förbättrade verkningsgrader på de pannor som används etc.

Förändringarna i använda energislag för uppvärmning och varmvatten kan till viss del förklaras av förändringar i skattesystemet. Koldioxidskatten, som infördes 1991 och som därefter gradvis justerats upp, har ökat de fossila bränslenas relativpris gentemot andra energislag. Även skatten på el har gradvis ökats över åren. De höjda skatterna kan antas ha gynnat biobränsle- och fjärrvärmeanvändningen. En annan förklarande faktor är de investeringsprogram

som genomförts, som bl.a. gynnat utbyggnaden av fjärrvärmenätet på bekostnad av främst olje- och elvärmeanvändningen. Den minskande vedanvändningen kan till viss del bero på bekvämlighet. Vedpannor kräver en något större arbetsinsats än andra uppvärmningssystem bland annat för inmatning av ved. Teknikutvecklingen under 90-talet har gjort träpellets till ett torrt och lätthanterbart trädbränsle. De senaste åren har användningen av pellets ökat kraftigt.

Utvecklingen av hushållselen påverkas i viss mån av den ekonomiska utvecklingen. En ökad disponibel inkomst innebär vanligtvis en ökning av apparatinnehavet, vilket kan öka energianvändningen. Det finns även en motverkande effekt genom att en effektivisering kan ske då gamla apparater byts ut. Hushållselanvändningens utveckling påverkas även av utvecklingen av bostadsytorna. Ökade ytor medför oftast att apparatinnehavet ökar. Hushållselanvändningen har varit relativt stabil under 90-talet. Samtidigt som hushållens apparatinnehav har ökat, så har den specifika elförbrukningen minskat. Den låga nybyggnationen kan ha motverkat en ökning i hushållselanvändning.

Användningen av driftel påverkas också av den ekonomiska utvecklingen. Hög tillväxt inom tjänstenäringen leder till att större lokalytor används, vilket leder till att antalet apparater ökar. Under 1990-talet har tjänste- och servicenäringen ökat kraftigt, vilket till en del kan förklara den ökande användningen av driftel.

6.6.2 Beräkningsförutsättningar

Prognoserna över energianvändningen i sektorn bostäder, service m.m. baseras bl.a. på antaganden om temperaturförhållanden, befolkningsutveckling, bostads- och lokalbeståndet, energipriser, investeringskostnader, teknikutveckling och ekonomisk utveckling. Det antas även att det finns en viss tröghet i hushåll och företag när det gäller att anpassa sig till nya förutsättningar.

Prognosåren antas vara normala ur temperaturhänseende. Referensperioden för den beräknade normalårstemperaturen har ändrats från och med 2003. Från att ha baserats på värden från åren 1961/62 – 1978/79 är referensperioden nu 1971-2000. Förändringen innebär att temperaturen ett normalt år beräknas vara ca 3 procent varmare än vad som var fallet tidigare. Detta innebär att energibehovet för uppvärmning ett normalår minskar med ca 1,8 procent jämfört med tidigare.

SCB bedömer att befolkningen kommer att öka från ca 8,9 miljoner invånare 2000 till ca 9,3 miljoner 2010 och 9,7 miljoner 2020.

Bostadsbyggandet har varit lågt i början av 2000-talet med ca 20 000 färdigställda lägenheter per år. Boverket prognostiserar att bostadsbyggandet kommer att öka gradvis fram till 2010 för att därefter ligga stabilt på ca 35 000 färdigställda lägenheter per år. Orsaker till det ökande byggandet är bland annat den ekonomiska tillväxten och befolkningstillväxten. Lokalbeståndet ökar svagt under

2000-2010. Orsaken är främst att nybyggnationen under 2000-2005 antas bli mycket låg. Därefter bedöms nybyggnationen öka.

Tabell 43 Prognos över bebyggelsens utveckling samt befolkningstillväxten

	2000	2010	2020
	antal		
småhus	1 781 000	1 863 000	2 004 000
flerbostadshus	2 194 000	2 332 000	2 543 000
	miljoner m2		
lokaler	158	162	170
	miljoner		
Befolkningsutveckling	8,88	9,27	9,72

Källa: SCB, Boverket och egna beräkningar

Energianvändningen i nybyggnationen påverkas av hur stor andel av nybyggnationen som utgörs av småhus och hus stor del som utgörs av flerbostadshus. Medan småhusen i hög utsträckning antas installera elvärme av något slag installeras främst fjärrvärme i flerbostadshusen.

Tabell 44 Andel småhus respektive flerbostadshus vid nybyggnation

År	2000	2001	2010	2020
Småhus	43	51	40	40
Flerbostadshus	57	49	60	60

Källa: Boverket

De verkningsgrader som antagits i denna prognos tar hänsyn till pannverkningsgraden, spillvärme samt distributionsförluster som uppkommer i byggnaden och brister i injustering och reglersystem i byggnaden.

Energipriserna inklusive skatter och avgifter väntas öka till 2010 och 2020 jämfört med 2000. Anledningen är dels den ökning av skatterna som skett mellan 2000 och 2004, men även ökade energipriser i sig.

Tabell 45 Konsumentpriser öre/kWh inklusive avgifter, skatter och moms

	2000	2010	2020
Enbart hushållsel	105,25	125,6	125,6
Elvärme, villa	73,3	95,3	95,3
Eo1	53,1	65,4	67,9
Fjärrvärme	50	52	52
Pellets	39	45	49
Ved	11	11	11
Naturgas	42,8	53,6	56,1

Källor: Energiläget, SCB EN17SM, IEA, Avgiftsundersökningen ”Nils Holgersson 2000”, pelletsundersökningen 2000 samt egna beräkningar.
Not: El i norra sverige har sex öre lägre elskatt, vilket inklusive moms ger åtta öre lägre elpris. Elcertifikatsavgiften antas vara ett öre 2010 och noll öre 2020, då kvoten ej höjs efter 2010.

Val av uppvärmningssystem beror till viss del på kostnaderna förknippade med olika system. Kostnaden för uppvärmning och varmvatten består dels av den fasta kostnaden för uppvärmningssystemet och dels av kostnaden för den använda energivaran. Det tillkommer i vissa fall även kostnader för drift och underhåll. Utifrån förväntade energipriser, uppskattade årsmedelverkningsgrader för de olika uppvärmningssystemen och investeringskostnader kan man beräkna vilket uppvärmningsystem som kan antas bli mest lönsamt att installera.

Det är dock inte bara lönsamhetsaspekten som avgör vilket uppvärmningssystem som väljs. Även bekvämlighetsaspekter, utrymmesbegränsningar, kunskap om de olika alternativen, miljömedvetenhet, den status man upplever att olika uppvärmningssystem ger etc. kan avgöra vilket uppvärmningssystem som väljs. Detta har vi vägt in i vår bedömning av framtida utveckling.

På lång sikt kan ett ökat elpris leda till att människor i högre grad investerar i energieffektiva apparater och att de ändrar sitt beteende. Månadsvis avläsning av elmätare, som ska vara infört hos alla elkunder 2009, kan bidra till en ökad medvetenhet om elförbrukning och elkostnader och vara ett incitament till lägre elanvändning.

Vi antar en effektiviseringstakt för energianvändningen för uppvärmning och varmvatten till 0,6 procent per år för småhus och 0,4 procent för flerbostadshus och lokaler. I siffran ingår åtgärder på klimatskalet, beteendeförändringar som påverkar uppvärmningen (t ex vädring), effektivisering i varmvattenanvändning etc. samt solfångare och små värmepumpar. Utöver denna effektivisering sker ytterligare effektivisering genom att den genomsnittliga årsmedelsverkningsgraden för olika uppvärmningssystem förbättras. Anledning till att denna relativt höga effektiviseringstakt är att energipriserna väntas bli relativt höga. Högre energipriser kan antas innebära att åtgärder för att effektivisera uppvärmningen vidtas i högre utsträckning.

EG-direktivet om byggnaders energiprestanda, som syftar till frivilliga energibesparingar i byggnader, ska vara infört i sin helhet senast den 4 januari 2009. En utredning om hur direktivet ska implementeras i Sverige ska lämna sitt betänkande den 1 november 2004. Eftersom implementeringsförslaget inte är färdigt ännu är det svårt att uppskatta vilka effekter direktivet får på den framtida energianvändningen. Vi har därför inte tagit hänsyn till direktivet i vår prognos.

6.6.3 Prognos för energianvändningen till 2010 och 2020

Den totala temperaturkorrigerade energianvändningen i sektorn bedöms minska ca 7 TWh från 2000 till 2010 från ca 161 TWh till ca 154 TWh[26]. Eftersom referensperioden för temperaturkorrigering ändrats blir den temperaturkorrigerade

[26] I denna energianvändning ingår inte användningen av fjärrkyla. Fjärrkyla ingår idag inte i våra energibalanser. Officiell statistik över fjärrkyleanvändningen började publiceras 2001. Användningen av fjärrkyla bedöms öka från ca 0,4 TWh 2001 till 1 TWh år 2010 och därefter öka ytterligare till 1,2 TWh år 2020.

användningen något lägre 2010 än vad den hade varit om referensperioden varit densamma som 2000. Skillnaden är ca 1,5 TWh. En annan orsak är den stora minskningen i oljeanvändning som till stor del kompenseras med el- eller fjärrvärme vilket innebär minskade omvandlingsförluster. Utöver dessa faktorer är anledningen till minskningen främst att användningen av energi för uppvärmning och varmvatten effektiviseras samt att användningen av större värmepumpar ökar. En större värmepump genererar ca 2-3 gånger så mycket värme än vad som används för driften av värmepumpen. Elanvändningen till större värmepumpar bedöms öka med ca 1 TWh till 2010. Detta medför en ökning av ”gratisenergi” på ca 1,7 TWh till 2010. Denna gratisenergi räknas inte med i Tabell 46 nedan.

Energianvändningen för uppvärmning och varmvatten väntas bli relativt konstant 2010-2020. Elanvändningen till värmepumpar bedöms öka med ytterligare 1 TWh, vilket ger ca 1,8 TWh ytterligare ”gratisenergi”. Oljeanvändningen, som har relativt låg verkningsgrad, minskar till fördel för el och fjärrvärme som har högre verkningsgrad. Detta bidrar till en minskande energianvändning. Samtidigt ökar nybyggnationen, vilket motverkar en nedgång i energianvändningen för uppvärmning och varmvatten.

Tabell 46 Energianvändningen i bostadssektorn år 1990, 2000, 2001 samt prognos för år 2010 och år 2020, TWh

	1990	2000	2001	2010	2020	2000-2010	2010-2020
TWh						% utv.	% utv.
Temperaturkorrigerad energianvändning, totalt	163,2	160,9	158,3	154,1	157,3	-4	2
El, totalt	69,2	72	74	74,6	77,6	4	4
Elvärme	29	23,4	23,1	21,7	20,8	-7	-4
Hushållsel	17,9	19,6	19,2	20,4	21,8	4	7
Driftel i lokaler	16,9	18,6	19,5	20,5	22,6	10	10
Elanvändning inom areella näringar	1,5	1,3	1,4	1,7	1,8	36	6
Elanvändning inom övrig service m.m.	3,98	9,2	10,9	10,3	10,7	12	3
Fjärrvärme, totalt	34,5	42,3	42,3	46,7	50,3	10	8
Oljor, totalt	45,1	32,9	28,9	16,8	10,2	-49	-39
Trädbränslen	12,5	11,7	11,3	13,7	15,5	17	13
Gas	1,4	2,0	1,9	2,3	3,7	13	65
Kol	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-100	-

Not: Utöver den energianvändning som anges för 2001 i tabellen ovan tillkommer ca 0,4 TWh fjärrkyla. Denna energianvändning ingår idag inte i våra energibalanser och utsläppsberäkningar. Användningen av fjärrkyla bedöms öka till 1 TWh år 2010 och därefter öka ytterligare till 1,2 TWh år 2020.

Både i småhusen och i flerbostadshus och lokaler ökar fjärrvärmeanvändningen under båda prognosperioderna. Orsaken är främst det relativt låga priset på fjärrvärme. Främst sker byte till fjärrvärme i småhus med vattenburen elvärme och flerbostadshus och lokaler som idag har vattenburen elvärme och oljepanna.

Ökningen beror även på att 75 procent av de nybyggda flerbostadshusen och lokalerna bedöms installera fjärrvärme.

Det finns idag flera relativt gamla oljepannor i drift. Ett högt oljepris och osäkerhet om framtida priser medför att oljeanvändningen för uppvärmning minskar med ca 10 TWh från 2000-2010. Minskningen fortsätter till 2020 med ytterligare 6 TWh.

Användningen av hushållsel beräknas öka med ca 1 TWh till 2010. Orsaken är främst den ökade privata konsumtionen. Trots högre elpriser beräknas det ökade antalet hushåll, fler och större apparater, ökad användning av komfortel m.m. medföra att den totala hushållselanvändningen ökar trots energieffektivisering. Utvecklingen bedöms fortsätta i samma riktning till 2020 med en ökning på drygt 1 TWh jämfört med 2010. Att ökningen är något högre i den senare perioden beror främst på det ökande byggandet och en något högre befolkningstillväxt.

Driftelen i lokaler bedöms öka ca 2 TWh till 2010. Orsaken är att den positiva ekonomiska utvecklingen medför att antalet apparater och installationer ökar, vilket leder till ökad elanvändning trots mer energieffektiva apparater. Driftelanvändningen ökar i en något snabbare takt mellan 2010 och 2020. Orsaken är främst att lokalytorna ökar mer under den senare delen av prognosperioden. Sambandet med den ekonomiska utvecklingen antas vara samma under båda perioderna.

Den totala energianvändningen inom areella näringar väntas minska något. Anledningen är främst EU:s nya jordbrukspolitik, som bland annat innebär att det kommer att bli möjligt att få stöd för att ha jordbruksmark oavsett om något odlas på marken. Detta bedöms medföra att jordbruksproduktionen kommer att minska. Samtidigt sker det en effektivisering och ökning i användandet av maskiner inom jordbruket. Den ökande användningen av maskiner gör att elanvändningen beräknas öka något, från 1,6 TWh 2002 till 1,7 TWh 2010 och 1,8 TWh 2020.

Energianvändningen inom övrig service väntas öka med drygt 1 TWh till 2010 och med ytterligare 0,8 TWh till 2020. Huvuddelen av denna ökning beror på en ökning av elanvändningen. Anledningen till att elanvändningen bedöms öka är att elanvändningen i sektorn följer en ökande trend samt att den ökande befolkningen antas ge ett ökat behov av de tjänster som produceras i denna sektor.

6.6.4 Utsläpp av koldioxid år 2010 och år 2020

Koldioxidutsläppen i sektorn bostäder, service m.m. beräknas minska kraftigt från 7,6 miljoner ton CO_2 2000 till 4,4 miljoner ton 2010 och 3,1 miljoner ton 2020. Anledningen är främst att användningen av olja för uppvärmning minskar. En hög koldioxidskatt gör att relativpriser på olja blir högt. Samtidigt medför utbyggnaden av kraftvärme att priset på fjärrvärme inte ökar så mycket. Användningen av pellets väntas också öka kraftigt. Från 2010 till 2020 ökar utsläppen från naturgas relativt mycket. Anledningen till det är antagandet om att

Stockholm får tillgång till naturgas, samt att det sker en utbyggnad av naturgasnätet i Mellansverige. I Stockholm går man under 2010-2020 över från stadsgas till naturgas. De ökade utsläpp som den ökade användningen av drift- och hushållsel medför belastar inte sektorn bostäder, service m.m. utan hänförs till elproduktionssektorn.

6.6.5 Jämförelse med prognosen i tredje nationalrapporten

Sedan prognosen till NC3 gjordes har ett antal förutsättningar förändrats. Skatterna på koldioxid och el har ökat, vilket missgynnar användningen av el och fossila bränslen men gynnar bio- och fjärrvärmeanvändningen. Elcertifikatsystemet bidrar till att öka elpriset ytterligare något. Lönsamheten för att använda värmepumpar jämfört med annan elvärme ökar. Ökade energipriser kan antas bidra till ökad effektivisering. Den nya kraftvärmebeskattningen som trädde i kraft 2003 ökar fjärrvärmens konkurrenskraft. Den nya kraftvärmebeskattningen gynnar även utbyggnaden av naturgas, vilket även kan anta öka användningen av naturgas i sektorn bostäder och service. En högre befolkningstillväxt och högre nybyggnation än vad som antogs i NC3 antas medföra ökad efterfrågan på energi både för uppvärmning, hushållsel och driftel. EU:s nya jordbrukspolitik bedöms medföra en minskad energianvändning i de areella näringarna. Från och med 2003 används en ny referensperiod för normalårskorrigering, vilket medför att den prognostiserade energianvändningen för uppvärmning blir lägre än med den tidigare referensperioden.

Sammantaget medför dessa förändringar att koldioxidutsläppen från sektorn bostäder service m.m. blir 4,4 miljoner ton 2010 jämfört med 7,7 miljoner ton i NC3 till 2010. Utsläppen av koldioxid minskar till 3,1 miljoner ton till 2020 jämfört med 8,0 miljoner ton, i det fall då kärnkraftsreaktorerna antogs läggas ner efter 40 års livslängd, och 7,5 miljoner ton, då kärnkraften antogs drivas vidare på marknadsmässiga villkor, i NC3. Anledningen är främst att användningen av olja för uppvärmning bedöms minska mer än vad som antogs i NC3. Denna olja ersätts till stor del av fjärrvärme, biobränsle och el.

6.7 Transportsektorn

Energianvändningen i transportsektorn, exklusive bunkring för utrikes luft- och sjöfart, uppgick år 2000 till 79,3 TWh. Detta motsvarade drygt 20 % av Sveriges slutliga energianvändning. Bunkringen för utrikes luft- och sjöfart uppgick till 25,0 TWh. Under perioden 2000-2010 förväntas sektorns energianvändning, exklusive bunkring för utrikes luft- och sjöfart, öka med 18,4 % för att år 2010 uppgå till 93,9 TWh. För perioden 2010-2020 beräknas ökningen bli 10,4 % och energianvändningen i transportsektorn, exklusive bunkring för utrikes luft- och sjöfart, skulle då uppgå till 103,7 TWh. Detta motsvarar drygt 23 % av Sveriges förväntade slutliga energianvändning år 2020. Bunkringen för utrikes luft- och sjöfart förväntas öka till 27,2 TWh år 2010 och 32,8 TWh år 2020. Utsläppen från transportsektorn var cirka 21 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2002, vilket motsvarar en andel på 30 % av de totala utsläppen av växthusgaser. Vägtrafiken är

den största källan inom transportsektorn och koldioxid är den växthusgas som dominerar.

Mellan år 1990 och 2000 ökade energianvändningen i transportsektorn, exklusive bunkring för utrikes luft- och sjöfart, med 4,1 %. Bunkringen ökade under samma period med 79,9 %. Denna period inleddes med en djup lågkonjunktur. I mitten av 1990-talet började ekonomin återhämta sig och under senare delen av årtiondet har ekonomin vuxit kraftigt. Denna kraftiga tillväxt kan till stor del förklara den höga utvecklingstakten för användningen av diesel och flygbränsle. Gällande bunkringen så kan ökningen delvis förklaras av en kraftig ökning av exporten under slutet av 1990-talet. Användningen av diesel ökade under perioden med 23,2 % och användningen av flygbränsle ökade med 20,2 %. Användningen av bensin minskade däremot med 4,5 %, vilket kan förklaras av dels skattehöjningar på bensin och dels av att den genomsnittliga bensinanvändningen per 100 km för personbilar har sjunkit. Dessa effekter dämpas till viss del av att den privata konsumtionen har ökat under senare delen av 1990-talet.

Tabell 47 Transportsektorns energianvändning 1990-2000

Bränsle	Enhet	1990	2000	1990-2000 %
Inrikes transporter				
Bensin	1 000 m^3	5 589	5 335	-4,5
Diesel	1 000 m^3	2 052	2 529	23,2
Eo1	1 000 m^3	96	114	18,8
Eo2-5	1 000 m^3	64	41	-35,9
Flygbränsle	1 000 m^3	320	283	-11,6
El	GWh	2 475	3 195	29,1
Summa	TWh	76,2	79,3	4,1
Utrikes transporter				
Diesel/Eo1	1 000 m^3	179	208	16,2
Eo2-5	1 000 m^3	568	1370	141,2
Flygbränsle	1 000 m^3	621	848	36,6
Summa	TWh	13,9	25	79,9
Totalt	TWh	90,1	104,3	15,8

Anm. Uppdelningen av flygbränsleanvändningen i inrikes och utrikes har gjorts enligt Luftfartsverkets beräkningar. Enligt Luftfartsverket utgjorde andelen inrikes flyg 34 % år 1990 och 25 % år 2000. Utrikes sjöfart och luftfart ingår inte i beräkningarna av de svenska koldioxidutsläppen.

Transportsektorn brukar delas upp i fyra delsektorer: vägtrafik, luftfart, bantrafik och sjöfart. Under år 1990 gick uppskattningsvis 76,6 (90,6) % av transportsektorns totala energianvändning till vägtrafik, 10,0 (4,0) % till luftfart,

2,8 (3,2) % till bantrafik och 10,6 (2,2) % till sjöfart (siffror inom parentes är exklusive bunkring för utrikes luft- och sjöfart). År 2000 var fördelningen enligt följande: vägtrafik 68,9 (90,6) %, luftfart 10,4 (3,4) %, bantrafik 3,0 (4,0) % och sjöfart 17,7 (2,0) %.

6.7.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna av transportsektorns framtida energianvändning utgår från fattade politiska beslut, inom ramen för den nuvarande energi, miljö- och transportpolitiken. Detta innebär bl.a. att dagens energi- och miljöskatter gäller under hela perioden. När det gäller investeringar så antar vi att den utbyggnad av naturgasnätet som Sydkraft för närvarande projekterar kommer att genomföras under prognosperioden.

Då den största delen av transportsektorns energianvändning sker inom vägtrafiken är det också här som de viktigaste antagandena görs. Till dessa hör bl.a. antaganden avseende bränsleprisernas utveckling, den tekniska utvecklingen för fordon, effektivisering av bränsleanvändningen och introduktionen av alternativa drivmedel.

Prognosen för vägtrafikens energiförbrukning har beräknats med stöd av två parallella metoder, den ena med utgångspunkt i dagens bränsleleveranser och den andra med utgångspunkt i dagens trafikarbete[27]. Prognosen över vägtrafikarbetets utveckling redovisas i nästa avsnitt. Energiprognosen redovisas i därpå följande avsnitt.

Antaganden om bränsleprisernas utveckling påverkar främst persontrafikarbetet och då framför allt resandet med bil. Godstransporter är inte lika känsliga för förändringar i bränslepriset och påverkas därmed inte i samma utsträckning. Högre bensinpriser tenderar förutom att minska efterfrågan på bensin också till att höja effektiviseringstakten för den genomsnittliga bensinanvändningen per 100 km. Lägre bensinpriser ökar efterfrågan på bensin.

Tabell 48 Bränslepriser, öre/l, inklusive energi- och miljöskatter (exklusive moms)

Bränsle/År	2000	2010	2020	2000-2010 %	2010-2020 %
Bensin, blyfri, MK 1	794	761	816	-4,2	7,2
Diesel, MK 1	654	599	633	-8,4	5,7

Under prognosperioden förväntar vi oss att många framsteg kommer att ske vad gäller den tekniska utvecklingen. Detta gäller t.ex. introduktionen och utvecklingen av bränsleflexibla bilar (FFV), hybridbilar och bränslecellsfordon. Vi antar att antalet bränsleflexibla bilar kommer att öka med cirka 5 000 per år under perioden 2004-2020. Dessa bilar drivs idag i genomsnitt med 55 % etanol

[27] Hänvisning till metodavsnittet (SIKA)

(E85) och 45 % bensin[28]. Vi antar att denna procentuella fördelning kommer att gälla under hela prognosperioden. Gällande hybridbilar så antar vi att det kommer att ske en mindre ökning av dessa fordon, men inte i sådan omfattning att det har någon större inverkan på bensinanvändningen. Vi förväntar oss inte att bränslecellsfordon eller andra nyutvecklade fordonstyper kommer att få något kommersiellt genomslag under prognosperioden. Vad gäller lastbilars genomsnittliga bränsleförbrukning så antar vi att den kommer att effektiviseras i enlighet med den historiska utvecklingen.

Nya personbilars genomsnittliga bensinförbrukning minskade under perioden 1997-2000 med 8 %. För hela personbilsparken sjönk den genomsnittliga bensinförbrukningen med 7 %, från 9,7 l/100 km år 1990 till 9,0 l/100 km år 2000. Utvecklingen för nya personbilars genomsnittliga bensinförbrukning är svårbedömd, dels beroende på att den ökat med 1 % mellan år 2000-2002 och dels till följd av ett ökat antal nyregistrerade stadsjeepar (så kallade SUV:ar). Vi antar ändå att den genomsnittliga bensinförbrukningen för hela personbilsparken kommer att fortsätta minska.

Det totala antalet bilar beräknas öka under perioden 2000-2020. Under år 2000 utgjorde de dieseldrivna personbilarna 4,9 % av det totala antalet personbilar i trafik. Andelen nyregistrerade dieseldrivna personbilar var under samma år 6,3 %. Under prognosperioden antar vi att andelen dieseldrivna personbilar kommer att fortsätta ligga på samma nivå som för år 2000. Antagandet är förknippat med stor osäkerhet, dels beroende på eventuella förändringar i beskattningen av dieseldrivna personbilar och dels beroende på hur aktivt Sverige kommer vara i arbetet med att uppnå målen i ACEA-överenskommelsen.

ACEA-överenskommelsen är en frivillig överenskommelse mellan den europeiska bilindustrins samarbetsorganisation ACEA och EU-kommissionen. Överenskommelsen slöts år 1998 och innebär att biltillverkarna i snitt åtar sig att minska nya bilars koldioxidutsläpp med ungefär 25 % från år 1995 till 2008[29]. Omräknat i bränsleförbrukning innebär detta att den genomsnittliga bränsleförbrukningen per 100 km ska ner till 5,9 liter för bensindrivna bilar och 5,2 liter för dieseldrivna bilar. Om inte målen i överenskommelsen nås har EU-kommissionen sagt att den ska överväga en lagstiftning som begränsar nya bilars koldioxidutsläpp.

I prognosen har vi antagit att de procentuella mål som anges i ACEA-överenskommelsen inte kommer att uppnås i Sverige. Anledningen till detta antagande är bl.a. att den genomsnittliga bränsleanvändningen i Sverige har ökat mellan 2000-2002. En annan anledning är en ökad efterfrågan på stadsjeepar. Vi antar däremot att den genomsnittliga bränsleanvändningen kommer att minska i en högre takt än den historiska utvecklingen.

[28] Förnybara drivmedel, Svenska Petroleum Institutet 2003-11-17
[29] EU-kommissionens rekommendation 1999/125/EG

Under år 2003 antogs Europaparlamentets och rådets direktiv om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel[30]. I direktivet anges bl.a. referensvärden för minsta andel biodrivmedel och andra förnybara drivmedel av den totala mängden drivmedel för åren 2005 och 2010. Dessa referensvärden innebär att andelen biodrivmedel och andra förnybara drivmedel, beräknat på energiinnehåll, ska uppgå till 2 % senaste den 31 december 2005 och 5,75 % senast den 31 december 2010. I prognosen har vi inte utgått ifrån att Sverige kommer att uppnå dessa mål. Vi gör istället en bedömning över den använda volymen biodrivmedel år 2010 och 2020.

Fr.o.m. år 2004 befrias koldioxidneutrala drivmedel från koldioxidskatt och energiskatt. Denna punktskattebefrielse gäller under fem år. Vi har i prognosen antagit att koldioxidneutrala drivmedel även efter denna femårsperiod kommer att ges förutsättningar för att kunna introduceras och kvarstå som konkurrenskraftiga alternativ på marknaden.

6.7.2 Prognos för transporternas utveckling till 2010 och 2020

Efterfrågan på transporter styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen och samhällsutvecklingen i övrigt. För persontransporter är antaganden om befolkningsutveckling, disponibel inkomst, sysselsättningsgrad, och reskostnader av särskilt stor betydelse. Godstransporterna påverkas främst av hur näringslivet utvecklas. Antaganden om industriproduktion, export och import, fördelat på olika branscher, är viktiga för bedömningar av godstransporternas utveckling.

Resandet i Sverige uppgick år 2000 till ca 120 miljarder personkilometer. Den helt dominerande delen utgjordes av vägtransporter.

Tabell 49 Persontransportarbete år 2000, miljarder personkilometer

Trafikslag	Vägtrafik	Bantrafik	Färjor	Inrikes luftfart	Gång/Cykel/Moped	Totalt
Persontransportarbete	101,3	10,3	0,8	3,6	4,3	120,3

Källa: SIKA

För beräkningar av bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp är fordonens rörelser mätt i fordonskilometer det intressantaste måttet.

Persontrafikarbetet på väg uppgick år 2000 till ca 60 miljarder fordonskilometer. Det förväntas enligt prognosen öka med 29 procent till 2010 och med ytterligare 16 procent till 2020. Orsakerna till att persontrafikarbetet väntas växa är antaganden i den underliggande prognosen från SCB och Långtidsutredningen om en kraftigt ökad befolkning i kombination med ökade inkomster och ökad sysselsättning.

[30] EU-direktiv 2003/30/EG

Godstransportarbetet uppgick år 2000 till 91 miljarder tonkilometer, varav ca 40 procent utgjordes av vägtransporter, drygt 35 procent av bantrafik och drygt 20 procent av sjöfart. Luftfarten utgör en mycket liten, men ökande del av godstransportarbetet.

Tabell 50 Godstransportarbete år 2000, miljoner tonkilometer

Trafikslag	Vägtrafik	Bantrafik	Sjöfart	Totalt
Godstransportarbete	37700	20088	33256	91044

Källa: SIKA

Mätt i fordonskilometer uppgick, godstrafikarbetet på väg till ca 10 miljarder fkm år 2000. Det förväntas öka med 29 procent till 2010 och med 24 procent till 2020[31]. För godstrafikarbetet baseras prognosen på den förväntade ökningen av BNP till 2020. Metoden fångar inte eventuella strukturella omfördelningar mellan branscher med olika transportbehov. Trafikarbetet med lastbil har under lång tid utvecklats i takt med BNP men om detta samband bryts, något som ofta omnämns som önskvärt av miljöskäl, så innebär den nu använda metoden en överskattning av trafikarbetet. Långtidsutredningens slutbetänkande[32] pekar mot en viss förändrad branschutveckling med sådana inslag, men detta har det inte varit möjligt att ta hänsyn till inom ramen för konstrollstationsarbetet.

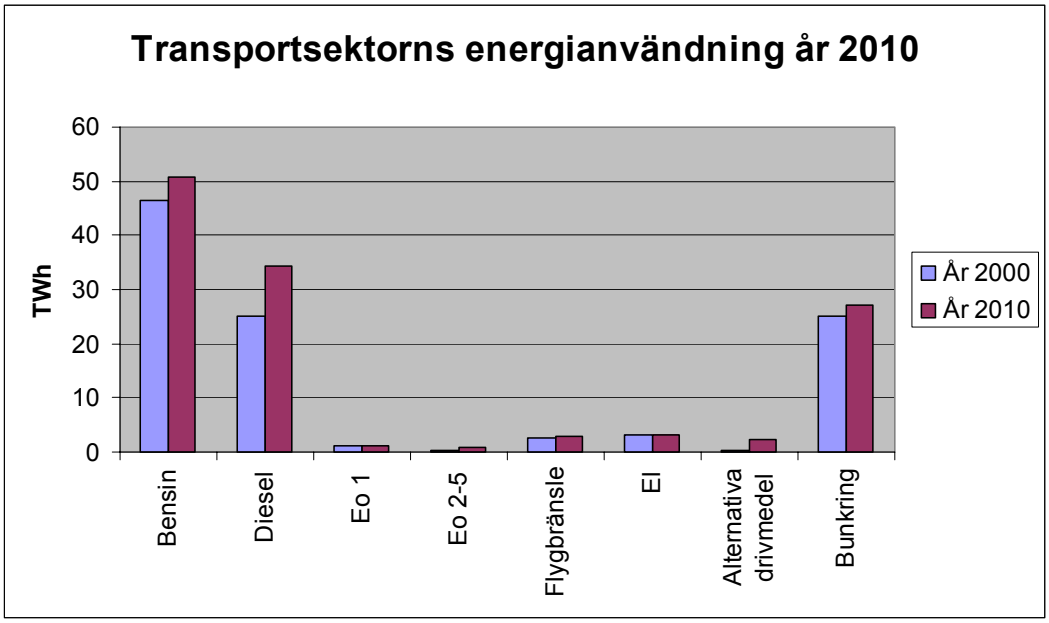
I ovan nämnda scenarier för vägtrafikarbetets utveckling antas både bensin- och dieselpris vara oförändrade under perioden 2000-2020. I energiprognosen nedan antas bensinpriset öka med totalt 3 procent under samma period och dieselpriset antas samtidigt minska med 3 procent (se Tabell 48). Detta innebär att ökningen av persontrafikarbetet mellan 2000 och 2020 överskattas med någon procent relativt energiprognosen. Godstransporterna anses vara relativt okänsliga för mindre bränsleprisförändringar så skillnaden bedöms inte innebära någon underskattning av godstrafikarbetet.

6.7.3 Prognos för energianvändningen till 2010

Den totala energianvändningen i transportsektorn beräknas öka med 16,1 % mellan år 2000-2010. För inrikes transporter är ökningen 18,4 %, medan utrikes transporter bedöms öka med 8,8 %. Användningen av diesel förväntas under perioden öka med 36,3 %.

[31] Transportarbetesprognosen baseras på preliminära uppgifter från Långtidsutredningen. Dessa har justerats i slutfasen av arbetet vilket enligt en preliminär beräkning kan påverka tillväxten för de tunga transporterna nedåt.
[32] Långtidsutredningen 2003/04 (SOU 2004:19)

Figur 26 Transportsektorns energianvändning år 2010 uppdelat på energislag



Anm. I kolumnen alternativa drivmedel ingår naturgas, biogas och etanol. Observera att den låginblandade etanolen ingår i både kolumnen bensin och alternativa drivmedel. Bunkringen består av både bunkring för utrikes luftfart och sjöfart.

Vägtrafikens energianvändning

Delsektorn vägtrafik utgörs huvudsakligen av privatbilism, kollektivtrafik och godstransporter med lastbil. Bensin och diesel står för den största delen av energianvändningen i sektorn. I vägtrafiken används också ett antal alternativa drivmedel, t.ex. etanol och naturgas.

Användningen av bensin bedöms öka med 5,4 % under perioden 2000-2010. Förklaringar till den ökade efterfrågan på bensin är bl.a. att den privata konsumtionen ökar och att bensinpriset förväntas sjunka relativt den höga nivå som var under basåret. Att ökningen inte blir högre än 5,4 % beror på att det finns ett antal faktorer som minskar efterfrågan, t.ex. att den genomsnittliga bensinanvändningen per mil förväntas minska och att en allt högre andel nya lätta lastbilar antas använda diesel istället för bensin.

Ökad industriproduktion, lägre bränslepris och en ökad andel lätta lastbilar som drivs med diesel leder till att användningen av diesel ökar kraftigt under perioden 2000-2010. Användningen av diesel bedöms öka med 36,3 %.

Tabell 51 Användning av alternativa drivmedel 2000-2003

Drivmedel/År	Enhet	2000	2001	2002	2003
Naturgas	m^3	12 000 000	12 000 000	13 000 000	17 000 000
Biogas	m^3	4 656 000	6 003 000	8 825 000	11 100 000
Etanol	m^3	26 000	42 000	76 500	149 600
RME	m^3	6 000	3 700	4 600	5 400
Totalt	TWh	0,37	0,46	0,71	1,21

Källa: Svenska Gasföreningen och Statistiska centralbyrån.

Användningen av alternativa drivmedel, dvs. naturgas, biogas, etanol och RME (rapsmetylester) är idag marginell i förhållande till den totala energianvändningen i transportsektorn. Den framtida användningen beror bl.a. på produktionskostnaderna, utbyggnad av distributionssystem, tillgången till fordon samt utbyggnaden av tank- och serviceställen.

Etanol används dels som femprocentig låginblandning i bensin och dels som ren etanol. Under år 2010 förväntas all bensin innehålla 5 % låginblandad etanol. Denna ersätter inte 5 % bensin utan snarare cirka 3,6 %. Detta har vi tagit hänsyn till i prognosberäkningarna. Om vi räknar bort den låginblandade etanolen och enbart ser till utvecklingen i användningen av ren bensin, så kommer den att öka med 0,2 % under perioden 2000-2010. Gällande den rena etanolen så påverkas den positivt av att antalet bränsleflexibla bilar bedöms öka under perioden. En stor osäkerhet föreligger däremot vad gäller användningen av etanol till bussar, eftersom produktionen av denna typ av bussar för närvarande är nedlagd. Sammantaget gör vi bedömningen att användningen av etanol kommer att öka med 1 073 % under perioden 2000-2010.

RME används dels som tvåprocentig inblandning i diesel och dels som ren RME. Användningen har under början av 2000-talet varit begränsad. Hur användningen av RME kommer att utvecklas under prognosperioden är förknippat med stor osäkerhet och vi har därför inte gjort någon prognos för detta bränsle.

Naturgas och biogas används idag främst som drivmedel för lokaltrafikbussar. Under prognosperioden bedömer vi att antalet lokaltrafikbussar som drivs av natur- eller biogas kommer att öka. Detta gäller särskilt avseende biogas. Med ett ökat antal städer som har lokaltrafikbussar som drivs med fordonsgas ökar också tillgången till tankställen. Det ökade antalet tankställen förbättrar möjligheten att använda personbilar som drivs med fordonsgas, vilket i sin tur ökar användningen av natur- och biogas. Under perioden 2000-2010 bedömer vi att användningen av naturgas ökar med 58 % och biogas med 340 %.

Det finns ett antal förklaringar till att biogasen ökar betydligt mer än naturgasen. En förklaring är att biogasen gynnas av att vara ett förnybart bränsle. En annan förklaring är att investeringar i ett större antal biogasbussar är beslutade redan idag, medan så inte är fallet när det gäller naturgasbussar. Trots att naturgasnätet förväntas byggas ut något fram till år 2010, så bedömer vi inte att detta leder till

någon storskalig introduktion av naturgas i transportsektorn. En orsak till detta är att ett antal städer som kommer att kopplas till naturgasnätet redan idag har egna biogasanläggningar, vilka försörjer bl.a. delar av lokaltrafikens bussar.

Under år 2010 bedöms andelen biodrivmedel (etanol och biogas), i förhållande till bensin och diesel, utgöra 2,4 %. Att denna andel inte blir högre beror till stor del på den kraftiga ökningen av dieselanvändningen.

Tabell 52 Antal miljöfordon i Sverige 2000-2003

Fordonstyp/År	2000	2001	2002	2003
Etanol E85/bensinfordon	250	890	3 515	7975
Etanolbussar	400	400	401	402
Gasfordon och gas/bensinfordon	1480	1710	2 390	3 439
Gasdrivna bussar och lastbilar	330	420	589	677
Elhybridbilar och lastbilar	100	350	535	624
El- och bränslecellsfordon	600	565	461	471
Summa	3 160	4 335	7 891	13 588

Källa: Miljöfordon i Göteborg

Luftfartens energianvändning

Luftfartens bränsleanvändning går under beteckningen flygbränsle och utgörs av flyg- och jetbensin samt motor- och flygfotogen. Prognosen över användningen av flygbränsle bygger på Luftfartsverkets prognos över antalet landningar på de statliga flygplatserna, utvecklingen i den privata konsumtionen och effektivitetsförbättringar i bränsleanvändningen.

Efter att ha legat på en relativt konstant nivå under 70-talet och början av 80-talet ökade flygbränsleanvändningen med drygt 50 % mellan år 1985 och 1989. Under 1990-talet uppvisade flygbränsleanvändningen små förändringar och ökningen under perioden 1989-2000 var + 7 %. Efter händelserna i USA den 11 september 2001 har flygbränsleanvändningen minskat med nära 20 %. Till följd av denna kraftiga nedgång har vi i prognosen använt år 2001 som basår istället för år 2000.

Enligt Luftfartsverkets prognoser över antalet landningar på de statliga flygplatserna bedöms antalet inrikes landningar under perioden 2003-2010 öka med 4,5 % och antalet utrikes landningar öka med 13,8 %.
Vi bedömer att den totala användningen av flygbränsle under perioden 2000-2010 kommer att öka med 10,0 % (inrikes användning + 5,6 % och utrikes användning + 11,4 %).

Bantrafikens energianvändning

Delsektorn bantrafik omfattar järnvägs-, tunnelbane- och spårvägstrafik. Under år 2000 användes knappt 80 % av transportsektorns totala elanvändning av järnvägstrafik. Energianvändningen för den del av järnvägstrafiken som utgörs av persontåg påverkas främst av förändringar i utbudet. Godstågens energianvändning påverkas utöver förändringar i utbudet även av förändringar i lastens vikt.

Elanvändningen väntas under perioden 2000-2010 öka med 2,4 %. Vi har i denna prognos använt år 2001 som basår och till stor del utgått från den prognos som Banverket gjort i sin framtidsplan för åren 2004-2015. Andra viktiga faktorer som leder till att vi förväntar oss en ökad elanvändning är ökad BNP och export.

Sjöfartens energianvändning

Den del av energianvändningen som används inom sjöfarten delas upp i inrikes sjöfart och bunkring för utrikes sjöfart. De bränslen som främst används är diesel, Eo 1 (tunnolja) och Eo 2-5 (tjockolja).

Energianvändningen för inrikes sjöfart styrs i hög grad av förändringar i passagerartrafiken mellan Gotland och fastlandet. Destination Gotland som utför denna trafik har nyligen bytt ut hela fartygsflottan, från traditionella passagerarfartyg till moderna snabbfärjor. Effekterna av detta är bl.a. att användningen av tjockolja ökar medan användningen av tunnolja minskar något. Under perioden 2004-2008 planerar företaget inte att genomföra några större förändringar i trafikutbudet. I prognosen har vi utgått från att det utbud som gäller under år 2004 också kommer att gälla under år 2010.

Under perioden 2000-2010 bedömer vi att användningen av Eo 1 ökar med 13,2 % och användningen av Eo 2-5 ökar med 75,6 %.

Energianvändningen för utrikes sjöfart (även kallat bunkring) beror dels av förändringar i passagerartrafiken mellan Sverige och närliggande länder, och dels av godstransporter till och från olika delar av världen. Några större förändringar i passagerartrafiken mellan Sverige och närliggande länder förväntas inte ske under prognosperioden. Däremot bedömer vi att godstransporterna kommer att öka, vilket bl.a. beror på ökad BNP och export.

En annan viktig effekt som påverkar bunkringen för utrikes sjöfart är att de svenska raffinaderierna producerar lågsvavlig Eo 2-5 som uppfyller stränga miljökrav. Detta gör att fler rederier väljer att bunkra i Sverige. Ytterligare en effekt är att fyra av länderna kring Östersjön blir medlemmar i EU under år 2004. Vi bedömer att detta kommer att generera ökade transporter med sjöfart i Östersjön och därigenom också en ökad energianvändning för utrikes sjöfart. Sammantaget uppskattar vi att bunkringen av diesel och Eo 1 ökar med 5,8 % under perioden 2000-2010, medan bunkringen av Eo 2-5 ökar med 10,1 % under motsvarande period.

Tabell 53 Transportsektorns energianvändning år 2000-2020

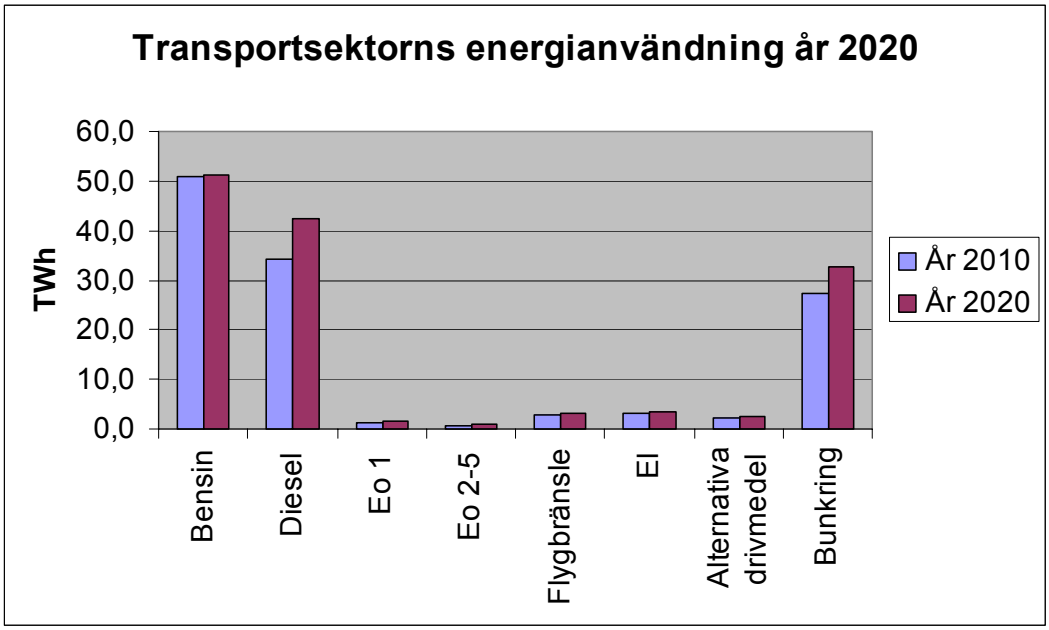
Bränsle	Enhet	2000	2001	2010	2020	2000-2010 %	2010-2020 %
Inrikes transporter							
Bensin	1 000 m^3	5 335	5 381	5 621	5 665	5,4	0,8
varav låginblandad etanol	1 000 m^3	0	24	275	300		9,1
Diesel	1 000 m^3	2 529	2 481	3 446	4 253	36,3	23,4
Eo1	1 000 m^3	114	119	129	142	13,2	10,1
Eo2-5	1 000 m^3	41	46	72	99	75,6	37,5
Flygbränsle	1 000 m^3	283	266	299	338	5,7	13,0
Ren etanol	1 000 m^3	26	18	30	40	15,4	33,3
El	GWh	3 195	2 862	3 272	3 525	2,4	7,7
Naturgas	1 000 m^3	12	12	19	26	58,3	36,8
Biogas	1 000 m^3	5	6	22	35	340,0	59,1
Summa	TWh	79,3	80,8	93,9	103,7	18,4	10,4
Utrikes transporter							
Diesel/Eo1	1 000 m^3	208	176	220	266	5,8	20,9
Eo2-5	1 000 m^3	1 370	1 360	1 508	1 826	10,1	21,1
Flygbränsle	1 000 m^3	848	798	945	1 132	11,4	19,8
Summa	TWh	25	23,8	27,2	32,8	8,8	20,6
Totalt	TWh	104,3	104,6	121,1	136,5	16,1	12,7

Anm. Uppdelningen av flygbränsleanvändningen i inrikes och utrikes har gjorts enligt Luftfartsverkets beräkningar. Enligt Luftfartsverket utgjorde andelen inrikes flyg 25 % år 2000 och 2001. Andelen beräknas uppgå till 24 % år 2010 och 23 % år 2020. Utrikes sjöfart och luftfart ingår inte i beräkningarna av de svenska koldioxidutsläppen.

6.7.4 Prognos för energianvändningen till 2020

Under perioden 2010-2020 förväntas energianvändningen i transportsektorn öka med 12,7 %. Uppdelat på inrikes och utrikes transporter är ökningarna 10,4 % respektive 20,6 %. Användningen av bensin beräknas vara i princip oförändrad (+ 0,8 %), medan dieseln bedöms öka med 23,4 %.

Figur 27 Transportsektorns energianvändning år 2020 uppdelat på energislag



Anm. I kolumnen alternativa drivmedel ingår naturgas, biogas och etanol. Observera att den låginblandade etanolen ingår i både kolumnen bensin och alternativa drivmedel. Bunkringen består av både bunkring för utrikes luftfart och sjöfart.

Vägtrafikens energianvändning

Såväl användningen av bensin som diesel bedöms under perioden 2010-2020 öka. Användningen av bensin beräknas öka med 0,8 %. Förklaringarna till att ökningen ändå är förhållandevis låg är bl.a. högre bränslepris, något lägre ökningstakt av den privata konsumtionen, ökat antal bränsleflexibla bilar och ökad användning av alternativa drivmedel.

Användningen av diesel förväntas under motsvarande period öka med 23,4 %. Den höga ökningstakten förklaras av bl.a. fortsatt hög utvecklingstakt för industriproduktionen och måttliga ökningar av bränslepriserna.

Vi bedömer att användningen av alternativa drivmedel kommer att fortsätta öka under perioden 2010-2020. Ett ökat antal bränsleflexibla fordon gör att användningen av etanol ökar. Vi uppskattar den totala ökningen i användningen av etanol till 11,5 %. I denna skattning finns det åtminstone två viktiga osäkerhetsfaktorer. Vi har i skattningen inte räknat in effekterna av en eventuellt återupptagen produktion av etanolbussar. Vi har inte heller räknat med en ökad låginblandning av etanol, från dagens fem procent till en högre procentsats.

Ett ökat antal lokaltrafikbussar tillsammans med fler bilar som drivs med fordonsgas gör att användningen av naturgas och biogas ökar. Vi bedömer att användningen av naturgas under perioden 2010-2020 kommer att öka med 36,8 %, medan användningen av biogas under motsvarande period ökar med 59,1 %.

Sammantaget innebär detta att andelen biodrivmedel under år 2020, som andel av användningen av bensin och diesel, blir drygt 2,5 %. Ett antal händelser, som vi inte har antagit kommer att hända i prognosen, skulle kunna öka denna andel. Bland dessa återfinns återupptagen produktion av etanoldrivna bussar, ökad inblandning av etanol i bensin och en storskalig introduktion av inblandning av RME i diesel.

Luftfartens energianvändning

Enligt Luftfartsverkets prognoser för perioden 2010-2020 kommer antalet inrikes landningar på de statliga flygplatserna att öka med 15 % och antalet utrikes landningar öka med 22 %.

Det ökade antalet landningar tillsammans med en ökad privat konsumtion leder till ökad användning av flygbränsle. Ökningen dämpas något av att vi förväntar oss en högre bränsleeffektivisering under perioden 2010-2020 i jämförelse med 2000-2010.

Vi bedömer att användningen av flygbränsle under perioden 2010-2020 kommer att öka med 18,2 % (inrikes användning + 13,0 % och utrikes användning + 19,8 %).

Bantrafikens energianvändning

Under perioden 2010-2020 bedömer vi att användningen av el i transportsektorn kommer att öka med 7,7 %. Ökningen beror till stor del på ökat utbud av persontågtrafik, ökad BNP och ökad export.

Sjöfartens energianvändning

Användning av Eo 1 för inrikes sjöfart bedöms under perioden 2010-2020 öka med 10,1 %, medan Eo 2-5 under motsvarande period ökar med 37,5 %.

En ökning av BNP tillsammans med en kraftigt ökad export är några av förklaringarna till att vi förväntar oss en fortsatt ökning av bunkringen för utrikes sjöfart. Under perioden 2010-2020 bedömer vi att såväl diesel och Eo 1 som Eo 2-5 ökar med cirka 21 %.

6.7.5 Koldioxidutsläppens förändring i transportsektorn

Mellan år 1990 och 2000 ökade transportsektorns koldioxidutsläpp från inrikes transporter med 5,2 %. Motsvarande ökning för utrikes transporter var 80,7 %. För inrikes transporter beror ökningen främst på en ökad användning av diesel. Den kraftiga ökningen av koldioxidutsläpp från utrikes luft- och sjöfart kan förklaras av en ökad bunkring av flygbränsle och Eo 2-5.

För perioden 2000-2010 bedömer vi att transportsektorns koldioxidutsläpp från inrikes transporter ökar med 12,8 %, medan utrikes transporter ökar med 10,1 %. Utsläppen som kommer från bensin kommer att stabiliseras på 2000-års nivå, vilket är något lägre än utsläppen var år 1990. Anledningen till detta är bl.a. att

användningen av bensin endast ökar marginellt under perioden och att fem procent etanol blandas i bensinen. De ökade utsläppen från transportsektorn beror istället på att användningen av framför allt diesel, men även Eo 2-5 ökar.

Transportsektorns koldioxidutsläpp bedöms under perioden 2010-2020 öka med 10,4 % från inrikes transporter och 20,7 % från utrikes transporter. Den mest bidragande orsaken till ökade koldioxidutsläpp från inrikes transporter är en ökad användning av diesel. Koldioxidutsläppen från användningen av diesel ökar under perioden med 23,4 %. Motsvarande siffra för bensinen är i princip oförändrade koldioxidutsläpp. Förklaringar till de ökade utsläppen från utrikes transporter är bl.a. att bunkringen av flygbränsle och Eo 2-5 ökar.

För inrikes transporter bedöms koldioxidutsläppen under perioden 1990-2010 öka med 18,7 %, medan utrikes transporter under samma period ökar med 99,1 %.

6.7.6 Jämförelser med prognosen i tredje nationalrapporten

I jämförelse med Sveriges tredje nationella klimatrapport så kommer energianvändningen i transportsektorn att öka snabbare. Då förväntades den totala energianvändningen i transportsektorn öka med 1,1 % per år fram till år 2020, medan vi nu bedömer att ökningstakten blir 1,4 % per år. För enskilda energislag ligger de största skillnaderna i utvecklingstakt på användningen av diesel, Eo 2-5 och flygbränsle. Användningen av diesel ökar i den här prognosen med 2,6 % per år vilket kan jämföras med 1,8 % per år. Motsvarande siffror för Eo 2-5 är en årlig ökning med 4,5 %, vilket i sin tur kan jämföras med en årlig minskning på 1,2 %. För flygbränsle gäller det omvända, eftersom vi i den här prognosen bedömer att användningen kommer att öka med 1,3 % per år. Detta är en lägre utvecklingstakt än i den tredje nationella klimatrapporten där ökningen förväntades bli 2,1 % per år.

Transportsektorns utsläpp av koldioxid bedöms i denna prognos bli högre för inrikes transporter och lägre för utrikes transporter, i jämförelse med Sveriges tredje nationella klimatrapport. För inrikes transporter ligger koldioxidutsläppen 1,3 % högre år 2010 och 5,5 % högre år 2020. Motsvarande siffror för utrikes transporter är att de ligger 14,5 % lägre år 2010 och 13,0 % lägre år 2020. En mindre del av denna skillnad kan förklaras av att uppdelningen av flygbränsle i den tredje nationella klimatrapporten var 16 % inrikes och 84 % utrikes för både år 2010 och 2020. I den här prognosen utgår vi från att uppdelningen år 2010 kommer att vara inrikes 24 % och utrikes 76 %, och för år 2020 inrikes 23 % och utrikes 77 %.

6.8 Känslighetsanalyser av utsläppshandel

I denna del beskrivs kortfattat konsekvenserna av ett högre och lägre utsläppspris. Dessa känslighetsalternativ utgår från samma förutsättningar som huvudprognosen på så sätt att kärnkraften avvecklas efter 40 års driftstid. Det internationella priset på utsläppsrätten antas emellertid ligga på 5 respektive 25

Euro per ton koldioxid istället för 10 Euro per ton koldioxid som förutsätts i huvudprognosen. Vidare behålls, liksom i huvudprognosen, den nuvarande koldioxidskatten för de handlande sektorerna. Den följande texten utgår helt och hållet från de beräkningar som har gjorts i energisystemmodellen MARKAL samt konjunkturinstitutets allmänna jämviktsmodell EMEC.

6.8.1 Resultat från MARKAL

En förändring av priset på utsläppsrätter påverkar hela energisystemet. I nedanstående presentation av resultaten från MARKAL presenteras konsekvenserna för elpriset, elcertifikatsystemet, fjärrvärmepriset, elproduktionssystemet samt koldioxidutsläppen. Utifrån elpriset vid huvudprognosen kan det konstateras att elpriset som årsmedelvärde minskar med ca 15 kr/MWh när priset på utsläppsrätten minskar till 5 Euro per ton koldioxid. I fallet då utsläppspriset ökar från 10 till 25 Euro per ton koldioxid ökar årsmedelvärdet av elpriset med ca 35 kr/MWh. Dessa resultat gäller både för år 2010 och år 2020.

Ur känslighetsanalysen framkommer även att elcertifikatsystemet påverkas. Ett högre pris på utsläppsrätten sänker priset på elcertifikat medan ett lägre pris på utsläppsrätten höjer priset på elcertifikat. Detta beror på att ett högre utsläppspris leder till ett högre elpris vilket innebär att det krävs mindre subventioner i elcertifikat för att förnybar elproduktion som inte ger koldioxidutsläpp skall bli lönsam.

Fjärrvärmepriset minskar marginellt vid det lägre utsläppspriset. I fallet då utsläppspriset ligger på 25 Euro per ton koldioxid beräknas fjärrvärmepriset öka med 15 kr/MWh.

Konsekvenserna för elproduktionen förväntas bli relativt liten när utsläppspriset ligger på 5 Euro per ton istället för huvudprognosens 10 Euro per ton koldioxid. Fram till år 2023 beräknas el från fossilbränslebaserad kraftvärme öka med ca 1 TWh per år jämfört med huvudfallet. I fallet med ett högre utsläppspris blir förändringarna emellertid större. El från fossilbränslebaserad kraftvärme beräknas minska liksom el från torvkraftvärme och oljemottryck. El från biobränslekraftvärme och vindkraft beräknas emellertid öka.

MARKAL-resultaten visar även konsekvenserna för koldioxidutsläppen. Enligt dessa beräkningar väntas koldioxidutsläppen bli drygt 0,5 miljoner ton större i Sverige när koldioxidutsläppen vid det lägre utsläppspriset jämförs med huvudprognosens koldioxidutsläpp. I fallet med ett utsläppspris på 25 Euro per ton koldioxid beräknas koldioxidutsläppen minska med ca 2 miljoner ton per år jämfört med huvudprognosen.

6.8.2 Resultat från EMEC

Enligt resultaten från Konjunkturinstitutets EMEC-modell skiljer sig den makroekonomiska utvecklingen mycket lite när utsläppspriset förändras. I fallet

då utsläppspriset är 5 Euro per ton koldioxid blir BNP 1 miljarder högre än i huvudalternativet år 2020. När utsläppspriset istället ligger på 25 Euro per ton kommer BNP att ligga 1 miljard lägre än i huvudalternativet år 2020. Det finns emellertid skillnader i strukturutvecklingen beroende på nivån på utsläppspriset. Sektorer som kan handla med utsläppsrätter gynnas av ett lägre utsläppspris och tvärtom. Inom industrisektorn är det den handlande sektorn som gynnas av det lägre utsläppspriset. Skillnaderna är emellertid mycket små jämfört med huvudprognosen. När utsläppspriset är 25 Euro per ton koldioxid blir tillväxtskillnaderna något större. Det är framförallt järn- och stålindustrin samt metallverk vars produktionstillväxt minskar i förhållande till huvudprognosen.

6.9 Fyra känslighetsalternativ

I denna del beskrivs konsekvenserna för tillförselsektorn, användarsektorerna och utsläpp av växthusgaser för de olika känslighetsalternativen.

Energimyndigheten har genomfört fyra olika känslighetsalternativ. Dessa fyra alternativ är enligt följande:

- Ingen CO2-skatt i den handlande sektorn
- Kärnkraftens driftstid 32 år, KK 32
- Kärnkraftens driftstid 60 år, KK 60
- Högre BNP

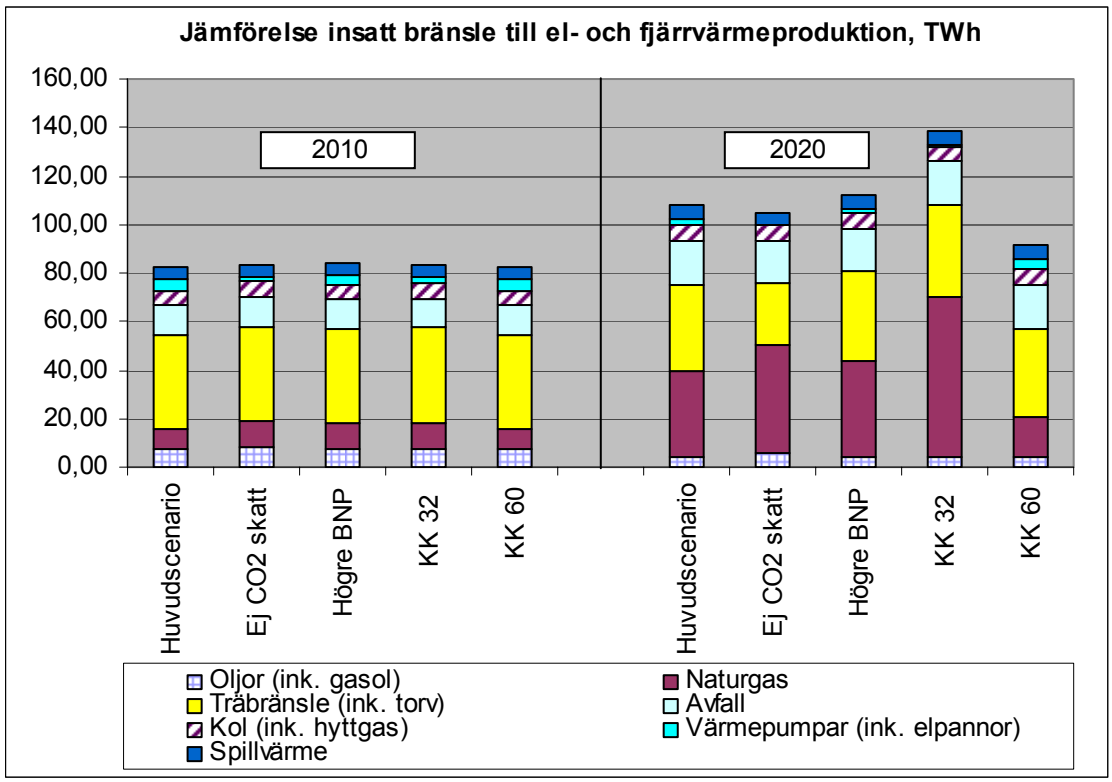
6.9.1 El- och fjärrvärmeproduktion

Förutsättningarna i de olika känslighetsalternativen påverkar el- och fjärrvärmeproduktionen på olika sätt. Alternativet utan CO2-skatt i den handlande sektorn påverkar främst fjärrvärmeproduktionen eftersom bränsle för elproduktion inte betalar CO2-skatt. Produktionen i kraftvärmeverken blir mer lönsam vilket gör att mer el produceras i dessa anläggningar. Känslighetsalternativet med högre BNP påverkar främst elsystemet eftersom efterfrågan på el ökar kraftigt medan efterfrågan på fjärrvärme inte ökar lika mycket. Känslighetsalternativen med olika livslängd för kärnkraften påverkar elsystemet och har en mindre påverkan på fjärrvärmesystemet.

Den totala bränsleinsatsen för el[33]- och fjärrvärmeproduktion år 2010 ligger på nästan samma nivå i alla alternativen för att sedan öka olika mycket i de olika alternativen fram till år 2020, se Figur 28. Ökningen orsakas av två faktorer, främst av olika antaganden för kärnkraftproduktionen men också av ökad el- och fjärrvärmeanvändning. När kärnkraften stängs ökar framför allt användningen av naturgas.

[33] Insatt bränsle för elproduktion består av bränsle till elproduktion i kraftvärmeverk, industriell mottryck och kondensproduktion (inte kärnkraft).

Figur 28 Jämförelse av insatt bränsle till el- och fjärrvärmeproduktion för olika prognosalternativ år 2010 och år 2020, TWh



Elproduktion

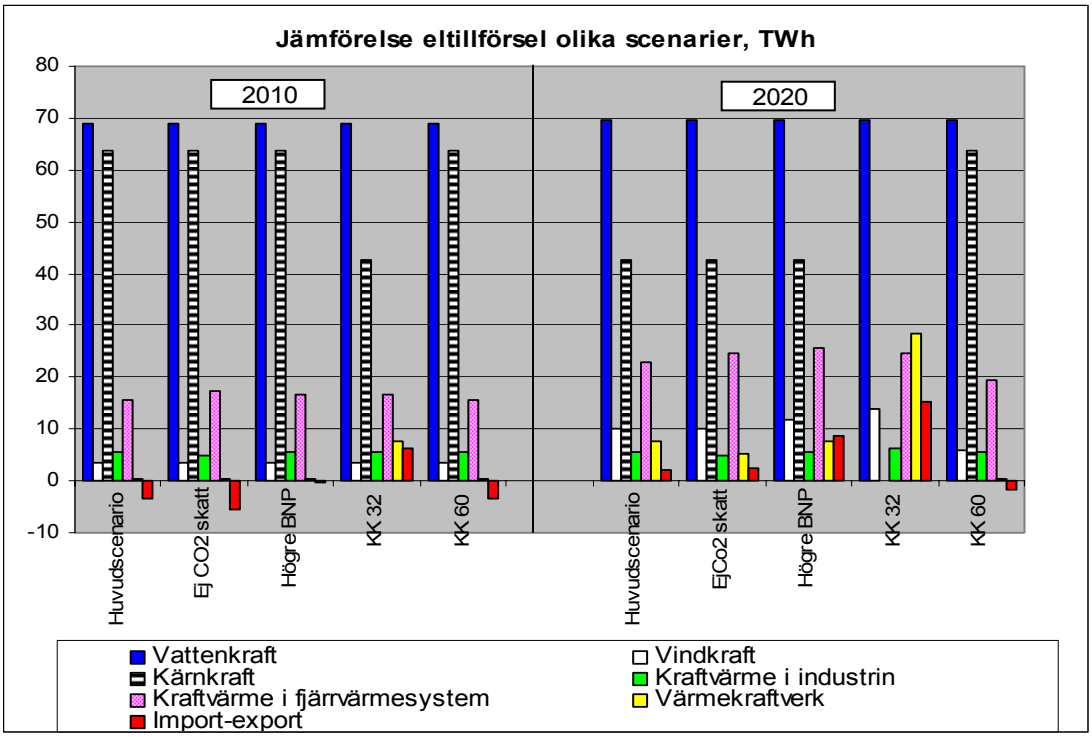
Elanvändningen är högst i alternativet med högre BNP. I detta scenario är elanvändningen 4 TWh större år 2010 och 11 TWh större år 2020 jämfört med motsvarande år i huvudscenariot. Det är främst elanvändningen inom industrin som ökar mest relativt huvudprognosen. Den totala elanvändningen i alternativet med 32 års livslängd för kärnkraften minskar något jämfört med huvudscenariot p.g.a. högre elpriser.

Även om efterfrågan på el ser ganska lika ut för de flesta alternativen finns det mycket stora skillnader i tillförselsidan. Enligt Figur 29 sker de största förändringarna i alternativet med 32 års livslängd för kärnkraften och då främst år 2020 när ingen kärnkraftproduktion finns med i systemet. År 2020 antas en mycket stor nettoimport på 15 TWh el i alternativet med 32 års livslängd för kärnkraften. Hittills är den högst uppmätta nettoimporten till Sverige 12 TWh vilket inträffade år 2003. Prognosåren antas vara normala ur vattenkraftproduktion hänseende. Detta innebär att om år 2020 var ett torrår skulle importbehovet bli ännu högre och hamna på mer än 15 TWh, vilket är mycket högt. Enligt prognoserna har inte stamnätet för överföring av el byggts ut under något av känslighetsalternativen.

Vindkraftproduktionen blir 4 TWh större år 2020 i alternativet KK 32 än i huvudscenariot och beräknas ligga på 14 TWh. Det innebär att behovet av regleringskapacitet ökar. Figur 29 visar att det enda scenario där det inte byggs elproduktion baserat på naturgaskondens är alternativet med 60 års livslängd, KK 60. Sverige är nettoexportör av el under både år 2010 och 2020 i alternativ KK 60. I alla andra alternativen är Sverige nettoimportör av el år 2020.

Det finns en potential för effekthöjningar i kärnkraftanläggningar i alternativet med antagande om 60 års livslängd. För att investeringarna som behövs ska vara lönsamma krävs det att anläggningarna är i drift i minst 50 år. Vi har dock inte inkluderat dessa effekthöjningar i prognoserna. Att inkludera effekthöjningar på 600 MW skulle leda till högre kärnkraftproduktion och därefter till högre export av el år 2020.

Figur 29 Jämförelse av eltillförsel för olika prognosalternativ år 2010 och år 2020, TWh



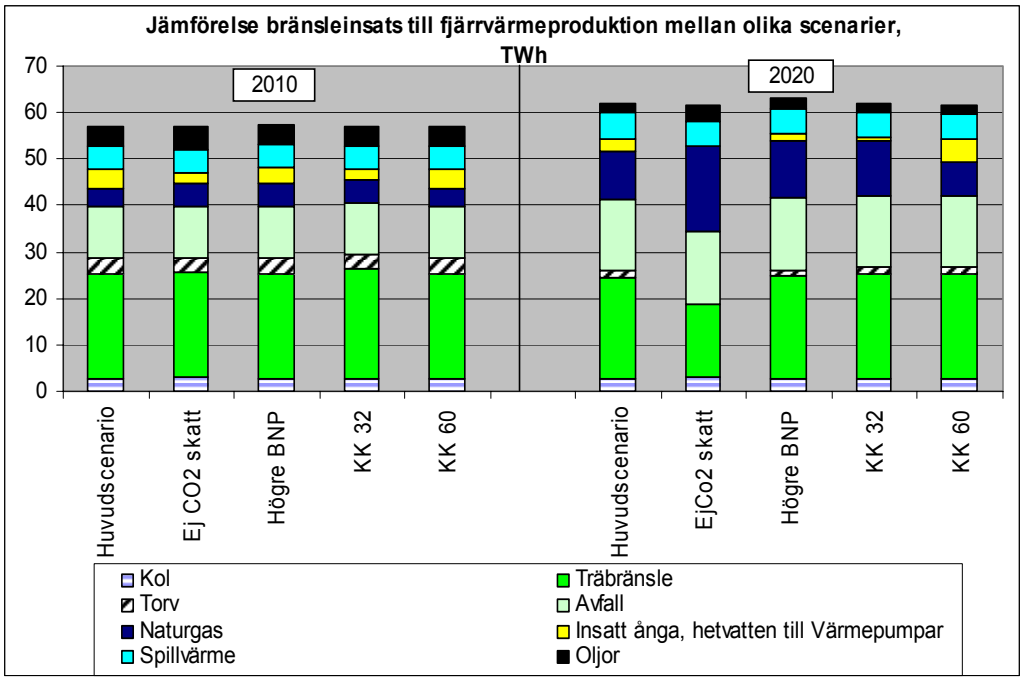
Fjärrvärme

Användningen av fjärrvärme ser mycket lika ut i de olika alternativen. Däremot skiljer sig scenariot utan CO_2-skatt vad det gäller tillförsel av fjärrvärme. Skillnaderna är tydliga framför allt år 2020 då användningen av biobränsle för fjärrvärmeproduktion minskar kraftigt med drygt 7 TWh jämfört med år 2020 i huvudscenariot. Naturgasanvändningen ökar däremot kraftigt med drygt 7 TWh både i kraftvärmeverk och i hetvattenpannor. Känslighetsalternativet utan CO_2-skatt är det enda som visar på fjärrvärmeproduktion i naturgasbaserade

hetvattenpannor. Detta är ett resultat av att ta bort CO_2-skatten på fossila bränslen för värmeproduktion.

Användningen av värmepumpar för fjärrvärmeproduktion beror på elpriset och skatter på fossila bränslen. År 2010 används mest värmepumpar i huvudscenariot och känslighetsalternativet med antagandet om 60 års livslängd för kärnkraftanläggningar, KK 60, där elpriset är lägre. Värmepumpsproduktion minskar i alternativet utan CO2-skatt eftersom det blir billigare att använda fossila bränslen och likaså i alternativet KK 32 då elpriset blir högre. År 2020 är värmeproduktion från värmepumpar högst i alternativet KK 60 år eftersom elpriset är relativt lågt. Värmeproduktion från värmepumpar upphör år 2020 i alternativet utan CO2-skatt. I fallet KK 32 är värmeproduktionen från värmepumpar väldigt liten år 2020.

Figur 30 Jämförelse av bränsleinsats till fjärrvärmeproduktion mellan olika alternativ år 2010 och år 2020, TWh

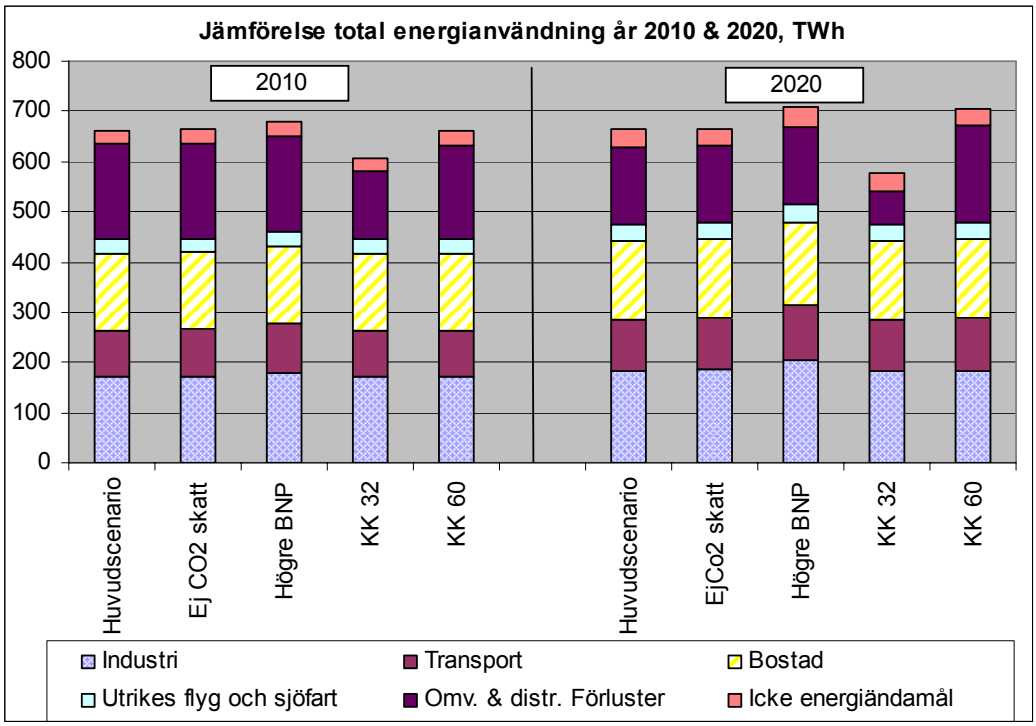


6.9.2 Energibalansen

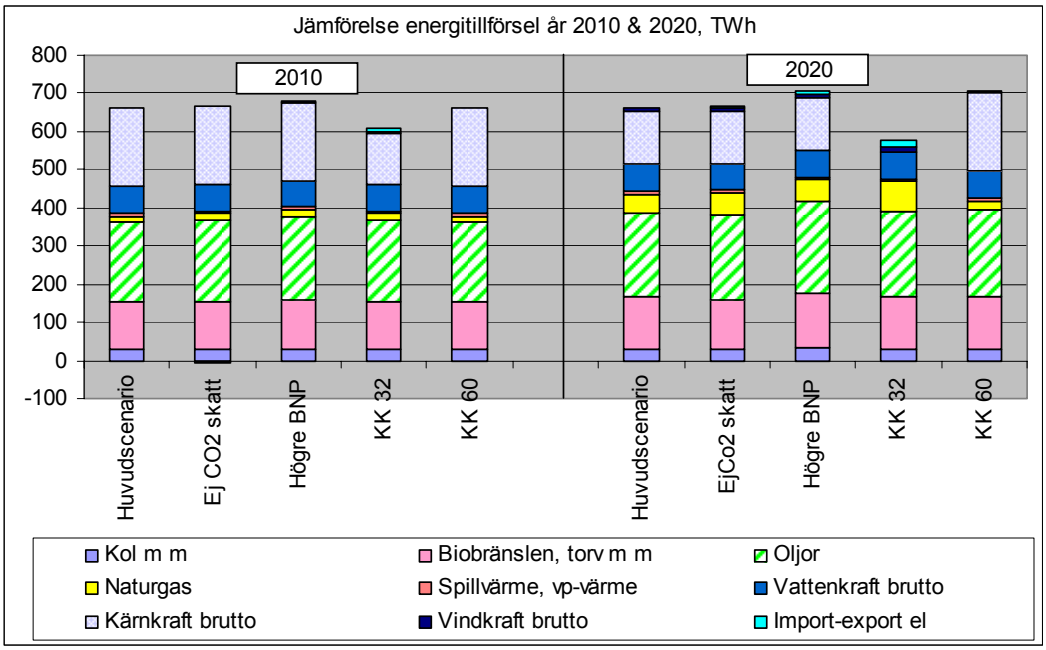
Prognoserna över inhemsk energianvändning, dvs. energianvändning inom indurstri, bostads- och service- och transportsektorn, skiljer sig åt mellan alternativen. Det är främst två scenarier som avviker från huvudscenariot. Det är scenariot med antagande om en snabbare ekonomisk tillväxt, ”Högre BNP”, och scenariot utan CO_2-skatt för den handlande sektorn. Där är energibehoven klart större, framför allt inom industrisektorn.

Den totala energianvändningen, d v s inhemsk energianvändning plus utrikes transport, förluster och energianvändning för icke-energiändamål, för både år 2010 och 2020 är högst i alternativet med högre BNP och lägst i alternativet KK 32. Det kan verka konstigt att alternativet KK 32 har både högst insatt bränsle för el- och fjärrvärmeproduktion och lägst total energianvändning. Emellertid beror detta på att kärnkraftproduktionen är mycket lägre i KK 32. Detta medför att omvandlingsförlusterna blir mycket lägre i detta alternativ och att den totala energianvändningen därmed blir lägre.

Figur 31 Jämförelse av total energianvändning mellan olika alternativ år 2010 och år 2020, TWh



Figur 32 Jämförelse av energitillförsel mellan olika alternativ, år 2010 och år 2020, TWh



6.9.3 Industrisektorn

Nedan visas beräkningsresultat utifrån olika antaganden. Syftet är att visa på konsekvenser för industrins efterfrågan på energi när olika antaganden tillämpas.

I fallet högre BNP ökar industriproduktionen med 3,3 procent årligen fram till år 2010 för att sedan öka med 3,9 procent årligen mellan 2010-2020. Detta är en betydligt högre tillväxt än i huvudalternativet. De energiintensiva branscherna såsom massa- och papper, kemisk industri samt järn- och stål växer snabbare. Konsekvensen av dessa antaganden är att energianvändningen ökar mer än i huvudscenariot. År 2010 väntas energianvändningen uppgå till 178,5 TWh och 202,9 TWh år 2020. Detta kan jämföras med 170 respektive 182,4 TWh för motsvarande år i huvudscenariot. Elanvändningen beräknas öka till 63,4 TWh år 2010 för att öka till 70,6 TWh år 2020. Sammantaget innebär detta att energianvändningen ökar med 1,5 procent årligen mellan 2000-2010 och 1,3 procent årligen under perioden 2010-2020. Den årliga procentuella ökningen av elanvändningen beräknas bli 1,1 procent för båda prognosperioderna.

När koldioxidskatten för de handlande sektorerna avskaffas förändras industriproduktionen endast marginellt. Liksom i huvudalternativet är den årliga produktionstillväxten 2,6 procent mellan 2000-2010 och 3,3 procent mellan 2010-2020. Däremot fördelas tillväxten annorlunda så att de energiintensiva branscherna växer något mer. Antagandet om ett avskaffande av koldioxidskatten för de handlande sektorerna samt den högre tillväxten i de energiintensiva branscherna påverkar energianvändningen på två sätt jämfört med huvudprognosen. För det första växer energianvändningen mer. År 2010 beräknas energianvändningen uppgå till 171,8 TWh medan den för år 2020 väntas bli 185,3

TWh. De förändrade relativpriserna mellan el och olja till förmån för olja för den handlande sektorn innebär också att oljeanvändningen ökar mer än i huvudalternativet. En konsekvens av detta är också att användningen av elpannor i den handlande sektorn minskar. Detta medför att den totala elanvändningen beräknas uppgå till 60,4 TWh år 2010 vilket är något lägre än i huvudscenariot. Prima elanvändning ökar visserligen mer på grund av en högre tillväxt i de energiintensiva branscherna men detta kompenserar inte fullt ut minskningen av användningen av elpannorna. För år 2020 beräknas elanvändningen uppgå till 63, 3 TWh vilket är marginellt mer än i huvudscenariot.

I alternativet då kärnkraften avvecklas efter 32 års driftstid räknat från varje reaktors driftsstart ökar elpriserna relativt huvudprognosen. Systempriset beräknas öka till 30 öre/kWh år 2010 och stanna på denna nivå till år 2020. Industriproduktionen väntas öka i samma omfattning som i huvudprognosen. Det högre elpriset i detta prognosalternativ innebär att användningen av fossila bränslen ökar jämfört med huvudalternativet och att elanvändningen blir relativt sett mindre. Energianvändningen beräknas uppgå till 170 TWh år 2010 för att därefter öka till 182,3 TWh år 2020. Elanvändningen väntas år 2010 att uppgå till 60,2 TWh medan motsvarande siffra för år 2020 är 62,6 TWh. Liksom i huvudalternativet bedöms delar av den elintensiva industrin såsom primäraluminium- och ferrolegeringsindustrin att avveckla delar av sin verksamhet på grund av det höga elpriset.

När kärnkraften behålls i 60 år räknat från varje reaktors individuella driftsstart bedöms systempriset för el år 2010 att uppgå till 28 öre/kWh för att år 2020 sjunka till 27 öre/kWh. Konsekvensen av att behålla kärnkraften under prognosperioderna är bl a att en storskalig utbyggnad av infrastrukturen för naturgas inte sker. För industrin får detta konsekvensen att användningen av naturgas begränsas. Relativt huvudprognosen kommer oljeanvändningen under perioden 2010-2020 att öka. Industriproduktionen bedöms utvecklas som i huvudalternativet. Eftersom elpriset utvecklas på samma sätt som i huvudprognosen fram till år 2010 skiljer sig inte relativpriset mellan el och olja sig åt. Detta får som konsekvens att fördelningen av de ingående energibärarna liksom den totala energianvändningen är densamma år 2010 som i huvudalternativet. Sålunda väntas energianvändningen att uppgå till 170 TWh år 2010 medan elanvändningen beräknas vara 60,6 TWh. För perioden 2010-2020 skiljer sig detta prognosalternativ jämfört med huvudalternativet på så sätt att relativpriset mellan el och olja utvecklas till fördel för elen. Detta innebär att användningen av fossila bränslen minskar jämfört med huvudalternativet samtidigt som elanvändningen ökar. Energianvändningen bedöms öka till 184,1 TWh år 2020 medan elanvändningen beräknas att uppgå till 65,1 TWh. Förklaringen till den högre energianvändningen relativt huvudalternativet är att delar av den elintensiva industrin inte avvecklar sin verksamhet.

6.9.4 Bostäder, service och övrigt

I fallet med högre BNP-utvecklingen blir den totala energianvändningen i sektorn ca 156 TWh 2010 och 163 TWh 2020. Detta kan jämföras med 154 respektive 157 TWh för motsvarande år i huvudscenariot. Nybyggnationen ökar, vilket medför att energianvändningen för såväl uppvärmning och varmvatten som drift- och hushållsel ökar. Den ekonomiska utvecklingen gör att antalet apparater i hushållen och i lokaler ökar. Ökningen i energianvändning för uppvärmning och varmvatten beräknas medföra en ökad användning av främst fjärrvärme, pellets och naturgas. Även användningen av elvärme ökar något. Driftelen blir 0,3 TWh högre än i referensprognosen 2010 och 0,6 TWh högre 2020. Hushållselen ökar med 1 TWh mer än i referensprognosen till 2010 och med 2 TWh mer till 2020. I övrig service ökar oljeanvändningen något, medan minskningen av oljeanvändningen blir något mindre än i referensprognosen i de areella näringarna.

Då kärnkraften stängs efter 32 års livslängd beräknas den totala energianvändningen i sektorn bli ca 154 TWh 2010 och 157,5 TWh 2020. Det högre elpriset gör att elvärmeanvändningen minskar med ca 2 TWh till 2010 jämfört med fallet då kärnkraften stänger efter 40 års livslängd. 2020 är elvärmeanvändningen 0,7 TWh lägre än i referensprognosen. Den minskade elanvändningen kompenseras främst av en ökad användning av biobränslen och olja. Hushållsel- och driftelanvändningen är ungefär densamma som i referensprognosen.

Både i fallet då kärnkraften stängs efter 60 års livslängd och i fallet då CO2-skatten tas bort för den handlande sektorn blir förändringarna i sektorn mycket små jämfört med referensprognosen.

6.9.5 Transportsektorn

För transportsektorn har endast känslighetsalternativet med högre BNP genomförts eftersom de övriga alternativen inte bedöms ha någon påtaglig effekt på transportsektorn. I alternativet med högre BNP beräknas den totala energianvändningen under perioden 2000-2010 öka med 20,6 %. Detta kan jämföras med huvudalternativets ökning på 16,1 %. Inrikes transporter bedöms öka med 23,2 % och utrikes transporter med 12,4 %. För perioden 2010-2020 beräknas energianvändningen i transportsektorn öka med 17,2 %. Detta kan jämföras med huvudalternativets ökning på 12,7 % för motsvarande period. Uppdelat på inrikes och utrikes transporter är ökningarna 15,0 respektive 24,6 % i alternativet med högre BNP.

Till följd av högre privat konsumtion ökar användningen av bensin med 7,6 % under perioden 2000-2010 och med 4,7 % under perioden 2010-2020. Motsvarande ökningar för användningen av diesel är 46,2 % respektive 28,9 %, vilket bl.a. beror på ökad industriproduktion. Vad gäller användningen av alternativa drivmedel, så har det inte gjorts någon särskild prognos för detta alternativ. Anledningen till detta är bl.a. att det till viss del är oklart hur

introduktionen av alternativa drivmedel påverkas av att BNP utvecklas i en högre takt.

Användningen av flygbränsle bedöms under perioden 2000-2010 öka med 13,5 % (inrikes användning + 8,8 % och utrikes användning + 15,1 %). Motsvarande förändring under perioden 2010-2020 är en ökning med 22,8 % (inrikes användning + 17,9 % och utrikes användning + 24,4 %).

För inrikes sjöfart bedöms användningen av Eo 1 öka med 16,7 % och Eo 2-5 med 97,6 % under perioden 2000-2010. Motsvarande siffror för perioden 2010-2020 är att Eo 1 ökar med 12,8 % och Eo 2-5 ökar med 46,9 %. Anledningen till att energianvändningen till inrikes sjöfart ökar beror såväl på högre BNP som högre privat konsumtion.

Bunkringen för utrikes sjöfart bedöms under perioden 2000-2010 öka med 9,1 % för Eo 1 och med 13,7 % för Eo 2-5. Motsvarande förändringar för perioden 2010-2020 är ökningar på 24,7 % för såväl bunkring av Eo 1 som Eo 2-5.

6.9.6 Utsläpp år 2010 och 2020 i känslighetsalternativen

Nedan framgår vilka utsläpp av växthusgaser som är förknippade med respektive känslighetsalternativ i energiprognoserna. Konsekvenserna för de totala utsläppen i Sverige anges också (flertalet andra sektorer har det inte gjorts känslighetsanalyser för). För energisektorn redovisas både koldioxidutsläpp och utsläpp av metan och lustgas.

Tabell 54 Prognosresultat för alternativet utan koldioxidskatt i handlande sektor, tusen ton koldioxidekvivalenter

"Ej CO2-skatt"						
Sektor/år (CO2-ekvivalenter)	**1990**	**2000**	**2010**	**1990-2010**	**2020**	**1990-2020**
Energi	53 983	50 756	57 053	5,7%	66 021	22,3%
Totalt växt-husgaser	**72 139**	**67 502**	**72 292**	**0,2%**	**80 923**	**12,2%**

I känslighetsalternativet ”Ej CO2-skatt” blir utfallet cirka 1 milj ton högre utsläpp år 2010 och en större skillnad år 2020, nämligen cirka 4, 5 miljoner ton. Den stora skillnaden är att användningen av el- och fjärrvärme är mindre i detta alternativ samtidigt som industrins bränsleanvändning är större än i huvudalternativet.

Tabell 55 Prognosresultat för alternativet med högre BNP-tillväxt, tusen ton koldioxidekvivalenter

"Högre BNP"						
Sektor/år (CO2-ekvivalenter)	**1990**	**2000**	**2010**	**1990-2010**	**2020**	**1990-2020**
Energi	53 983	50 756	58 170	7,8%	66 293	22,8%
Totalt växt-husgaser	**72 139**	**67 502**	**73 752**	**2,2%**	**81 890**	**13,5%**

I känslighetsalternativet Högre BNP är det sektorer vars utsläpp är mest kopplade till den ekonomiska utvecklingen som uppvisar ytterligare större utsläppsökningar än huvudalternativet (här ingår också en effekt att koldioxidutsläppen från industriprocesser har en högre ökningstakt pga större produktion). Inom energisektorn ökar koldioxidutsläppen från förbränningen i industrin med 18 % mellan 1990-2010, istället för med 13 % som i huvudalternativet. Samtidigt är produktionen av el- och fjärrvärme större och koldioxidutsläppen därifrån också högre. Transporternas koldioxidutsläpp ökar med 23 % istället för med 18 % i detta scenario. Raffinaderierna påverkas också något av den högre tillväxttakten. Sammanlagt är prognosutfallet för känslighetsalternativet Högre BNP det scenario, där utsläppen av växthusgaser ökar mest fram till år 2010 och bland de högsta för prognosåret 2020.

Tabell 56 Prognosresultat för alternativet med 32 års drifttid för kärnkraften, tusen ton koldioxidekvivalenter

"KK32"						
Sektor/år (CO2-ekvivalenter)	**1990**	**2000**	**2010**	**1990-2010**	**2020**	**1990-2020**
Energi	53 983	50 756	57 026	5,6%	67 975	25,9%
Totalt växt-husgaser	**72 139**	**67 502**	**72 266**	**0,2%**	**82 877**	**14,9%**

I detta alternativ avvecklas all kärnkraft i Sverige fram till 2020. Den kraftproduktionen ersätts av vindkraft, värmekraftverk och import. Dominerande fossilt bränsle är naturgas och utsläppen från elproduktionen är tre gånger så stora som år 2000.

Tabell 57 Prognosresultat för alternativet med 60 års drifttid för kärnkraften, tusen ton koldioxidekvivalenter

"KK60"						
Sektor/år (CO2-ekvivalenter)	**1990**	**2000**	**2010**	**1990-2010**	**2020**	**1990-2020**
Energi	53 983	50 756	55 939	3,6%	57 912	7,3%
Totalt växt-husgaser	**72 139**	**67 502**	**71 179**	**-1,3%**	**72 814**	**0,9%**

I detta alternativ avvecklas inga ytterligare aggregat efter Barsebäck 2 under nästa årtionde. Här är utsläppsökningarna i transportsektorn den dominerande drivkraften för ökade utsläpp. Därmed är utsläppen högre år 2020 än år 2010 även om de är endast cirka 700 tusen ton högre än år 1990.

6.10 Övriga växthusgaser från energi och transport

Utsläppen av metan och dikväveoxid (även kallat lustgas) från energisektorn inklusive transporter motsvarade 2002 omkring 3 procent av Sveriges samlade utsläpp av växthusgaser.

6.10.1 Beräkningsförutsättningar

Metanutsläpp från *energisektorn* beror på den totala omfattningen av förbränningen, men även på den tekniska utformningen av pannor och bränslekvaliteter samt eventuell reningsteknik. Den småskaliga förbränningen bidrar med en relativt stor andel av utsläppen eftersom förbränningen i dessa fall ofta är mindre fullständig. För prognosen har Energimyndighetens prognos över energiproduktion och –användning fördelat på olika bränslen och prognosåren 2010 och 2020 används som indata. Officiella siffror på värmevärden och emissionsfaktorer används och för vissa emissionsfaktorer har en speciell expertbedömning gjorts.

Vissa bränslen, som t.ex. olika sorters biobränslen och avfall (fuktiga bränslen), kan vara svårare än andra att förbränna, vilket kan ge en högre emission av metan. Förbränningstekniken kan till stora delar motverka dessa svårigheter med förbättrad styrning och övervakning men även andra förbränningstekniska lösningar. Förbränning av biobränslen i större anläggningar sker redan i dag på ett mycket effektivt sätt som innebär att emissionen av CO och därmed metanemissionen är på en relativt låg nivå. Den framtida utveckling som kan påverka emissionsfaktorn är kanske främst utnyttjandet av mera förädlade biobränslen som pellets, briketter vilket skulle underlätta förbränningsstyrningen och minska andelen oförbränt (CO, metan kolväten) ytterligare i rökgaserna.

Vedeldning i villapannor med gammal teknik kan orsaka högre emissioner. Moderna pannor och pelletseldning ger betydligt lägre emissioner av metan. (Johansson L m.fl. 2003) I prognosen har det antagits att mellan åren 2000 och 2010 sker troligtvis inte så stora förändringar inom bostadssektorn, men på sikt torde en stor andel av nuvarande pannbestånd var utbytt och ersatt med moderna pannor och ökad pelletseldning.

Avfallsförbränningen har idag strikta utsläppskrav på bl.a. att kolmonoxidhalten skall vara låg vilket i sin tur medför låga halter av andra oförbrända föreningar som t.ex. metan. Nya hårdare krav kommer att gälla fr.o m 2005 för CO för denna sektor. Därför anser vi att emissionsfaktorn för metan kan antas minska något.

Övriga bränslen och sektorer föreslås ha samma emissionsfaktorer för prognosåren som idag.

Emissionen av dikväveoxid styrs av ett flertal faktorer som temperatur, kvävedioxidhalt, teknik och bränsleslag. Nyligen har en rapport publicerats som visade att låga NOx-halter och låga svavelhalter minskar risken för N_2O bildning vid förbränning av dieselolja. Till detta kommer eventuell NOx-rening i form av SCR eller SNCR där urea eller NH_3 utnyttjas. Om tillsatsen av reduktionsmedel sker vid felaktig temperatur eller överdoseras kan N_2O-emissioner öka. Slutsats? Förbränning i s.k fluidbedpannor för fasta bränslen kan medföra högre utsläpp av N_2O i jämförelse med konventionell teknik (rostpannor). För fasta bränslen är det troligt att andelen fluidbedpannor ökar på bekostnad av rosterpannor. Detta skulle kunna innebära att resultatet blir en viss ökning i emissionsfaktorn. Kväveoxidavgiftssystemet har inneburit att ett stort antal anläggningar ha installerat någon form av NOx-rening. (NV Fakta 8089-X, NV Miljöavgift på utsläpp av kväveoxider vid energiproduktion år 2002-resultat och statistik). En utveckling med ökad installation av NOx-reningsteknik är trolig varför en viss ökning i emissionsfaktorn kan bli resultatet även på grund av detta inom fjärrvärme-/el-produktionssektorn och industrisektorn.

För flytande och gasformiga bränslen är bedömningen att inga förändringar i emissionsfaktorer sker mellan åren 2000-2020. Inom bostadssektorn torde ej några förändringar ske som kan påverka emissionsfaktorn för olika bränslen.

Beräkningen av utsläppen av övriga växthusgaser från *transportsektorn* tar sin utgångspunkt i förändringen av transportarbetet och har beräknats med EMV-modellen med parametrar för t ex antal fordon, fordonstyper, körsträckor, kallstarter. Denna beräkningsmetod har fördelen att den har samma ingångsvärden och dynamik som metoden bakom utsläppsstatistiken.

Antalet icke-katalysatorbilar fortsätter minska över prognosperioden vilket leder till stora minskningar av utsläppen av metan. De antas inte försvinna helt till 2020, men minska drastiskt. För övriga transportslag - flyg, tåg, sjöfart – antas inga förändringar jämfört med dagens emissionsfaktorer och utsläppsvecklingen följer därmed utvecklingen av transportvolymerna. Arbetsmaskinerna antas följa samma utveckling som tunga lastbilar när det gäller volym.

Utsläppen av dikväveoxid från transporter beror på transportarbetets omfattning, förbränningstekniska åtgärder i motorer och på införandet av reningsteknik, som katalytisk rening på bilar. Denna reningsteknik minskar utsläppen av kväveoxider och kolväten i avgaserna väsentligt men leder till ökade utsläpp av dikväveoxid. I prognoserna för utsläppen från vägtransporter har samma emissionsfaktor som gällde år 2002 för dikväveoxid använts för år 2010 och 2020. Eftersom andelen katalysatorbilar och trafikarbetet antas öka, leder det sammantaget till en ökning av utsläppen för prognosåren jämfört med idag.

6.10.2 Utsläpp av metan och dikväveoxid från energi och transporter 2010 och 2020

Energisektorn

Prognosresultaten summerar till en ökning med cirka 20 % från 1990 till 2010, därefter minskar utsläppen relativt kraftigt till år 2020 och hamnar på en något lägre nivå jämfört med 1990 (cirka 20 % lägre). Den i särklass största utsläppskällan är förbränningen i övrigsektorn, d v s i bostäder, service m.m. Mellan 1990 och 2010 minskar visserligen användningen av fossila bränslen i bostäder, men eftersom användning av biobränslen ökar där, så blir den totala effekten en nästintill konstant utsläppsutveckling. Efter antaganden om en lägre emissionsfaktor för bioenergi i den andra prognosperioden, så minskar därmed utsläppen totalt sett, även om en viss förflyttning sker från bostäder till utsläpp i el- och värmeverk.

Dikväveoxid har samma bakgrund som utsläppen av metan, nämligen att de är beroende av omfattningen och tekniken hos förbränning i energisektorn. Här antas dock en något högre emissionsfaktor år 2020 jämfört med idag på trädbränsle och sopor. Enligt prognosen ökar utsläppen av dikväveoxid med drygt 10 % från 1990 till år 2010 och med ca 20 % till år 2020. Till 2010 är minskningen i övrigsektorn nästan exakt lika stor som ökningen i elproduktionen, medan den ökade förbränningen i industrin och fjärrvärmeverken leder till en viss ökning i utsläppen av dikväveoxid. Industrin är den största utsläppskällan både 1990 och framöver under prognosperioden.

Tabell 58 Prognos över övriga gaser från energisektorn

Kton koldioxidekvivalenter	**2000**	**2010**	**2020**
metan från energi, exkl transport		362	240
dikväveoxid från energi, exkl transport		1536	1644
Totalt	1581	1898	1884

Transporter

Resultaten av prognosen är att metanutsläppen halveras från 2000 till 2010 för att ytterligare minska fram till 2020.

Utsläppen av lustgas beräknas öka med cirka 30 % jämfört med år 2000. Eftersom resultaten utgår ifrån SIKA:s beräkningar över transportarbete, vilket är liktydigt med något högre bensinförbrukning än energiprognosen, så är dessa beräkningar inte helt konsistenta med koldioxidberäkningarna. Osäkerheter finns också om emissionsfaktorerna kan komma att vara lägre än de var år 2002. Resultaten kan därför eventuellt vara en överskattning med ungefär 90-130 kton koldioxidekvivalenter.

Tabell 59 Prognos över övriga gaser från transporter

Kton koldioxidekvivalenter	*2000*	*2010*	*2020*
metan från transporter	252	115	95
dikväveoxid från transporter	690	898	1074

Samlad prognos för energi och transporter

Sammantaget för energi och transporter blir utsläppsprognosen för metan och dikväveoxid cirka 2900 kton koldioxidekvivalenter för år 2010 och 3050 kton för 2020. Den procentuella förändringen till år 2010 är en ökning med 18 % jämfört med år 1990.

Tabell 60 Prognos för utsläpp av metan och dikväveoxid från energi och transporter

kton koldioxidekvivalenter	*1990*	*2000*	*2010*	*2020*
energi	1705	1581	1899	1884
transport	765	924	1013	1169
summa	**2470**	**2505**	**2912**	**3052**

Prognosutfallet i känslighetsalternativen ger mycket små skillnader i absoluta tal. Alternativet ”högre BNP” ger t ex något högre utsläpp, nämligen cirka 50 kton koldioxidekvivalenter högre år 2010 och 100 kton år 2020. Procentuellt är detta dock en ökning med 20 % från 1990 till 2010 och med nästan 30 % till 2020.

6.10.3 Jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten

Jämfört med prognosen i den tredje nationalrapporten ligger denna prognos något lägre för år 2010 men på exakt samma nivå för år 2020. Den metod som användes då var en statistisk analys av trenden från 1990 till 1999, så en del av skillnaden beror på byte av prognosmetod. Metoden, som nu använts, baseras på prognoser över förändringar i omfattningen på förbränningen (ur Energimyndighetens prognoser) vilket är en av de bakomliggande drivkrafterna bakom förändringar av dessa utsläpp. Fördelen är att metoden bättre kan spegla strukturförändringar i energisektorn, t ex större förändringar i valet av bränslen och teknik, vilket inte alltid kommer fram om statistiska analyser av tidigare trender görs. Dessutom är fördelen att prognoserna över växthusgaser från energisektorn nu utgår från gemensamma grundantaganden, såsom angavs i uppdraget.

6.11 Raffinaderier

Raffinaderier släpper ut såväl koldioxid samt metan och dikväveoxid. År 2002 stod koldioxid från raffinaderier för 4 % av de samlade utsläppen i Sverige. Tillsammans med el- och värmeproduktionens utsläpp redovisas raffinaderierna i en post i utsläppsstatistiken som kallas energiindustri. Det väntas stora förändringar i raffineringsindustrin, varför en separat prognos över dessa utsläpp

har gjorts. Expertbedömningar och uppgifter från vissa enskilda raffinaderier utgör underlag för prognosen.

6.11.1 Beräkningsförutsättningar

I Sverige finns fem raffinaderier. Samtliga raffinaderier ingår i handeln med utsläppsrätter. Nyligen har miljötillstånd beslutats för en utökad verksamhet i Scanraffs anläggning i Lysekil.

Prognosen över koldioxidutsläppen inkluderar en ökning till följd av Scanraffs produktionsökning och den produktionsförändring som följer av deras tillståndsansökan. Eventuellt kan dock lägre utsläpp väntas ifall naturgas används vid anläggningen. I övriga raffinaderier väntas endast små förändringar.

För perioden 2010 – 2020 används Konjunkturinstitutets siffror för tillväxten i petrokemisk industri, dvs 3 procent per år i huvudalternativet samt 3,3 % per år i känslighetsalternativet ”högre BNP”.

6.11.2 Utsläpp av koldioxid från raffinaderier år 2010 och 2020

Hittills har utsläppen från raffinaderier ökat tämligen kraftigt, vilket framgår av nedanstående tabell. Resultatet av prognosen för huvudalternativet innebär en ytterligare ökning med omkring 800 tusen ton koldioxid. Jämfört med år 1990 blir prognosutfallet en ökning med 64 % till 2010. År 2020 beräknas utsläppen ligga 67 % högre än 1990-års nivå.

Tabell 61 Prognos över koldioxidutsläpp från raffinaderier år 2010 och år 2020

kton koldioxid	*1990*	*2000*	*2002*	*2010*	*2020*
raffinaderi, huvudalternativ	2132	2599	2776	3499	3561
raffinaderi, högre BNP	2132	2599	2776	3598	3741

En känslighetsanalys har gjorts för ett scenario med högre BNP-utveckling i Sverige. Detta resulterar i utsläpp på cirka 3700 tusen ton från raffinaderierna år 2020.

Utöver dessa två prognosalternativ kan ytterligare ett känslighetsalternativ beräknas, eftersom det finns en möjlighet att ett raffinaderi kommer att utnyttja naturgas. I vätgasproduktionen skulle ökningen av CO2 utsläppen kunna begränsas till 560 000 ton/år i stället för 700 000 ton per år som är förväntad ökning med nu gällande förutsättningar. Naturgas skulle också kunna ersätta vissa av de bränslen som kommer att användas vid anläggningen. Det skulle i så fall innebära en minskning av CO2 på ca 25 000 ton per år. Med dessa åtgärder skulle de framtida utsläppen från raffinaderier beräknas bli cirka 3300 tusen ton koldioxid år 2010.

En avstämning har gjorts mellan prognosutfallet och de enkäter, som inhämtats från företagen inför den svenska fördelningsplanen för handeln med

utsläppsrätter. Mycket god samstämmighet finns mellan prognosen och företagens bedömning av framtida utsläpp.

6.11.3 Jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten

I den tredje nationalrapporten till klimatkonventionen gav prognosen över raffinaderiernas utsläpp en betydligt mindre ökning än vad denna prognos tyder på. Ökningen i NC3 var ungefär en tredjedel av den ökning till år 2010, som nu har beräknats. Nu finns betydligt bättre underlag om produktionsförändringar i raffinaderierna än vad som fanns tidigare. För perioden mellan 2010 och 2020 beror skillnaden i prognoserna på att tillväxten nu beräknas bli högre. Vid jämförelser med tidigare prognoser bör också beaktas att det statistiska underlaget förbättrats avsevärt sedan tidigare.

7 Industriprocesser inklusive fluorerade växthusgaser

Utsläppen av växthusgaser från industriprocesser och från användningen av fluorerade växthusgaser stod 2002 för omkring 8 % av de samlade svenska utsläppen av växthusgaser.

7.1 Utsläpp av koldioxid från industriprocesser

Den största delen av utsläppen från industriprocesser är koldioxidutsläpp. De kommer huvudsakligen från tillverkning av järn och stål samt tillverkning av cement och kalk, men även från andra industribranscher. De förbränningsrelaterade utsläppen från dessa branscher ingår i energiprognoserna (se avsnitt 6.5). En stor del av utsläppen från industriprocesser kommer att ingå i EU:s handel med utsläppsrätter, men några mindre utsläppskällor står utanför handelssystemet.

7.1.1 Beräkningsförutsättningar

Prognoser har gjorts för varje bransch genom statistiska analyser och efter intervjuer med branschorganisationer och företag.

Hittillsvarande totala utsläpp var ganska stabila under 1990-talet. År 2002 var utsläppen 3 % högre än år 1990. Åren 1994-1996 och 2001 var också högre än utsläppen 1990. Ser man till de olika branscherna, så har utsläppen från cement- och kalkproduktion ökat några procent, från järn- och stålindustrin har de minskat några procent medan övrig metallindustri har varit konstant ökande.

Den historiska koldioxidintensiteten i produktionen har beräknats och utgående från hittillsvarande trend tillsammans med antaganden om tillväxten i branscherna har en prognos beräknats.

Olikheter hos de underliggande branschernas historiska trend kan skönjas. Cementindustrin har haft en ökande koldioxidintensitet hos produktionsvärdet, men järn- och stålindustrins historiska data visar en motsatt tendens. Det senare beror troligen både på reinvesteringar, trimningsåtgärder i processerna och att produktionsvärdet ökat något kraftigare än den fysiska produktionen.

Antaganden om framtida produktionstillväxt är baserade på Konjunkturinstitutets beräkningar, men något reviderade för att bättre uttrycka de specifika delbranscher, som står för dessa utsläpp. Konjunkturinstitutets beräkningar som ligger som underlag är:

- Jord- och stenindustri (där cement och kalkproduktion ingår) +0,6 % per år mellan 2000-2010 respektive +0,17 % för 2010-2020
- Kemisk industri +3,5 % per år 2000-2010 respektive +3,7 % för 2010-2020
- Metallindustri (där dels järn- och stålindustri, men också övriga metallverk ingår) +1,15 % per år 2000-2010 respektive +0,3 % per år 2010-2020

Dessa tillväxtantaganden har modifierats för att återspegla att de delbranscher, som har processer som släpper ut koldioxid, inte är liktydiga med breda bransch som Konjunkturinstitutets siffror står för. T ex har en uppdelning gjorts inom metallindustrin, där järn och stål väntas öka kraftigare än övriga metallverk, samt att utsläppen från cementproduktion inte beräknas öka i så snabb takt som tillväxten i jord- och stenindustrin. Tillväxtantagandena ligger i linje med Energimyndighetens underlag till energiprognoserna (se avsnitt 6.5). Branschorganisationernas egna produktionsprognoser ligger däremot både något lägre och något högre. Prognosen har jämförts mot de prognoser som lämnats av berörda företag till den nationella fördelningsplanen, vilka gäller år 2007 och som ligger högre än denna prognos för år 2010.

7.1.2 Utsläpp av koldioxid från industriprocesser 2010 och 2020

Utsläppen beräknas enligt prognosen öka från samtliga branscher. I prognosen är den totala utsläppsökningen från 1990 – 2010 enligt huvudalternativet cirka 15 % och till år 2020 har utsläppen ökat till 20 % över 1990 års nivå.

I grova drag kan sägas att cementindustrins utsläppsintensitet har varit ökande, men tillväxtantagandet är lågt. Järn- och stålindustrin har istället en historiskt något minskande trend, men högre tillväxttakt väntas. Kemisk industri står för en liten andel av utsläppen men har den kraftigaste tillväxttakten.

Tabell 62 Utsläpp av koldioxid från industriprocesser, kton koldioxidekvivalenter per år

Utsläppssektor	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2010	2020
Koldioxid från industriprocesser	4012	3851	4796	4095	3926	3955	4032	4605	4851

Mellan 2010 och 2020 finns stora osäkerheter om vilka reinvesteringsbeslut som kommer att fattas i järn- och stålindustrin. Prognosen återspeglar utsläppen om samma typ av stål produceras som idag, men om stora förändringar görs så att man övergår till en helt annan typ av stålproduktionen, så vore denna prognos en överskattning av utsläppen år 2020.

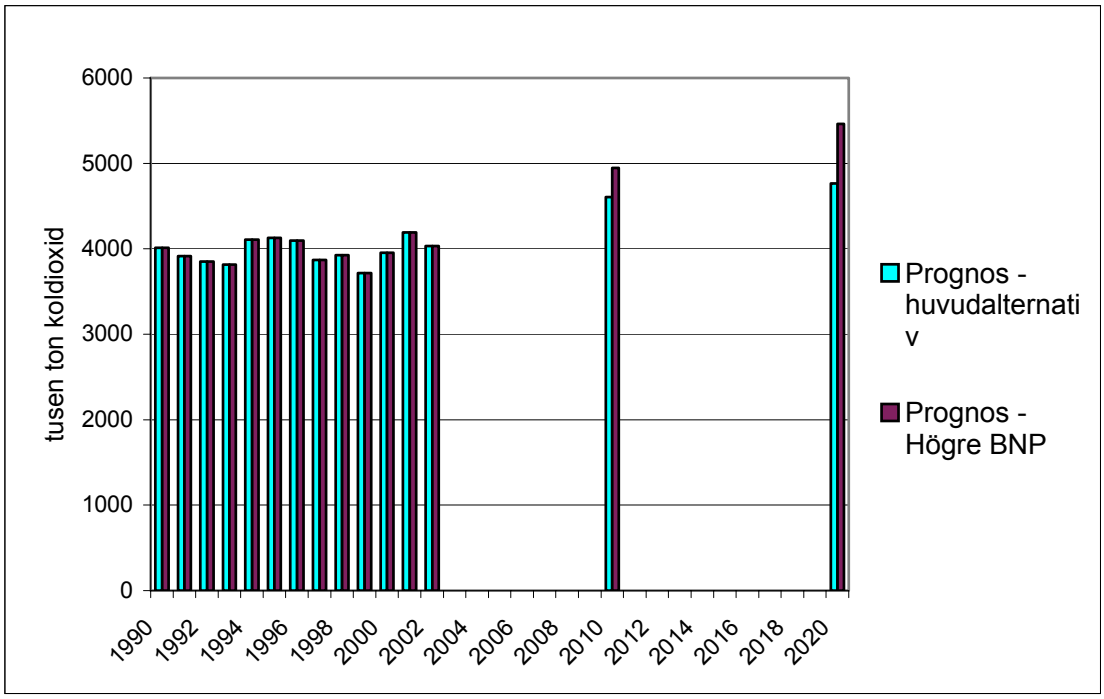
För cementproduktionen gäller att exportefterfrågan är en påverkande faktor vilket inte inkluderats i prognosberäkningarna. Användning av masugnsslagg är en åtgärd som skulle minska utsläppen från cementproduktionen mellan år 2010

och 2020. Det är dock osäkert hur efterfrågan på den typ av cement, som blir resultatet av de produktionsmetoderna, kan komma att utvecklas i framtiden.

Känslighetsalternativet ”högre BNP” har också beräknats för koldioxid från industriprocesser. Prognosutfallet visar på en kraftigare ökning än huvudalternativet, nämligen en ökning med 23 % från 1990 till 2010 och med 36 % till 2020 (jämfört med 1990-års nivå).

Variationerna i de historiska utsläppen och de båda prognosalternativen illustreras i nedanstående figur.

Figur 33 Prognos koldioxidutsläpp från industriprocesser 2010 och 2020 i två scenarier



Någon känslighetsanalys för olika priser på utsläppsrätter har inte gjorts. Priserna på utsläppsrätter kan dock på sikt ändå påverka produktionsvolymen i relation till kostnaden för utsläppsrätter för förbränningsrelaterade utsläpp, men vi har fått avgränsa oss från dessa indirekta effekter.

Inte heller har det beräknats ett känslighetsalternativ, där företagen i dessa branscher inte betalar koldioxidskatt för sin energikonsumtion. Eftersom den beräknade ekonomiska tillväxten i ett sådant känslighetsalternativ ligger mellan huvudalternativts tillväxt och tillväxten i ”högre BNP”, så skulle prognosutfallet för ett sådan scenario också kunna antas ligga mellan de två utfallen.

7.1.3 Jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten

Vid en jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten bör det observeras att hela tidsserien för utsläppen från industriprocesser åren 1990 till 2001 har reviderats som ett led i kvalitetsförbättringen av data. Revideringen har lett till att trenden 1990-1999 ändrats från en ökande trend till en stabilisering av koldioxidutsläppen. Den historiska trenden är ett viktigt underlag till prognosen då som nu. Därmed visar denna prognos en något svagare utsläppsökning jämfört med vad prognosen i den tredje nationalrapporten.

7.2 Utsläpp av metan och lustgas från industriprocesser

Utsläppen av metan från industriprocesser är små (ca 6,9 ton koldioxidekvivalenter år 2002). En linjär trendanalys över utsläppen 1990-2002 visar att utsläppen ökar svagt över perioden (med ca 3 % per år). En prognos baserad på denna trend innebär ökade årliga utsläpp av metan motsvarande 2,7 kton koldioxidekvivalenter till 2010 och 4,2 kton koldioxidekvivalenter till år 2020.

Utsläppen av lustgas från industriprocesser härrör till stor del från tillverkning av salpetersyra (80% av utsläppen 2002). Övriga processutsläpp av lustgas kommer från massaindustrin och övrig kemisk industri. Lustgas bildas som en biprodukt i processen vid produktion av salpetersyra och emissionerna är i princip proportionella mot den producerade volymen. De samlade utsläppen har minskat under perioden. Minskningen beror främst på att två anläggningar har upphört med sin produktion av salpetersyra. Produktionen sker därför sedan 2002 endast vid en anläggning. Någon avgörande förändring av framtida årliga produktionsvolymer respektive reningsteknik på området har inte bedömts komma att ske. En genomgång av samtliga berörda processer som bidrar till utsläppen av lustgas pekar mot att dessa utsläpp kan komma att ligga kvar ungefär på 2002-års nivå år 2010 och 2020 med reservation för att idag inte förutsägbara större förändringar av produktionsvolymer skulle förändra emissionsnivån (IVL 2004).

Tabell 63 Utsläpp av metan och lustgas från industriprocesser, kton koldioxidekvivalenter per år:

Utsläppssektor	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2010	2020
Metan från industriprocesser	4,84	4,89	4,68	4,96	7,12	5,34	6,94	7,5	9
Lustgas från industriprocesser	871	882	831	739	818	700	539	540	540

7.2.1 Jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten

I tredje nationalrapporten gjordes bedömningen att utsläppen av lustgas från industriprocesser skulle minska med ca 20% till 2010 jämfört med 1990-års nivå för att därefter minska ytterligare. I den nya prognosen är utfallet en större minskning beroende på de strukturförändringar som skett inom den bransch som orsakar merparten av utsläppen.

7.3 Utsläpp av fluorerade växthusgaser

Fluorerade växthusgaser (F-gaser) har en rad användningsområden. De största utsläppen av fluorerade växthusgaser i Sverige kommer idag från primär aluminiumtillverkning, kyl- och luftkonditioneringsanläggningar, plasttillverkning och från plastprodukter. Utsläppen av F-gaser utgjorde 2002 knappt 1% av de samlade utsläppen av växthusgaser i Sverige.

7.3.1 Förutsättningar

Styrmedel som idag kan påverka utsläppen av F-gaser utgörs av miljöbalken med tillhörande köldmediakungörelse. Genom denna lagstiftning omfattas främst utsläpp från större tillverkningsindustrier men även F-gaser som används som köldmedium.
Förslag på ytterligare styrmedel behandlas för närvarande i rådet och parlamentet. Kommissionen la sommaren 2003 fram ett förslag till förordning ”Europaparlamentets och rådets förordning om vissa fluorerade växthusgaser” (KOM (2003)492, slutlig.

En ny prognos utgående från de idag befintliga styrmedlen har tagits fram inom ramen för kontrollstationsarbetet[34]. Dessutom har två scenarios beräknats. Det första scenariet är avsett att spegla effekterna i Sverige av att kommissionens förslag till förordning i sin helhet antas av parlamentet och rådet och träder i kraft den 1 januari 2005. I det andra scenariet bedöms effekterna av att EU - förordningen skärps på några områden, underlaget till detta scenario är hämtat från Naturvårdsverkets rapport ”Åtgärder för en begränsad användning av fluorerade växthusgaser” NV rapport 5311 från hösten 2003.

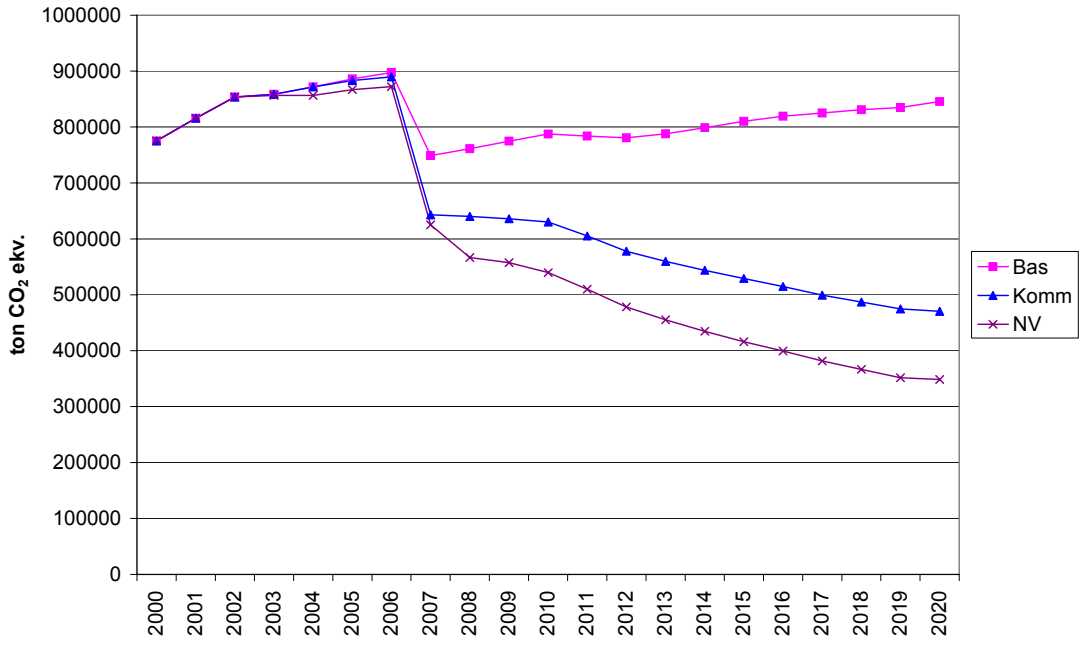
Prognosen och de två scenarierna har tagits fram genom expertbedömningar. I samband med detta arbete och Naturvårdsverket tidigare regeringsuppdrag från 2003 har även vissa nya uppgifter kommit fram om storleken på utsläppen av F-gaser i dag. Dessa nya uppgifter skiljer sig *delvis* jämfört med den officiella utsläppsstatistiken. De nya uppgifterna kommer att användas för att uppdatera kommande redovisningar av den officiella statistiken.

[34] IVL rapport Nya scenarier för utsläpp av fluorerade växthusgaser mars 2004

7.3.2 Utsläpp av fluorerade växthusgaser 2010 och 2020

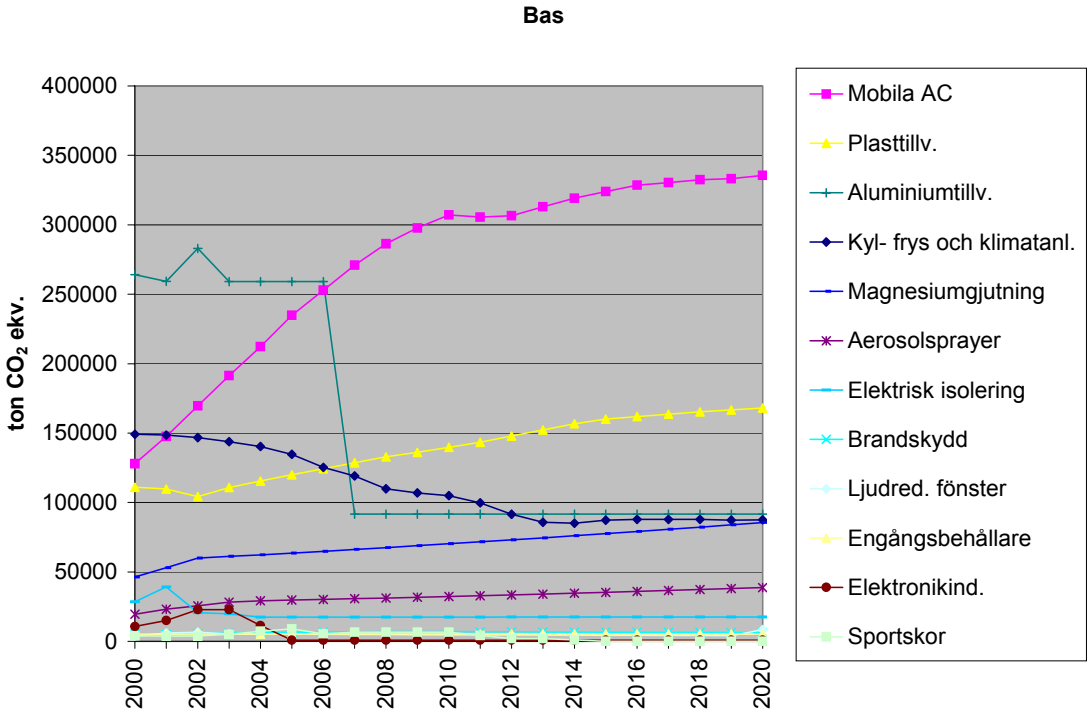
Figur 1 nedan presenterar i grafisk form de totala summerade emissionerna av fluorerade gaser från samtliga källor för åren 2000-2020 för basprognosen och de två scenarierna. Den kraftiga minskningen i samtliga alternativ mellan åren 2006 och 2007 härrör från beräkningarna för aluminiumtillverkning. Dessa utsläpp bedöms minska på grund av kommande miljöprövning och LIP-bidrag som utgått för vissa investeringar. Vid ett ikraftträdande av Kommissionens förslag den 1 januari 2005 beräknas betydande minskningar av emissionerna jämfört med prognosen, ca 15%, ske redan från 2007-2008. Mot slutet av beräkningsperioden, där de beräknade emissionerna naturligtvis är behäftade med stor osäkerhet, ger Kommissionens förslag ca 40-45% lägre emissioner jämfört med basprognosen. Med ytterligare skärpningar i linje med förslagen i Naturvårdsverkets rapport fås ytterligare lägre totalemissioner av fluorerade gaser. Mellan 2007-2020 skulle ett införande av dessa regleringar ge emissioner som är från 15% upp till nära 60% lägre än beräknade emissioner i basalternativet. Skillnaden mellan emissionerna vid Kommissionens förslag och de som blir resultatet av Naturvårdsverkets ytterligare förslag är för perioden 2008-2020 mellan ca 70 000-120 000 ton CO_2-ekvivalenter årligen. Förutsättningarna för att EU-kommissionens förslag till förordning kommer att genomföras bedöms i nuläget som goda. Under våren (2004) har Europaparlamentet slutfört sin första läsning och lagt in ett relativt stort antal ändringsförslag som dock i allmänhet inte innebär någon genomgripande förändring jämfört med kommissionens ursprungliga förslag. Ett flertal medlemsländer, däribland Danmark, Österrike och Sverige har dessutom lagt förslag till ytterligare skärpningar. Vilka effekter dessa skärpningar skulle kunna medföra är det i nuläget svårt att bedöma. Nu väntar förlikningsförhandlingar och förordningen kan komma att beslutas under året.

Figur 34 Totala beräknade emissioner av fluorerade växthusgaser 2000-2020, ton CO2 ekvivalenter

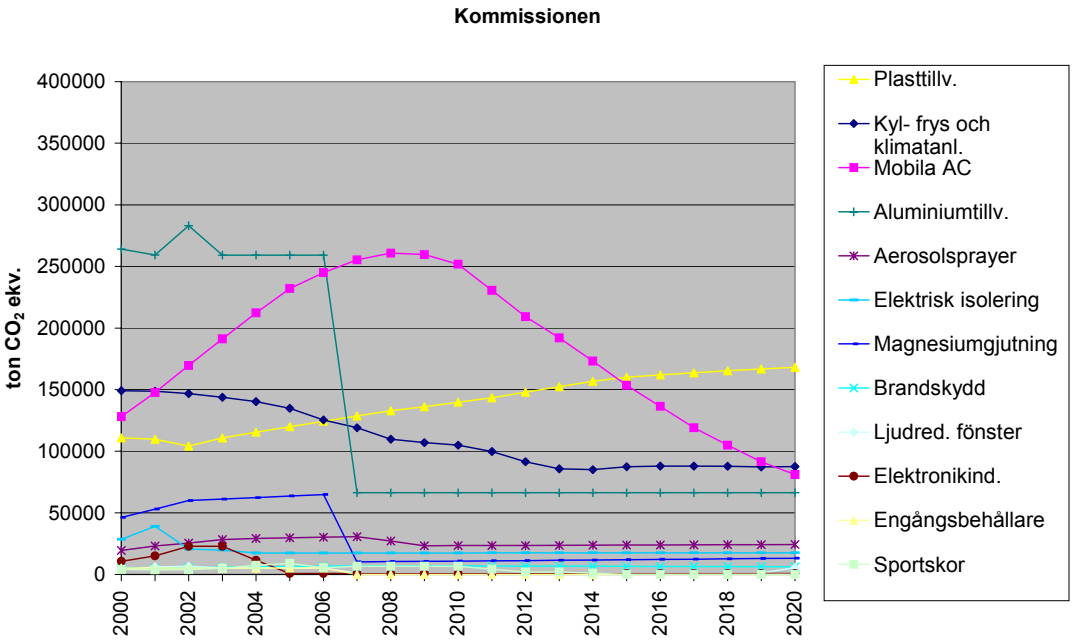


I Figur 35 och Figur 36 nedan presenteras utvecklingen av emissionerna från de olika källorna enligt basprognosen och enligt Kommissionens förslag. Figurerna visar tydligt vilka källor som under olika perioden 2000-2020 beräknas dominera emissionerna av fluorerade gaser i de olika alternativen. Det är de antaganden som görs om utvecklingen av utsläppen från mobila AC-anläggningar, aluminiumtillverkning och från plasttillverkning som påverkar emissionerna av fluorerade gaser mest i de olika alternativen.

Figur 35 Utveckling av emissionerna 2000-2020 för de olika källorna i basalternativet, ton CO2-ekvivalenter



Figur 36 Utveckling av emissionerna 2000-2020 för de olika källorna vid införande av kommissionens förslag, ton CO2-ekvivalenter



Tabell 64 Utsläpp av fluorerade växthusgaser, kton koldioxidekvivalenter per år

Utsläppssektor	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2010	2020
Utsläpp av F-gaser	527	509	563	639	701	775	780	787	845
Med EU- förordning	527							630	470

7.3.3 Jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten

I NC3 visade prognosen en ökning av utsläppen av F-gaser till år 2010 med ca 103%. I den nya prognosen är ökningen knappt hälften så stor, 49%. Eftersom den nya EU-förordningen med stor sannolikhet beslutas inom kort kan prognosen behöva justeras nedåt något. Det handlar om ca.150 kton lägre utsläpp år 2010 jämfört med basprognosen. (Ytterligare en osäkerhet i sammanhanget handlar om hur utsläppen av F-gaser kan komma att utvecklas från aluminiumtillverkning. I basprognosen uppgår dessa utsläpp år 2010 till ca 90 kton koldioxidekvivalenter).

8 Utsläpp av koldioxid och lustgas från lösningsmedelsanvändning och produktanvändning

Lösningsmedelsanvändning ger upphov till utsläpp av flyktiga organiska ämnen. Kolet i dessa utsläpp antas oxideras till koldioxid. Lustgas används i olika tillämpningar t.ex. inom sjukvården Uppgifter om använda mängder härrör från produktregistret. En linjär trendanalys har gjorts på respektive utsläpp för perioden 1990-2002 (för lustgas 1992-2002) och används som underlag för en prognos till 2010. Utsläppen från lösningsmedelsanvändning minskar relativt kraftigt med användningen av lustgas ökar. Utsläppen antas ligga kvar på 2010-års nivå år 2020.

Tabell 65 Utsläpp av koldioxid och lustgas N_2O från lösningsmedelsanvändning och annan produktanvändning, kton koldioxidekvivalenter per år

Utsläppssektor	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2010	2020
Koldioxid från lösningsmedelsanvändning	321	301	275	249	213	186	186	81	81
Lustgasanvändning	90	106	96	137	144	122	127	163	163

8.1.1 Jämförelse med prognosen i den tredje nationalrapporten

I tredje nationalrapporten gjordes ingen prognos över dessa utsläpp utan de antogs istället konstanta över tiden.

9 Avfall

Nedbrytning av organiskt material under syrefria förhållanden ger metan. En del av det metan som bildats kan avgå till atmosfären. Inom sektorn avfall dominerar utsläppen av metan från deponier. Utsläppen av metan bidrog enligt nuvarande utsläppsstatistik med ca 3 % av de samlade utsläppen av växthusgaser år 2002. Avfallsbehandling genom förbränning bidrar även till vissa utsläpp av växthusgaser. Dessa redovisas under utsläpp från fjärrvärmesektorn- se avsnitt 6.1 och 6.3.6.

9.1 Beräkningsförutsättningar

Utsläppen från deponier beräknas med en av IPCC framtagen modell som i vissa delar har modifierats för att bättre passa svenska förhållanden. Resultaten från modellberäkningarna jämförs även med resultat från mätningar i fält. Ett arbete med att kalibrera beräkningsmodellen med resultat från fältmätningar pågår.

9.1.1 Historiska uppgifter om deponering

Metoden utgår från uppgifter om deponerade avfallsmängder bakåt i tiden (från 1952) och framåt, avfallets organiska innehåll, olika avfallsslags gaspotentialer och emissionsfaktorer. I den officiella utsläppsstatistiken begränsas dock modellberäkningarna till att omfatta uppgifter rörande hushållsavfall, kommunalt avloppsreningsslam, skogsindustrislam, parkavfall och industrins övriga (branschspecifika) organiska avfall.
Inför den nu aktuella prognosberäkningen har även uppgifter rörande den organiska delen av s.k. icke-branschspecifikt industriavfall och bygg- och rivningsavfall inhämtats för att kunna ingå i beräkningarna. Nya uppgifter har även inhämtats vad gäller storleken på deponerade mängder organiskt avfall från industrin (branschspecifikt industriavfall). Dessa pekar mot att mängderna av sådant avfall underskattas i de nuvarande utsläppsberäkningarna men de nya siffrorna rörande industrins branschspecifika organiska avfall har ändå bedömts som alltför osäkra för att kunna tas med.

9.1.2 Nya styrmedel och ny behandlingskapacitet

En prognos utgående från de befintliga styrmedlen för minskad deponering av organiskt avfall har därefter räknats fram baserad bl.a. på bedömningar av framtida deponerade avfallsmängder, framväxten av alternativ behandlingskapacitet och den framtida effektiviteten i gasåtervinningen vid deponier[35]. Det är främst *förbudet mot att deponera brännbart avfall* som trädde i kraft 2002 och *förbudet mot att deponera organiskt avfall* som ska börja gälla från 2005 som påverkar utvecklingen. *Deponiskatten från 2000* och *EU:s deponeringsdirektiv från 1999* är också av betydelse. När deponiförbudet infördes

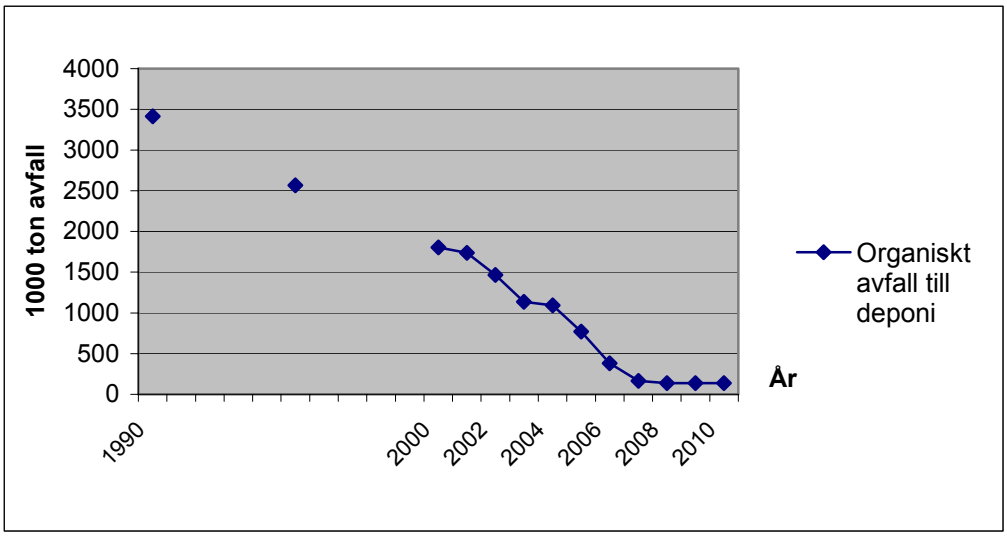
[35] Profu feb 2004 Deponering av olika avfallstyper i Sverige

2002 saknades alternativa behandlingsmetoder i relativt stor utsträckning varför en rad dispenser från förbudet har meddelats. Alternativ behandlingskapacitet, främst i form av avfallsförbränningsanläggningar, är dock under uppbyggnad. Bedömningarna om de framtida mängderna organiskt avfall till deponi baseras på de kapacitetsutredningar som Profu låtit genomföra på uppdrag av Naturvårdsverket 2003 (kapacitetsutredning 3) och RVF (kapacitetsutredning 4)[36]. I dessa utredningar har bland annat följande antaganden gjorts:

- För att deponiförbuden ska efterlevas får avfall som deponeras max innehålla 5 viktsprocent organiskt avfall
- Dagens utbyggnadsplaner fram till 2007-2008 kommer att följas av ytterligare planer på alternativ behandlingskapacitet vilket medför att deponeringen av organiskt avfall inte kommer tillåtas öka efter denna period. I prognosen över fjärrvärmeproduktionens utveckling, se avsnitt 6.6.3 har dock avfallsförbränningen maximerats till 12 TWh år 2010 och 18 TWh år 2020. Alternativ behandlingskapacitet förutsätts alltså byggas ut vid sidan om avfallsförbränning i den nya prognosen.
- Avfallsmängderna ökar totalt med i genomsnitt 2% per år. Det motsvarar ungefär den genomsnittliga ökningen av hushållens avfallsmängder under perioden 1985- 2001 (2,4%). Under denna tidsperiod ökade hushållens konsumtion med 1,8% i genomsnitt per år medan folkmängden ökade med 0,4% per år. Enligt KI ligger ökningstakten för den privata konsumtionen på 2,64% per år under perioden 2000-2010 och 2,55% under perioden 2010-2020 i den nya prognosen[37].. När det gäller industriavfallsmängderna saknas statistik varför samma tillväxttakt som för hushållsavfallet, 2% per år, antas.

Enligt den nya prognosen kommer mängderna organiskt avfall till deponi att minska kraftigt fram till år 2007 för att därefter stabiliseras.

Figur 37 Mängder organiskt avfall till deponi



[36] Profu juni 2003 Kapacitet för att behandla brännbart och organiskt avfall
[37] Antagandet om 2% ökade avfallsmängder per år kan i ljuset av ökningstakten i KI:s prognos ses som i lägsta laget

9.1.3 Insamling av metan vid deponier

Insamling av den metan som produceras vid deponier har direkt effekt på den samlade utsläppsmängden till skillnad från en minskning av mängden deponerat organiskt material som har effekt först på längre sikt eftersom avklingningstakten för metangasproduktion är långsam. År 2000 gick 79% av det deponerade materialet till deponier med omhändertagande av gas och insamlingsgraden för dessa var i snitt ca 60% av beräknad metanavgång från de avfallsslag som då ingick i utsläppsberäkningarna (alltså exklusive metanavgång från icke-branschspecifikt avfall och bygg-och rivningsavfall). Detta ger en genomsnittlig insamlingsgrad på 47%. En bedömning gjordes i NV rapport 5169 över hur mängden återtagen gas kan komma att utveckla sig i framtiden denna bedömning har även använts i den nya prognosberäkningen. År 2008 antogs omkring 100% av det deponerade avfallet läggas på deponier med omhändertagande av gas , vilket ger i genomsnitt en insamlingsgrad om 60%. Efter 2010 kan man anta att effektiviteten minskar i insamlingen i takt med att det organiska inslaget i avfallet blir lägre.

9.2 Utsläpp av metan från deponier 2010 och 2020

De totala mängderna organiskt material som deponerats historiskt och deponeras i dag behöver alltså räknas upp utifrån de uppgifter som tagits fram inom ramen för kontrollstationsuppdraget. Sommaren 2004 ska dessutom ett forskningsprojekt vid Linköpings universitet omfattande fältmätningar på ett antal deponier i Sverige slutredovisas. Resultaten från dessa mätningar kan användas för att justera den tidigare nämnda beräkningsmodellen. Preliminära uppgifter[38] från projektet pekar mot att de uppmätta värdena i fält är något lägre än de värden som ges av modellberäkningarna. I avvaktan på att beräkningsmodellen justeras om och räknas upp vad gäller mängderna organiskt avfall används tidigare prognosutfall från den tredje nationalrapporten.

Tabell 66 Utsläpp av metan från deponier, kton koldioxidekvivalenter per år

Utsläppssektor	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2010	2020
Metan från deponier enligt nuvarande statistik och prognos enligt den tredje nationalrapporten	2554	2607	2406	2369	2284	2034	1816	966	407

[38] Personlig kommunikation med Gunnar Börjesson vid Tema Vatten Linköpings universitet

10 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruk

Utsläppen av växthusgaser från det svenska jordbruket var under 2002 8,8 Mton koldioxidekvivalenter vilket motsvarar ca 13% av de samlade utsläppen. Utsläppen från sektorn har minskat med 8% jämfört med 1990-års nivå.

10.1 Beräkningsförutsättningar

Prognosen avser utsläpp av metan och lustgas från jordbruk, d.v.s. från djur, gödsel, mark och vatten. Upptag och avgång av koldioxid från jordbruksmark inkluderas inte. Inte heller utsläpp från jordbrukets primära energianvändning, dvs förbrukning av el och diesel , är inkluderade utan dessa utsläpp ingår i sektorn bostäder och service, se avsnitt 6.6. I prognosberäkningarna har samma beräkningsmetod använts 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 bygger på expertbedömningar. Bedömningarna baseras på den faktiska utvecklingen fram till och med 2003 och de bedömningar/konsekvensanalyser som gjorts av utfallet av EU:s reformering av jordbrukspolitiken- den s.k. MTR-reformen och dess genomförande i Sverige- se nedan. En detaljerad redovisning av prognosen finns i en PM framtagen vid Naturvårdsverket ”Utsläpp av metan och lustgas från jordbrukssektorn – prognos till 2010, Naturvårdsverket 2004-04-23 dnr 519-2164-03 Hk.

10.1.1 Jordbrukspolitiken i EU och i Sverige

Utsläppen från jordbruk har successivt minskat över åren främst på grund av att djurhållningen har minskat. Direkta insatser mot växthusgasutsläppen har inte genomförts, men effektiviseringar vad gäller kväveutnyttjande och mjölkproduktion samt förändrad stallgödselhantering bidrar till att reducera utsläppen. Utsläppen av växthusgaser kommer även under de närmaste åren att styras av jordbrukspolitikens omfattning och inriktning eftersom den styr lönsamheten för de flesta jordbruksgrenar. Särskilt nötköttsproduktionen, som står för de största utsläppen av växthusgaser, är mycket stödberoende.

Jordbruket i Sverige har under decennier minskat i omfattning; med krympande åkerareal, färre djur och färre men större företag. Samtidigt har det skett en ökande specialisering av produktionen. Vid Sveriges inträde i EU 1995 förändrades förutsättningarna för jordbruket genom tillgång till de olika stödsystemen inom den *gemensamma jordbrukspolitiken CAP*; främst prisstöd, arealstöd, djurbidrag, regionalstöd och olika miljöersättningar.

Storleksrationaliseringen och specialiseringen inom jordbruket har fortsatt även efter införandet av CAP. Antalet rena växtodlingsföretag har ökat och grödvalet

har ändrats efter lönsamheten. Den totala åkerarealen har emellertid endast minskat marginellt sedan 1995 och förbrukningen av kvävegödselmedel har legat i det närmaste konstant. Allt detta är faktorer som har betydelse för avgången av växthusgaser.
Den nya politiken i form av bidrag för dikor, stutar, tjurar och tackor har gynnat dessa djurslag. Som helhet har dock nötkreaturen blivit färre eftersom antalet mjölkkor minskar. Miljöersättningar har inneburit att större arealer betesmark hävdas. Grisar och fjäderfän saknar direktstöd inom CAP, och av dessa har grisproduktionen minskat på grund av sviktande lönsamhet.
Olika typer av stöd och miljöersättningar ingår också i den gemensamma jordbrukspolitiken. Dessa samlades i det program – *Miljöersättningsprogrammet* - som gällde under 1995-1999 och bl a innehöll stöd för betesmarker, öppet odlingslandskap, natur- och kulturmiljöer, ekologisk produktion, minskat kväveläckage och våtmarker. År 2000 inleddes ett nytt program, Miljö- och landbygdsprogrammet *(LBU-programmet),* som innehåller en lång rad stöd och bidrag fördelade på två insatsområden I: ekologiskt hållbar utveckling; II: ekonomiskt och socialt hållbar utveckling på landsbygden.
Under sommaren 2002 redovisade EU-kommissionen en halvtidsöversyn *(Mid-Term Review = MTR)* av CAP med förslag till revision av besluten från 1999 [39]. Förslagen gick i princip ut på en ytterligare marknadsorientering av EU:s jordbruk, en förstärkning av landsbygdsutvecklingsprogrammen samt strängare stödvillkor vad gäller miljö, livsmedelssäkerhet, djurhälsa och djurskydd. Ett av huvudförslagen var att flytta stöden från produkten till producenten, s.k. frikoppling av stöden. Det innebär att stöden skall baseras på historiska utbetalningar, men inte vara kopplade till antalet djur inom jordbruksföretaget eller att man odlar vissa stödberättigade grödor.
Jordbruksministrarna inom EU nådde en politisk överenskommelse under sommaren 2003 och beslut om reformen fattades i september 2003.
Under hösten 2003 inleddes ett arbete med att analysera hur EU:s nya jordbruksreform skall införas i Sverige. En interdepartemental arbetsgrupp under jordbruksdepartemets ledning arbetade fram ett förslag[40] som presenterades i början av 2004. Arbetsgruppens förordade att enhetsstödet bör införas enligt en s.k. blandmodell, d.v.s. en del av stödet fördelas på regionnivå och en del på gårdsnivå. Vidare föreslogs bl. a. att handjursbidraget bör kopplas, att delar av mjölkstödet bör vara kvar och att ett nationellt kuvert skall införas för säljbefrämjande åtgärder från 2005. Regeringens beslut i april 2004 följde i huvudsak arbetsgruppens förslag, men med vissa modifikationer. Reformen införs från och med 2005.

Det nya reformbeslutet inom EU kommer att få stor betydelse för djurhållningen men också för jordbrukets inriktning i stort. De konsekvensanalyser som finns tyder på en betydande inverkan av beslutet samt förslaget till nationell tillämpning, men resultaten från de olika konsekvensanalyserna är inte helt överensstämmande. Det är svårt att bedöma hur snabbt anpassningen till de nya

[39] EU-kommissionen (2002) Halvtidsöversyn av den gemensamma jordbrukspolitiken. KOM 2002:394
[40] Genomförandet av EU:s jordbruksreform i Sverige. Ds 2004:9

förutsättningarna sker. Redan gjorda investeringar, lokala produktionsförutsättningar, och deltidsföretagande bidra till en fördröjning av effekterna.

10.1.2 Antal djur inom jordbruket 2010

I Tabell 67 redovisas det faktiska antalet djur inom jordbruket 1990, 2000 och 2003 samt prognostiserat antal för år 2010. Bedömningarna för 2010 följer i grova drag den prognos som gjordes för den fördjupade utvärderingen av Begränsad klimatpåverkan 2003[41]. Vissa justeringar har emellertid gjorts baserat på faktiskt utfall för 2002/2003 och bedömda konsekvenser av MTR- reformen. Det är prognosen över antalet nötkreatur som justerats ned jämfört med tidigare prognos medan prognosen för antalet får och hästar justerats upp något.

Tabell 67 Antal husdjur inom svenskt jordbruk år 1990, 2000, 2003 samt prognos för år 2010

	Antal djur (1000-tal)			
	1990	**2000**	**2003**	**2010**
Mjölkkor	576	428	403	360
Am- o dikor	75	167	168	125
Övriga nötkreatur	1 067	1 089	1041	900
Nöt totalt	*1 718*	*1 684*	*1612*	1380
Grisar	2 264	1 918	1 904	2 500
Fjäderfän	15 200	16 900	?	20 000
Får	406	432	451	500
Getter	4	5	?	5
Hästar	300	300	300	350
Renar	271	221		220

Källa: Data för år 1990 och år 2000 kommer från SCB och för år 2003 från Jordbruksverket (preliminära)

Utöver antagandena om hur djurantalet kan utvecklas har även utvecklingen vad gäller metanavgång från husdjur, metan från stallgödsel, lustgas från stallgödsel och lustgasemissioner från mark prognostiserats.

[41] NV rapport 5316 Begränsad klimatpåverkan - Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet

10.2 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruk till 2010

De samlade utsläppen av metan och dikväveoxid för jordbruket redovisas i Tabell 69.
För perioden 1990 - 2010 beräknas utsläppen minska med ca 13 % för metan och 17 % för lustgas. Omräknat till koldioxidekvivalenter blir minskningen ca 15 % från 1990 till 2010. Lustgas står för en större procentuell minskning än metan men också för en större andel av utsläppen. Minskningen i absoluta tal är således större för denna växthusgas. Det är inte möjligt att göra någon bedömning av hur utsläppen kan komma att utvecklas efter 2010 eftersom osäkerheterna är alltför stora, se nedan. Istället ansätts samma utsläppsnivå för 2020 som 2010 i prognosen.

Tabell 68 Samlade emissioner av metan och lustgas från det svenska jordbruket 1990 och 2000 samt prognos för år 2010

	Utsläpp kton CH_4 resp. N_2O			Förändring (%)	
	1990	**2000**	**2010**	**1990 - 2010**	**2000 - 2010**
Metan					
Husdjuren	144,3	138,4	120,1		
Stallgödselhantering	17,2	18,9	20,1		
Summa:	**161,5**	**157,3**	**140,2**	**13,2**	**- 10,9**
Dikväveoxid					
Stallgödsel	2,6	2,0	1,5		
Mark	17,4	16,0	15,1		
Summa:	**20,0**	**18,0**	**16,6**	**17,0**	**- 8,8**

Tabell 69 Utsläpp av metan och lustgas från jordbrukssektorn, kton koldioxidekvivalenter per år

Utsläppssektor	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2010	2020
Metan	3387	3424	3621	3518	3422	3297	3301	2944	2944
Lustgas	6193	5897	6081	5937	5938	5578	5488	5146	5146

10.3 Osäkerheter

Det finns naturligtvis betydande osäkerheter kring prognosen; dels beträffande beräkningsmetodiken, men framförallt om hur jordbruket kommer att utvecklas i stort. Konsekvenserna av den nya jordbruksreform som genomförts under 2003/04 har bara delvis analyserats, och det nationella genomförandet av reformen har skett under stor tidspress. Lönsamheten för olika produktionsgrenar i det svenska jordbruket påverkas starkt av stödsystemets utformning och reformen har därför en avgörande påverkan av utvecklingen. Konkurrensförhållandena för jordbruksprodukter på den svenska marknaden påverkas förutom av den svenska utformningen också av hur våra grannländer väljer att genomföra MTR-reformen.

Sannolikheten för att det kommer en ny reform på EU-nivå före 2010 måste betraktas som mycket stor. Detta är kanske den allra största osäkerheten i prognosen.

Den faktor som enskilt påverkar prognosen för växthusgaser från jordbruket är hur antalet nötkreatur utvecklas. Här finns betydande osäkerheter, särskilt för perioden efter 2007 när det särskilda mjölkstödet har avvecklats. Växtodlingen påverkar också beräkningarna, men inte riktigt i samma omfattning.

Osäkerheterna gäller bl a om användningen av organogena jordar, stallgödselhantering och effekten av de åtgärder som görs för att minska växtnäringsförlusterna från jordbruksmark. Ingen minskning av kväveutlakningen har noterats mellan 1995 och 1999, men den ökning av vallodlingen som förväntas bör kunna minska förlusterna. Hur stallgödselhanteringen utvecklas har också betydelse i det sammanhanget. Resultat från Danmark tyder på att täckning av gödselbrunnar för att minska ammoniakavgången även kan reducera avgången av metan med upp till 40%. Däremot kan utsläppen av dikväveoxid öka. Osäkerhet råder vidare om effekterna på växthusgasavgången av förändrad markbearbetning, anläggning av våtmarker, fånggrödor, träda samt stallgödseltyp. På sikt kan beräkningsmetodiken och emissionsfaktorerna behöva förändras för att ta hänsyn till ett förändrat brukande, men det är osäkert i vilken riktning justeringarna kommer att gå.

10.4 Jämförelse med Sveriges tredje nationalrapport

I Sveriges tredje nationalrapport till klimatkonventionen gjordes en prognos av utsläppen av metan och dikväveoxid från jordbruk till år 2010. Prognosen gjordes under år 1999. Ingen bedömning av utvecklingen efter 2010 ansågs möjlig och utsläppen år 2020 angavs därför till samma nivå som 2010.
Utsläppen till 2010 baserades främst på aktivitetsdata från en underlagsrapport till EU-kommissionen som redovisar den förväntade förändringen i djurhållning i olika EU-länder, inklusive Sverige, som följd av Agenda 2000. Växtodlingen antogs förbli oförändrad på 1999 års nivå fram till 2010. Rapportens bedömning av antalet djur år 2010 kan betraktas som en blandning mellan prognos och expertbedömning. Ingen svensk prognos av jordbrukets utveckling i kvantitativa termer fanns tillgänglig när projektionen gjordes.
Förändringar av andra aktiviteter eller förhållanden som har betydelse för växthusutsläppen, t ex användningen av handelsgödsel, kväveinnehåll i stallgödsel, stallgödselhanteringssystem, etc, prognostiserades genom linjär trendframskrivning eller genom uppskattningar. Parametrar och emissionsfaktorer för 1990-1999 hämtades från NIR, 2001 års rapport från Sverige till Klimatkonventionen .

Följande resultat erhölls:

Tabell 70 Utsläppsprognos i den tredje nationalrapporten

	Utsläpp	Kton koldioxidekvivalenter	Förändring 1990-2010
	1990	2010	(%)
Metan	3473	3194	-8
Dikväveoxid	4518	4175	-7,6
Totalt	7991	7369	-7,8

De beräknade utsläppsminskningarna 1990 - 2010 uppgick till ca 600 000 ton koldioxidekvivalenter, eller ca 8 % av sektorns samlade utsläpp år 1990. Den relativa minskningen förväntades bli ungefär lika stor för metan som lustgas. Den nya prognosen i denna rapport innebär större utsläppsminskningar särskilt vad gäller dikväveoxid både i absoluta och relativa tal. Minskningen i absoluta tal beror på att en omfattande revision har gjorts av beräkningsmetodiken sedan prognosen togs fram till den tredje nationalrapporten.

11 Bedömning av utsläppen utan befintliga styrmedel

För att analysera konsekvenserna av styrmedelsförändringar har en serie beräkningar gjorts. Syftet har varit att jämföra de framtida förväntade konsekvenserna av att bibehålla 2004 års ekonomiska styrmedel med den framtida effekten av att 1990 års styrmedel får ligga kvar under hela perioden. Följande redovisning baseras uteslutande från de resultat som har erhållits från energisystemmodellen MARKAL.

11.1 Antaganden

Det är viktigt att först peka på två förenklande antagande i modellkörningarna vilket får konsekvenser för resultatet. För det första tas ingen hänsyn till förändringar i koldioxidutsläpp för transportsektorn under den studerade perioden. Koldioxidutsläppen för transportsektorn antas ligga konstant på 20 Mton koldioxid oavsett scenario eller år. Separata beräkningar har gjorts för att bedöma effekten av gjorda skattehöjningar på motorbränslen från 1990 och fram till idag Skattehöjningarna genomfördes främst i början av decenniet. Resultatet visar att koldioxidutsläppen har minskat med cirka 0,7 till 1,4 Mton på grund av styrmedelsförändringarna. Intervallet beror på vilken priselasticitet som använts (d.v.s. hur mycket en prisökning antas påverka efterfrågan på bensin)[42]. Dessa beräkningar ingår emellertid inte i denna analys. För det andra ändras inte efterfrågan på energi tillföljd av att skatterna förändras. MARKAL-modellen reagerar på ändrade styrmedel genom att valet av energibärare, omvandlingtekniker och distributionsformer ändras. Nettoenergibehovet i slutanvändarledet ändras emellertid inte. Sålunda tar analysen inte hänsyn till att förändrade skattenivåer påverkar efterfrågan på energi genom att tillväxten inom olika sektorer förändras.

Två olika styrmedelsscenarier jämförs. I scenariot som benämns ”Dagens styrmedel” ingår handel med elcertifikat, utsläppshandel samt energiskatter och CO2-skatt och kraftvärmebeskattning på 2004 års nivå. För elcertifikatsystemet antas ökande kvoter till år 2010. För den efterföljande perioden antas en konstant kvot gälla. Priset på utsläppsrätter förutsätts vara 10 Euro/ton koldioxid. Vidare innebär ovanstående scenario också att den handlande sektorn betalar CO2-skatt. Innebörden av scenariot ”1990 års skatter” är att 1990-års energiskatt gäller. Vidare finns ingen koldioxidskatt och inga bidrag eller investeringsstöd. I nedanstående tabell redovisas kortfattat vad de två olika styrmedelspaketen innebär.

[42] Effekter av nya CO2-avgifter år 2005 och inverkan på vägtrafiken 2010 respektive 2020, PM 2004-03-25, SIKA.

Tabell 71 Definition av styrmedelsscenarier

Scenarier	Definition
Dagens styrmedel	- Energiskatter på 2004 års nivå - CO2-skatt på 2004 års nivå - Ny kraftvärmebeskattning - Elcertifikat - Utsläppshandel
1990-års styrmedel	- Energiskatter på 1990-års nivå - Ingen koldioxidskatt - Inga bidrag eller investeringsstöd

MARKAL utgår från år 1995 som startår för båda scenarierna. Under det året ser energisystemet i princip likadant oberoende av scenario. Från och med år 2002 tillämpas de olika styrmedelspaketen på modellåren 2009, 2016 och 2023. Den framtida utformningen av energisystemet påverkas därmed på olika sätt beroende på vilken uppsättning av styrmedel som respektive scenario innehåller. Detta innebär att långsiktiga konsekvenser av respektive styrmedelspakets påverkan på t ex bränsleval och koldioxidutsläpp kan studeras. Eftersom databasen till MARKAL inte innehåller år 1990 kan inga slutsatser dras om hur stora koldioxidutsläppen hade varit år 2002 om 1990 års styrmedel hade verkat under perioden 1990-2002. Det bör påpekas att startåret i MARKAL kan likställas med år 2004 eftersom 2004 års förhållanden gäller. Slutligen har vissa begränsningar av kolanvändningen inom el- och fjärrvärmeproduktionen gjorts.

11.2 Resultat

Sett ur ett nationellt perspektiv är skillnaderna i koldioxidutsläppen mellan scenarierna ”1990 års styrmedel” och ”dagens styrmedel” inte så stora. I nedanstående tabell redovisas resultaten från MARKAL-beräkningarna.

Tabell 72 Skillnad i koldioxidutsläpp mellan scenariot med 1990 års styrmedel och scenariot med dagens styrmedel, Mton

	2002	2009	2016	2023
Nationell nivå	0,5	2,2	4,6	2,5
Nordisk nivå, kolkondens på marginalen	4,3	10,1	8,9	12,9
Nordisk nivå, naturgaskondens på marginalen	2,1	5,6	6,5	7,0

Koldioxidutsläppen inom Sverige varierar en del beroende på vilken uppsättning av styrmedel som används. En styrmedelsuppsättning enligt 1990 års styrmedel innebär att koldioxidutsläppen ökar med 2,2 Mton år 2009, 4,6 Mton år 2016 och med 2,5 Mton år 2023 jämfört med scenariot då dagens styrmedel används. Emellertid bortser detta resultat ifrån att elimporten är betydligt större i scenariot då 1990 års styrmedel används. Detta innebär att elproduktionen, och därmed koldioxidutsläppen, i de nordiska grannländerna är större tillföljd av mindre

elproduktion inom Sverige. I syfte att beskriva konsekvenserna på nordisk nivå för koldioxidutsläppen av olika storlek på svensk elproduktion måste den elproduktionsteknik som ligger på marginalen bestämmas. I ena fallet har kolkondens antagits ligga på marginalen på nordisk nivå medan naturgaskondens antagits utgöra marginalelen i det andra fallet. Att kolkondens ligger på marginalen i det nordiska elsystemet kan utgöra ett rimligt antagande på kort sikt medan naturgaskondens på marginalen är ett mer rimligt antagande på lång sikt. Beräkningsmässigt innebär det att svensk elimport belastas med de utsläpp som hänger samman med elproduktion i kolkondenskraftverk respektive naturgaskondenskraftverk. Utifrån ovanstående tabell kan det utläsas att skillnaden mellan de båda styrmedelsscenarierna vad gäller de svenska koldioxidutsläppen stiger betydligt när kolkondens antas ligga på marginalen. Skillnaden mellan koldioxidutsläppen när scenariot med 1990 års styrmedel jämförs med dagens styrmedel varierar mellan ca 9 Mton och 13 Mton för modellåren 2009, 2016 och 2023. I fallet med naturgaskondens på marginalen i det nordiska elsystemet blir utsläppsskillnaden mellan 1990 års styrmedel och dagens styrmedel mellan 5,6 Mton och 7 Mton för åren 2009, 2016 och 2023.

12 Bedömning om möjligheten att nå klimatmålet

Myndigheterna skall med utgångspunkt från resultatet av projektionen redovisa en bedömning av möjligheterna att med nuvarande åtgärder och styrmedel nå delmålet för perioden 2008-2012.

Prognosernas utfall tyder på att de svenska utsläppen av växthusgaser kan komma att vara lägre år 2010 än år 1990, nämligen drygt en procent lägre. Det finns naturligtvis stora osäkerheter, men givet de antaganden som gjorts och givet nuvarande åtgärder och styrmedel så finns det ett gap till det nationella klimatmålet på – 4 %. Bedömningen blir att klimatmålet inte väntas nås.

För att illustrera olika situationer, t ex om koldioxidskatten tas bort från den handlande sektorn och om tillväxten i bruttonationalproduktion ökar mer än i huvudalternativet samt olika takt på kärnkraftsavvecklingen, har känslighetsalternativ beräknats. Ingen av dessa alternativ leder till en minskning med 4 % eller mer.

Det känslighetsalternativ som ger högst utfall för utsläppen av växthusgaser till år 2010, Högre BNP-alternativet, resulterar i en ökning av de samlade utsläppen med cirka 2 %. Även med detta utfall klarar Sverige sitt åtagande enligt Kyotoprotokollet.

Känslighetsalternativens prognosresultat summerar till förändringar mellan +2 % och –1,3 % för år 2010-års utsläpp i förhållande till år 1990, som är basåret för klimatmålet.

I alla känslighetsalternativen vänder utsläppen uppåt efter år 2010. I utblicken mot 2020 är huvudalternativet, som innehåller dagens styrmedel, cirka 6 % högre än 1990 års utsläpp. Det långsiktiga svenska klimatmålet är att år 2050 bör utsläppen för Sverige sammantaget vara lägre än 4,5 ton koldioxidekvivalenter per år och invånare, för att därefter minska ytterligare. Konkret innebär målet ungefär en halvering av de svenska utsläppen. Om utvecklingen kommer att följa prognosens huvudalternativ, så måste Sverige genomföra hela denna halvering mellan år 2020 och 2050. Det skulle vara önskvärt att ha påbörjat minskningen redan före år 2020, så slutsatsen är att utsläppen på 15 års sikt har en högre tillväxt än vad som är önskvärt för att nå det långsiktiga klimatmålet.

13 Prognoser i andra länder

13.1 Utsläppstrender för annex 1-länderna[43]

- De samlade utsläppen av växthusgaser från annex 1-länderna minskade med 3 procent under perioden 1990 till 2000.
- Aggregerade växthusgasutsläpp från annex 1-länderna beräknas öka med 10 procent under perioden 1990 till 2010.

13.1.1 Utvecklingen 1990-2000

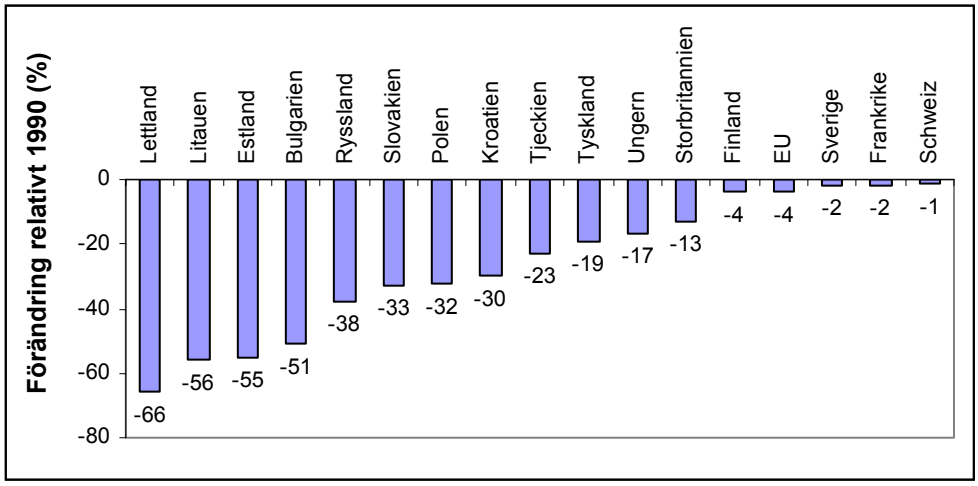
De samlade utsläppen av växthusgaser i annex 1-länderna minskade med 3 procent under perioden 1990 till 2000. Därför har annex 1-länderna sammantaget lyckats med åtagandet att till år 2000 återgå till 1990 års utsläppsnivå. Variationen mellan dessa länder är stor men generellt kan sägas att de största utsläppsminskningarna skedde i övergångsekonomierna, se Figur 38 nedan. För att få en uppfattning om de stora variationerna kan man studera EU. För EU som helhet har utsläppen minskat med 3,5 procent men för de enskilda medlemsstaterna varierar utvecklingen från en utsläppsminskning på 19 procent till en utsläppsökning på 35 procent, se Figur 39 nedan.

På aggregerad nivå för annex 1-länderna visar samtliga sektorer utom transport på reducerade utsläppsnivåer. Energi-, industri, jordbruks- och avfallssektorn minskade sina utsläpp med 5, 4, 0,5 respektive 9 procent. Transportsektorn ökade sina utsläpp med 20 procent.[44] Med energisektor avses här energiomvandlingssektorn och bostadssektorn.

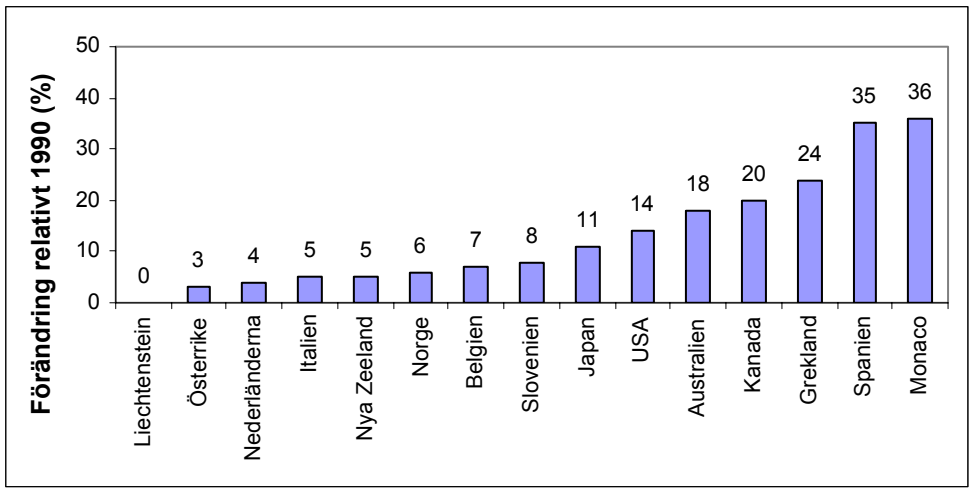
[43] FCCC/SBI/2003/7 National Communications from parties included in Annex I to the Convention

[44] FCCC/SBI/2003/7/Add.3 sid 17

Figur 38 Annex 1-länder som år 2000 minskat sina utsläpp relativt 1990 års nivå



Figur 39 Annex 1-länder som år 2000 inte minskat sina utsläpp relativt 1990 års nivå.



13.1.2 Prognoser

Med existerande åtgärder

Efter relativt stabila växthusgasutsläpp under 1990-talet bedöms utsläppen att växa igen med start år 2000. Enligt prognoserna med existerande åtgärder kommer utsläppsnivån för annex 1-länderna sammantaget till år 2010 ha ökat med ungefär 10 procent relativt 1990 års nivå. Utsläppsökningarna kommer nu till skillnad från trenden under 1990-talet att ske även i övergångsekonomierna. Övergångsekonomierna kommer trots denna ökning klara sina åtaganden, se Figur 40 och Figur 41 nedan. Bortsett från övergångsekonomierna är det bara Sverige, Tyskland och Storbritannien som enligt de prognoser som gjordes 2001 ser ut att kunna klara sina åtaganden. För Tysklands del visar den senaste prognosen dock att inte heller Tyskland kommer att kunna uppfylla sitt åtagande.

Med ytterligare åtgärder

Under ett scenario med ytterligare åtgärder, något som presenterats av 21 av länderna, beräknas utsläppsnivån år 2010 ligga 8 procent över 1990 års nivå. Skillnaderna mellan ett scenario med existerande åtgärder och ett med ytterligare åtgärder är alltså inte påtaglig. Detta kan naturligtvis delvis förklaras av att alla länder inte lämnat in prognoser för ett scenario med ytterligare åtgärder och därigenom antas ha samma utsläpp som under ett scenario med existerande åtgärder. Effekten av ytterligare åtgärder är dessutom mycket liten för övergångsekonomierna, kanske för att ytterligare åtgärder inte prioriteras då utsläppsnivåerna redan ligger under 1990 års nivåer.

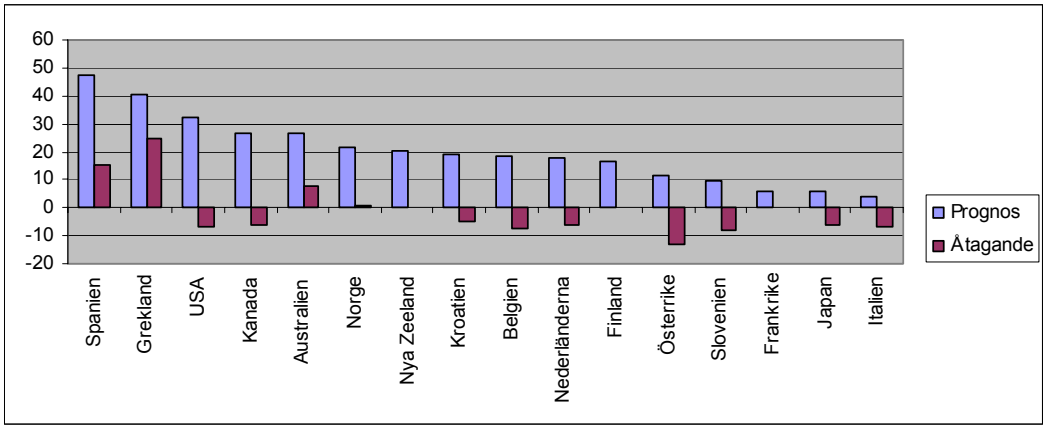
Fördelat per växthusgas

Prognoserna för 2010 fördelat per växthusgas visar ingen större skillnad mot fördelningen 1990. Koldioxid kommer fortfarande vara den dominerande gasen och stå för omkring 85 procent av de totala växthusgasutsläppen, jämfört med 80 procent 1990 och 82 procent 2000.

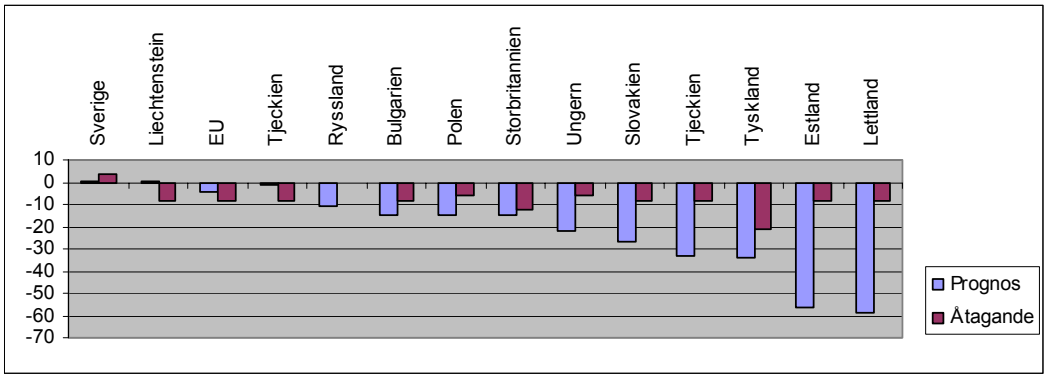
Fördelat per sektor

Utsläppen fördelat per sektor skiljer sig enligt prognosernaför 2010 inte mycket från fördelningen 1990. Avfalls-, jordbruks- och industrisektorns andel av de totala växthusgasutsläppen är i princip oförändrade. Transportsektorn har ökat sin andel med drygt 5 procentenheter och det är bara två länder, Schweiz och Tjeckien, som rapporterat minskade utsläpp från tranportsektorn 2010 relativt 2000. Energisektorn kommer enligt prognoserna istället att ha minskat sin andel av utsläppen med 4 procentenheter. Energisektorn kommer dock fortfarande stå för den i särklass största andelen; drygt 60 procent av de totala växthusgasutsläppen härrör sig enligt prognoserna även i fortsättningen från energisektorn.

Figur 40 Annex 1-ländernas respektive prognoser för 2010 samt deras Kyotoåtagande.



Figur 41 Annex 1-ländernas respektive prognoser för 2010 samt deras Kyotoåtagande.



13.2 Utsläppstrender för EU-länderna[45]

- De samlade utsläppen av växthusgaser från EU-länderna minskade med 3,5 procent under perioden 1990 till 2000. (2,3 procent enligt 2003 års prognos)
- Aggregerade växthusgasutsläpp från EU-länderna beräknas minska med 4,7 procent under perioden 1990 till 2010. (4,5 procent enligt 2003 års prognos)
- Av EU-länderna är det bara Sverige, Storbritannien och Tyskland som beräknas klara utsläppsmålen enligt EU:s bördesfördelning. (Enbart Sverige och Storbritannien enligt 2003 års prognos)

13.2.1 Bördefördelning

För åtta av medlemsländerna innebär utsläppsmålen utsläppsreduktioner relativt basåret, fem medlemsländer tillåts öka sina utsläpp relativt 1990 års nivå och två länder har som målsättning att stabilisera sina utsläpp kring 1990 års nivå, se Tabell 73 nedan. Skillnaden är ett resultat av förhandlingar där bl. a. hänsyn tagits till landsspecifika förutsättningar att reducera sina utsläppsnivåer. Varje medlemsstats åtagande representerar en reduktion jämfört med om inga åtgärder vidtagits.

[45] Third Communication from the European Community under the UN Framework Convention on Climate Change, 30 nov 2001

Second ECCP Progress Report Can we meet our Kyoto targets? (april 2003)

Tabell 73 Medlemsländernas åtagande enligt artikel 4 i Kyotoprotokollet samt ländernas prognoser med existerande åtgärder

Medlemsland	Åtagande	Prognos	Medlemsland	Åtagande	Prognos
EU sammantaget	-8,0	-0,5 (-5)	Nederländerna	-6,0	+6 (+5)
Portugal	+27,0	+41	Italien	-6,5	+4 (-3)
Grekland	+25,0	+36 (-26)	Belgien	-7,5	+15 (+5)
Spanien	+15,0	+48 (+28)	Storbritannien	-12,5	-14 (-22)
Irland	+13,0	+40 (+13)	Österrike	-13,0	+11 (-7)
Sverige	+4	+1	Danmark	-21,0	+17 (+14)
Frankrike	0	+10 (-1)	Tyskland	-21,0	-20
Finland	0	+16 (0)	Luxemburg	-28,0	-22

Förändring i procent 1990-2010. Prognoser med ytterligare åtgärder presenteras inom parantes.
Källa: Greenhouse gas emission trends and projection in Europe 2003, IEA, december 2003

13.2.2 Måluppfyllelse med existerande åtgärder

Två olika prognoser har gjorts för respektive medlemsland: dels med existerande åtgärder, dels med ytterligare åtgärder. Sedan 1990 har växthusgasutsläppen i EU minskat med 3,5 procent. Prognoserna med existerande åtgärder pekar dock mot att det är en trend som kommer att brytas. Istället kommer reduktionstakten att avta och EU som helhet år 2010 ha en utsläppsnivå som ligger 4,7 procent under nivån för 1990. EU:s åtagande enligt Kyotoprotokollet på en utsläppsminskning på 8 procent kommer alltså enligt dessa prognoser inte att uppnås.

Koldioxidutsläppen inom EU beräknas med existerande åtgärder år 2010 ha minskat med 2 procent jämfört med basåret. Flertalet av medlemsländernas prognoser visar dock på ökade koldioxidutsläpp. De länder där utsläppen beräknas minska är Tyskland, Danmark, Luxemburg och Storbritannien.

Situationen för respektive land ser emellertid mycket olika ut. Storbritannien, Sverige och Tyskland bedömer att existerande åtgärder är tillräckliga för att uppnå sina åtaganden enligt bördesfördelningen. Spanien, Portugal, Nederländerna, Irland, Finland, Belgien och Österrike däremot kommer inte nå upp till sina åtaganden enbart med existerande åtgärder. Om Storbritannien, Sverige och Tyskland uppfyller sina respektive Kyotoåtaganden men inte några utsläppsreduktioner därutöver kommer utsläppen 2010 vara ungefär 7,5 procent över utsläppsnivån enligt Kyotoåtagandet.

Även de sex inträdesländerna Tjeckien, Estland, Ungern, Lettland, Polen och Slovakien beräknar att utsläppen kommer att minska under ett scenario med existerande åtgärder. Ländernas prognoser presenterade i den tredje nationalrapporten visar att länderna vart och ett kommer att uppfylla sina Kyotoåtaganden. Det görs inga prognoser för enskilda växthusgaser och inte heller olika sektorers bidrag till utsläppen redovisas.

13.2.3 Måluppfyllelse med ytterligare åtgärder

Enligt de prognoser som gjorts enligt scenariot med ytterligare åtgärder är det ytterligare medlemsländer, Finland, Frankrike, Irland och Italien, som beräknas reducera sina utsläpp utöver Kyotoåtagandet. För Österrike, Belgien, Nederländerna och Spanien däremot kommer inte de ytterligare åtgärder som planerats räcka för att länderna ska nå upp till sina åtaganden. Länderna har indikerat att de ämnar använda sig av de flexibla mekanismerna för att underlätta måluppfyllelsen. Luxemburg, Portugal och Grekland har inte kvantifierat effekten av planerade åtgärder varför det återstår att se hur väl de kommer att lyckas med sina åtaganden.

Utsläppsgapet har sedan 2001 reducerats kraftigt främst beroende på åtgärder som vidtagits i Tyskland där åtgärder som förut räknades till *ytterligare* åtgärder nu inkluderas i *existerande* åtgärder. Den reviderade prognosen för Spanien visar däremot på högre utsläppsnivåer än vad tidigare prognoser visat.

13.2.4 Här sker utsläppsreduktionerna

Majoriteten av både implementerade och planerade åtgärder berör energisektorn och reduktionerna inom slutanvändarsektorn är större än dem inom energitillförsel. Växthusgasutsläpp från energisektorn då transporter inkluderas förväntas minska med 3 procent mellan 1990 och 2010 enligt ett scenario där inga ytterligare åtgärder vidtas. Om transporter exkluderas från energisektorn beräknas utsläppen från samma sektor istället minska med så mycket som 16 procent. Transportrelaterade utsläpp kommer om inga ytterligare åtgärder vidtas enligt prognoserna öka med 28 procent.

13.2.5 Här sker utsläppsökningarna

En av de största orsakerna till de ökade koldioxidutsläppen är den ökande transportefterfrågan. Transportefterfrågan beräknas öka med omkring 50 procent mellan 1990 och 2010, vilket är en snabbare tillväxttakt än motsvarande för BNP per capita.

För flertalet av medlemsländerna följer prognoserna för transportsektorn med existerande åtgärder i stort tillväxttakten för persontransporter. Det enda land för vilka dessa data skiljer sig signifikant åt är Sverige, där utsläppen från tranportsektorn beräknas öka med 13 procent medan persontransporter beräknas öka med hela 25 procent. I den senaste prognosen har dock denna skillnad minskat. Den historiska utsläppstrenden 1990 till 1999 inom transportsektorn är för flertalet länder högre än de prognostiserade utsläppen för 2000 till 2010. Även här skiljer sig Sverige åt såtillvida att utsläppen från tranportsektorn istället minskade under 1990-talet. Portugal skiljer sig från EU-snittet genom att prognostisera betydligt större tillväxttakt mellan åren 2000 och 2010 än de historiska utsläppen under 1990-talet.

13.2.6 EU-omfattande prognoser

Utöver de prognoser som utförs av respektive land har en EU-omfattande prognos genomförts. Den EU-omfattande prognosen visar på betydligt lägre utsläppsreduktioner fram till 2010 än ländernas egna prognoser aggregerat. Enligt den EU-omfattande prognosen kommer EU:s aggregerade växthusgasutsläpp att öka med 1,3 procent istället för att minska med 4,5 procent, se Tabell 74 nedan. Den stora skillnaden grundar sig delvis i att länderna exkluderar internationella flygtransporter i sina prognoser men huvudorsaken är den stora avvikelsen för Tyskland. Utsläppsreduktionerna förväntas bli avsevärt större enligt landets egen prognos. För övriga länder förekommer bara mycket små avvikelser mellan den EU-omfattande och ländernas egna prognoser.

Tabell 74 Koldioxidutsläpp och växthusgasutsläpp inom EU samt EU:s åtagande enligt Kyotoprotokollet.

	1990	1999	2010	Åtagande
Koldioxidutsläpp (Mton $CO2^{e}$)	3232	3271	3376	
Förändring relativt basår		+1,2%	+4,5%	
Växthusgasutsläpp Totalt (Mton $CO2^{e}$)	4138	4026	4190	3806
Förändring relativt basår		-2,7%	+1,3%	-8%

Data från den EU-omfattande prognosen.

Källa: Third Communication from the European Community under the UN Framework Convention on Climate Change, 30 nov 2001

De nyckelfaktorer som påverkar koldioxidutvecklingen och ligger till grund för den EU-omfattande prognosen är befolkningstillväxt, BNP-tillväxt per capita, energiomvandlingseffektivitet, energiintensitet och koldioxidintensitet. De antaganden som ligger till grund för den EU-gemensamma prognosen är att mellan 1990 och 2010 kommer EU ha:

- en befolkningstillväxt på 6 procent
- BNP-tillväxt per capita på 47 procent
- en avtagande koldioxidintensitet om 13 procent, främst beroende på ökad andel förnybar energi
- ökad energiomvandlingseffektivitet med 5 procent

13.2.7 Prognosernas tillförlitlighet

De prognoser som gjordes för 2000 och presenterades i den andra nationalrapporten, det vill säga 1997 eller 1998, visar att åtta av medlemsländerna underskattade sina utsläppsnivåer av koldioxid medan övriga sju istället överskattade sina utsläppsnivåer av nämnda växthusgas. Räknat i procentenheter var Sverige det land som överskattade sina utsläpp för år 2000 mest. EU

aggregerat underskattade utsläppen för 2000 med 1,6 procentenheter, varav Portugal stod för den största feluppskattningen. Portugal underskattade utsläppsnivån för år 2000 med så mycket som 36,8 procentenheter. Att göra en utvärdering efter så få år kan dock bli mycket missvisande då tillfälliga utsläppsvariationer till följd av temperatur- eller konjunkturförändringar får mycket stort genomslag.

Prognoserna beaktar inte utsläpp och upptag av koldioxid genom ändrad mark- och skogsanvändning. Vissa av medlemsländerna tillhandahåller uppskattningar över hur stor effekt ändrad mark- och skogsanvändning har för de totala växthusgasnivåerna. Eftersom riktlinjer saknas för hur utsläppen härifrån ska beräknas tas de inte med i EU:s aggregerade prognos.[46]

I den senaste rapporten från European Energy Agency som publicerades december 2003 ser prognoserna lite annorlunda ut än de som presenterades av ECCP tidigare samma år. Även dessa prognoser visar att varken nuvarande eller planerade åtgärder är tillräckliga för att EU som helhet ska uppnå sitt åtagande. Existerande styrmedel och åtgärder kommer år 2010 bara ha reducerat utsläppen med 0,5 procent jämfört med 1990 års nivå. Av EU-länderna är det bara Sverige och Storbritannien som beräknas klara utsläppsmålen enligt EU:s bördesfördelning. Även den historiska utsläppsminskningen 1990 till 2001 skiljer sig något men inte avsevärt åt mot det som tidigare rapporterats. En minskning på 2,3 procent perioden 1990 till 2001 jämfört med 3,4 procent perioden 1990 till 2000[47].

13.3 Utsläppstrender för ett urval annex 1-länder

I Tabell 75 nedan ges en överblick över växthusgasutsläppen både totalt, per capita och per BNP enhet. En del av de nationella förutsättningarna som är bakgrunden till variationen mellan nationerna finns också med i tabellen.

[46] Greenhouse gas emission projektions for Europe, EEA:s Technical report 77, 2003 (Rapporten presenterar de senaste projektionerna som rapporterats av medlemsländerna under *the monitoring mechanism*.)

[47] Greenhouse gas emission trends and projection in Europe 2003, IEA, 1 december 2003

Tabell 75 De totala växthusgasutsläppen 1999 i urvalet av annex 1-länder och faktorer som påverkar utsläppens storlek.

	GHG-utsläpp 1999 (Mton CO2e)	Per capita utsläpp (1999) Mton CO2e	Utsläpp per BNP enhet	BNP per capita 2001 (1000 USD/cap)	Vägtrafikvolym per capita 1999 (1000 ford. km/cap.)	Kärnkraftens andel av energitillförsel 2000	Andel förnybart	Energi-intensitet (2000)
USA	6979	24,9	0,78	32,1	15,8	9,1	5	0,25
Kanada	699	22,5	0,83	27,1	9,4	7,5	16,5	0,3
Japan	1314	10,4	0,42	24,6	6	16	3,3	0,17
Ryssland	2110	14,5						0,19
Frankrike	593	10,1	0,43	23,5	8,4	41,1	6,6	0,19
Italien	547	57,0	0,4	22,2	8		5,4	0,14
Stor-britannien	180	3,0	0,14	21,6	7,8	9,6	1,2	0,18
Tyskland	982	11,94	0,51	23,3	7,4	13	3,3	0,18
Sverige	70,5	7,9	0,34	23,2	8,4	32	32,4	0,23
Norge	56,2	12,4	0,47	26,5	7,2	0	49,6	0,22
Danmark	68,4			25,8	8,4	0	11,3	0,14
Finland	76,2	14,7	0,62	23,9	8,9	18,2	24,9	0,27
Neder-länderna	241	15,3	0,61	24,9	7	1,4	2,6	0,19
Polen		38,6		9,1	4,5	0	4,7	0,26
Estland	11,1	7,9				0		
Lettland	7,6	3,2				0		

- USA är det land i världen som släpper ut mest växthusgaser. Landets ekonomi är betydligt mer kolintensiv än andra industrialiserade länder och har de högsta utsläppsnivåerna av koldioxid per invånare.
- Kanada har räknat per capita höga växthusgasutsläpp. Nästan 75 procent av elproduktionen är emellertid baserad på energikällor som inte genererar några växthusgasutsläpp.
- Japan har per BNP-enhet lägre energiförbrukning och koldioxidutsläpp än både Europa och USA. Kärnkraft betraktas som en viktig komponent i arbetet med att reducera växthusgasutsläpp.
- Utsläppen har minskat i Ryssland, främst till följd av nedgången i den ryska ekonomin. Energiintensiteten är mycket hög och energieffektiviteten låg.
- Frankrike släpper ut mycket lite koldioxid, främst beroende på den stora andelen kärnkraft. Landet är näst störst i Europa på energiproduktion från förnybara källor.
- Italien har en jämförelsevis låg energiförbrukning per capita.
- Storbritanniens utsläpp har, trots trender som traditionellt bidrar till ökade utsläpp, minskat under de senaste åren.

- Tysklands utsläppsreduktionsåtagande står för en mycket stor del av EU:s totala reduktionsåtagande.
- Norges energianvändning per capita är högst i världen. Danmark måste göra mycket stora ansträngningar i om de ska kunna uppnå sitt utsläppsåtagande. Samma sak gäller för Finland.
- De stora utsläppsminskningar som skett i Polen och Baltikum är ett resultat av strukturförändringar i ländernas ekonomier snarare än medvetet klimatarbete.

13.4 Viktiga faktorer som styr utsläppen av växthusgaser

- Den främsta drivkraften till ökade växthusgasutsläpp är ekonomisk tillväxt.
- Hur elen produceras är det som starkast påverkar utsläppsnivån från ett enskilt land.
- Av de studerade länderna är det vid sidan av Sverige bara Tyskland, Nederländerna och Litauen som har satt restriktioner på fortsatt användning av kärnkraft.
- Andelen förnybar energi i energitillförseln var i princip oförändrade under 1990-talet och kommer till och med att minska något till 2020.

13.4.1 Utvecklingen av ny förnybar energi

En ökad andel förnybar energi är angeläget ur klimatsynpunkt. Motiven för att åstadkomma en utveckling mot en ökad andel förnybart är dock vidare än så. De huvudsaliga fördelarna med förnybar energi kan sammanfattas under följande punkter:

- Ökad försörjningstrygghet genom ökad diversifiering.
- Miljö och då särskilt klimatproblematiken. På lokal nivå kan dock situationen se annorlunda ut.
- Lägre finansiella risker då en diversifierad energitillförsel minskar riskerna som fluktuerande råvarupriser innebär.
- Förnybar energi skapar i likhet med alla expanderande industrier arbetstillfällen.
- En stark hemmamarknad för förnybart ökar möjligheterna för goda exportinkomster. Danmarks vindkraftteknologi utgör här ett lysande exempel.

Andelen förnybar energi i energitillförseln i annex 1-länderna var i princip oförändrade under 1990-talet. Även om det finns en stark marknad för förnybart gör den ständigt ökade efterfrågan på energi samt det faktum att förnybar energi initialt har en närmast försumbar andel, att skillnaderna inte blir så stora. Kapitalkostnaden för många av teknikerna för förnybart har halverats under det senaste årtiondet och de förväntas halveras igen under 2010-talet. Vindkraft ses

som den mest lovande teknologin för elproduktion och är också den teknik som har den snabbaste utvecklingen globalt sett. Vattenkraft är emellertid den mest mogna teknologin och även om storskalig vattenkraft fått stå tillbaka av miljöskäl finns det ett stort intresse för fortsatt utbyggnad av småskalig vattenkraft.

Enligt de senaste prognoserna för OECD-länderna är det icke vattenkraftsbaserad produktion som av de förnybara energislagen kommer att växa snabbast framöver. Fram till år 2020 beräknas den årliga tillväxten vara i genomsnitt 2,8 procent för icke vattenkraftsbaserat förnybar energi. Totalt sett kommer andelen förnybar energi att minska något, från 17 procent år 2000 till 16 procent år 2020. Detta kommer sig av att vattenkraftens andel beräknas minska från 17 procent år 2000 till 16 procent 2020. [48]

Tyskland utgör idag den största marknaden både för vind- och solkraft. Vid sidan av Tyskland är Spanien, USA och Danmark de länder som utmärker sig genom att ha stora marknader för vindkraft. Danmark är det största producentlandet för vindkraft. Japan är mycket framstående vad gäller solkraft och är idag det största producentlandet. Sverige är i särklass störst vad gäller bergsvärme. [49]

I EU ökade energiproduktionen baserat på förnybara källor med i genomsnitt 4 procent per år under den senare hälften av 1990-talet. Vindkraften visade även i EU på den snabbaste tillväxttakten och ökade årligen i genomsnitt med 41 procent under perioden. Solkraftens andel ökade också avsevärt, i genomsnitt med 9 procent per år under samma period. Även om vindkraft och solkraft är de förnybara energislag som haft den snabbaste tillväxten de senaste åren står biomassa fortfarande för den klart största produktionen. Biomassa stod år 2000 för 62 procent av energiproduktionen baserat på förnybara källor. Av detta står kommunalt hushållsavfall för ungefär 13 procent. Majoriteten av biomassan består av träavfall från industri och hushåll. Vattenkraft står för den klart största andelen av elproduktionen baserat på förnybara källor, 83 procent av den förnybara energiproduktionen år 2000. Produktionen av förnybar el ökade totalt med 117 TWh för hela EU under 1990-talet. [50]

13.4.2 Politiska beslut om kärnkraften[51]

Om kärnkraften ska avvecklas och i så fall i vilken takt eller byggas ut påverkar de framtida växthusgasutsläppen mycket väsentligt. Enligt de prognoser som görs för Europa kommer kärnkraftsanvändningen att avta de kommande åren. IEA:s prognoser som sträcker sig fram till år 2020 visar på en minskad

[48] World Energy Outlook 2000, IEA
[49] Professor Arthouros Zervos (Ordförande EREC) European Conference for Renewable Energy, Berlin 2004-01-19
[50] Renewable energy sources statistics in the EU, Iceland and Norway, Eurostat 2002

[51] Nuclear Power in the OECD, OECD/IEA 2001

kärnkraftsanvändning för EU(15). Av de femton medlemsländerna är det bara Frankrike och Finland som kommer att bygga ut kärnkraften. [52]

Ett sätt att se vilka kraftslag som prioriteras är att titta på var de statliga medel som avsätts för forskning och utveckling inom energiområdet hamnar. Under perioden 1974 till 2001 avsattes mest pengar för forskning och utveckling inom kärnkraft år 1980. Sedan dess har budgetutrymmet för kärnkraft minskat något och är idag på samma nivå som i mitten på 1970-talet. Viktigt att notera är dock att den klart största andelen av energibudgeten hela tiden har gått till forskning och utveckling inom kärnkraft. Forskningsbudgeten för energieffektivisering har ökat sedan 1990-talet. Andelen av energibudgeten som gick till förnybar energi var emellertid tre gånger så stor i mitten på 1970-talet som motsvarande andel idag.[53]

I Tabell 76 nedan har de länder som studerats närmare delats in utifrån om de för närvarande använder kärnkraft eller ej. De länder som använder sig av kärnkraft har sedan delats in utifrån om de ämnar bygga ut kärnkraften, inte har några planer på att bygga ut men samtidigt inga restriktioner på fortsatt användning respektive att det finns restriktioner på fortsatt användning. Av detta framgår att kärnkraftens fortsatta utveckling i Tyskland, Nederländerna och Litauen liknar den i Sverige.

I Tyskland tillgodoses ungefär en tredjedel av det inhemska elbehovet av kärnkraft. Sedan tidigt 1980-tal har miljörörelsen utövat påtryckningar för att få regeringen att lägga ned kärnkraften. I juni 2000 fattades en överenskommelse som innebär att det sätts ett tak på hur mycket elektricitet som får produceras från tyska kärnkraftsverk. I de prognoser som Tyskland gjort inför den tredje nationalrapporten tas emellertid ingen hänsyn till denna överenskommelse. Totalt får 2 623 TWh produceras och det står kärnkraftsoperatörerna fritt att själva allokera denna produktion mellan kärnkraftsverken. Produktionstaket baserar sig på en förväntad standardlivslängd om 32 år. Hur avvecklingen av kärnkraften skulle implementeras har föregåtts av förhandlingar med start 1998. Under 1998 beslutade regeringen även om ett förbud mot att upparbeta använt kärnbränsle i utlandet. Tanken var att förbudet skulle gälla från och med 2000 men på grund av politisk oenighet, motstånd från kärnkraftsindustrin och diplomatiska överläggningar med Frankrike och Storbritannien, där merparten av upparbetningen sker förlängdes tidsfristen.

[52] Faith Birol, Head of Economic Analysis Division IEA, European Conference for Renewable Energy, Berlin 2004-01-21

[53] Professor Didier Mayer, ordförande European Renewable Energy Centre Agency, European Conference for Renewable Energy, Berlin 2004-01-21

Tabell 76 Synen på kärnkraft i de studerade länderna

Använder för närvarande kärnkraft			**Använder för närvarande inte kärnkraft**
Planerar bygga ut kärnkraften	**Inga restriktioner på fortsatt användning**	**Restriktioner på fortsatt användning**	
Japan Ryssland	Kanada Finland Frankrike Spanien Storbritannien USA	Tyskland Nederländerna Sverige Litauen	Danmark Italien Norge Polen Estland Lettland

I Nederländerna baseras bara 5 procent av den inhemska elproduktionen på kärnkraft och det är ett kärnkraftsverk i Borssele som står för den produktionen. Kärnkraftsverket genomgick en fullständig renovering som avslutades 1997. Under samma år lades ett mindre kärnkraftverk ner då det inte var lönsamt. 1994 beslutade regeringen att kärnkraftsverket i Borssele skulle stängas vid slutet av 2003. I februari 2002 ansågs det emellertid att ett sådant beslut inte vore lagligt. Osäkerhet råder ännu huruvida det tidigare beslutet om en nedläggning av kärnkraften kommer att implementeras.

I Litauen hänger kärnkraftens vara eller inte vara på nedmonteringen av kärnkraftsverket Ignalina. Enligt en överenskommelse som slöts i april 2001 ska det första aggregatet stängas senast under 2005 och det andra under 2009. Nedläggningen ska ske med betydande ekonomiskt stöd av EU. Samtidigt finns i Litauen starka krafter för att istället bygga ut reaktorerna till mer säker västerländsk teknik. Ett franskt kärnkraftbolag har kommit med ett förslag på hur en sådan upprustning skulle kunna se ut. Om Ignalina verkligen kommer att läggas ned och vad kärnkraften i så fall ska ersättas med återstår alltså ännu att se.

13.4.3 Förklaring till variationer mellan länder

Växthusgasutsläpp per BNP-enhet varierar stort mellan de studerade länderna. Variationen beror på ett antal faktorer som bränslemix, industristruktur, energiintensitet, klimat och livsstil. Den stora variationen i per capita utsläpp mellan länder beror till största delen på skillnader i utsläpp från elproduktionen. Norge har i princip inga växthusgasutsläpp i samband med sin elproduktion då landet nästan uteslutande förlitar sig på vattenkraft. Även Sverige ligger i detta

sammanhang mycket bra till med sin kombination av vattenkraft och kärnkraft. USA har mycket höga per capita utsläpp från elproduktion, högre än exempelvis Storbritannien som har höga per capita utsläpp från elproduktion, sett ur ett europeiskt perspektiv.

Den främsta drivkraften till ökade växthusgasutsläpp är ekonomisk tillväxt. För att kunna uppnå Kyotoåtagandet krävs det att utsläppsökningar frikopplas från den ekonomiska tillväxten på ett helt annat sätt än de senaste årens trend visar. Befolkningstillväxt har historiskt sett varit en viktig faktor för ökade utsläppsmängder. Även om denna faktor fortfarande är av betydelse i utvecklingsländer har populationsförändringar inget starkt förklaringsvärde för variationer i annex 1-ländernas utsläppsnivåer.

I Tabell 77 nedan redovisas de studerade ländernas åtagande, hur utvecklingen såg ut under 1990-talet samt prognoser för 2010. Samtidigt redovisas hur den ekonomiska tillväxten sett ut, befolkningstillväxt, tillväxt av fordonsstock och förändring i energiintensitet.

Tabell 77 Förteckning över de studerade ländernas Kyotoåtagande, utsläppsutveckling och prognoser för 2010. Med i tabellen finns även faktorer som starkt påverkar utsläppsutvecklingen.

Land	Åtagande (%)	Utveckling 1990-1999 (%)	Utveckling 1990-2010 (%)	BNP-tillväxt (1990-2001) (%)	Befolknings-tillväxt (1990-2000) (%)	Fordons-stock förändring (1990-1999) (%)	Energi-intensitet förändring (1990-2000) (%)
USA		+15,6	+34,4	39,1	10,2	14,1	-13,2
Kanada	-16	+15,1	16,1	33,4	11	7,8	-8,7
Japan	-6	+6,9	+7,2	14,6	2,7	24	3,9
Ryssland	0	-30,8	-19,6		-1,9		
Frankrike	0	-0,3	+4,0	22	4,1	16,3	-4,8
Italien	-6,5	+5,0	+11,3	19	1,8	15,9	-3,2
Storbritannien	-12,5	-13,5	-14,8	28,3	3,8	15,4	-12,7
Tyskland	-21	-18,6	-32,7	19	3,5	20,7	-19,3
Sverige	+4		+1,0	20,6	3,6	7,9	-14,6
Norge	+1	+8	+22,0	41,9	5,9	16	-14,6
Danmark	-21	-1,9	+17,0	26,9		17,9	-14,4
Finland	0	-1,2	+15,0	24,6	3,8	7,6	-7
Nederländerna	-6	+11,0	+19,0	34,4	6,5	17,7	-14,2
Polen	-6			44,6	1,4	72,6	-37
Estland	-8	-70,2	-68,0		-12,8		
Lettland	-8	-69,0	-59,6		-11,2		
Litauen	-8	-94,3			-0,7		

Källa: Åtagande och utsläppstrender från ländernas respektive nationalrapporter. Övrig data från OECD Environmental Data Compendium.

13.4.4 Förklaring till variationer över tiden

Oljekrisen och därpå följande energipolitiska inriktning hade en större effekt på växthusgasutsläppen än 1990-talets klimatpolitiska åtgärder. Undantaget övergångsekonomierna genomgick samtliga annex 1-länderna stora reduktioner mätt i växthusgasutsläpp per BNP-enhet under perioden 1973 till 1990. Denna utveckling avstannade dock för majoriteten av länderna och utsläppen ökade i takt med den ekonomiska tillväxten.

Det finns i huvudsak två orsaker till att växthusgasutsläppen per BNP-enhet avtog snabbare 1973-1990 än 1990 till idag. Den främsta orsaken är att energiintensiteten inte avtog i samma utsträckning efter 1990. Låga energipriser i kombination med höga vinster gjorde att energieffektiviseringar inte prioriterades. Den andra orsaken är att kolintensiva bränslen bidrog mindre till energiförsörjningen efter 1990. Härigenom var stora utsläppsreduktioner till följd av bränslebyte inte längre en lika lättåtkomlig åtgärd Även om naturgasanvändningen ökade i många länder under 1990-talet var kol fortfarande avgörande för elproduktionen. Den tidigare snabba utbyggnaden av kärnkraften avtog också från och med 1990.

På efterfrågesidan finns det andra faktorer vid sidan av energipriser som påverkar utsläppen. Livsstilsförändringar i kombination med högre inkomstnivåer har märkbart påverkat energianvändningen. Den ökade användningen av elektriska apparater i hemmen har trots energisnålare apparater lett till en ökad elförbrukning. Huruvida denna trend påverkar växthusgasutsläppen eller inte är naturligtvis avhängigt hur elen produceras.

Tillverkningssektorn är den sektor där utsläppen i absoluta termer har minskat mest. Detta har sin orsak i strukturomvandlingen i ekonomin. Utsläppen från servicesektorn har istället ökat. Hushållssektorns utsläpp varierar stort mellan länderna och någon generell trend är svår att urskilja. Utsläppen från transportsektorn har ökat stort i samtliga av de studerade annex 1-länderna. Den ökade efterfrågan för alltmer bränslekrävande fordon är en starkt bidragande orsak till denna trend.[54]

[54] Understanding CO2 emission trends in IEA countries OECD/IEA 2003

14 Metodutveckling

Energimyndigheten arbetar kontinuerligt med att utveckla sina metoder för framtagande av prognoser. Under 2003 och början av 2004 utvärderade Energimyndigheten sina långsiktsprognoser för 1991, 1992, 1994 och 1997. Den huvudsakliga slutsatsen från dessa utvärderingar är att prognosmetoderna ger tillfredställande resultat, med hänsyn till de osäkerheter som omgärdar en prognos, men att de är mycket arbetsintensiva. Ännu en slutsats var att det är önskvärt att prognoserna över den ekonomiska utvecklingen, som ligger till grund för prognoserna över energisystemets utveckling, och prognoserna över energisystemets utveckling blir mer konsistenta.

I regeringsuppdraget om en kontrollstation 2004 anges att myndigheterna ska identifiera behov av metodutveckling och, om myndigheterna bedömer att det finns ett behov av metodutveckling, upprätta en plan för vidareutveckling av prognosmetoderna som beaktar beslut och riktlinjer (såväl existerande som nya) inom ramen för klimatkonventionen och EU.

14.1 Krav på prognoser och behov av metodutveckling

Sedan tidigare följer Energimyndigheten de krav på rapportering av prognoser som FN:s ramkonvention om klimatförändringar, UNFCCC, ställer. Till dessa krav kommer nu de krav som ställs inom Kyotoprotokollet. EU har beslutat om en ny övervakningsmekanism som anger vad som krävs av medlemsländerna och av EU:s institutioner för att EU ska kunna uppfylla de rapporteringskrav som Kyotoprotokollet (och UNFCCC) ställer. Kommissionen arbetar vidare med att ta fram mer detaljerade riktlinjer, så kallade genomförandebestämmelser, som kompletterar de krav som ställs inom övervakningsmekanismen. Beslut om genomförandebestämmelserna väntas fattas hösten 2004. Ett krav som ställs är att medlemsländerna ska ta fram långsiktsprognoser vartannat år, vilket är oftare än vad som gjorts hittills. Detta ökar kraven på myndigheten att snabba upp prognosprocessen, för att inte få en orimlig arbetsbörda av prognosarbetet.

I beslutet om övervakningsmekanismen anges att medlemsstaterna den 15 mars 2005 och därefter vartannat år ska rapportera bland annat:

- nationella prognoser om miniminivån på utsläpp av växthusgaser från källor och reduktion genom upptag i sänkor för åren 2005, 2010, 2015 och 2020, uppdelade på gaser och sektorer, inbegripet:
  i) prognoser avseende nivån ”med åtgärder” och nivån ”med ytterligare åtgärder” såsom anges i UNFCCC-riktlinjerna och som kommer att specificeras ytterligare i de genomförandebestämmelser som ska antas,

ii) en tydlig angivelse av de politiska strategier och åtgärder som prognoserna bygger på,
iii) resultaten av känslighetsanalysen av prognoserna, och
iv) beskrivningar av metoder, modeller, underliggande antaganden samt de viktigaste parametrarna för input och output.

Kommissionen skall utarbeta en rapport om vilka påvisbara framsteg som gjorts senast 2005 i den Europeiska gemenskapen, med beaktande av de uppdaterade uppgifter om utsläppsprognoser som medlemsstaterna senast den 15 juni 2005 lämnar i enlighet med de genomförandebestämmelser som ska antas. Sverige ska lämna en rapport om påvisbara framsteg och fjärde nationalrapporten till UNFCCC senast den 1 januari 2006. Samma prognoser ska användas till alla tre rapporterna.

För utsläppsrapporteringen till UNFCCC har FN tagit fram ett gemensamt rapporteringsformat, så kallat ”common reporting format” eller ”CRF”. Enligt EU:s nya övervakningsmekanism ska länderna rapportera utsläppsstatistik tidigare på året än vad som krävts tidigare.

14.2 Arbetet som gjorts under kontrollstationen

Energimyndigheten har övervägt olika sätt att utveckla sina metoder för framtagandet av prognoser. De modellexperter myndigheten har konsulterat har varit negativa till idén att använda en stor modell i prognosarbetet som både ger den ekonomiska utvecklingen i Sverige och prognoser över energianvändningen. Det finns en samsyn om att det bästa sättet att göra prognoserna på är att använda ett flertal kompletterande modeller vars resultat kan justeras med expertbedömningar av vad som anses rimligt.

Energimyndigheten har i kontrollstationsarbetet testat att knyta arbetet med olika modeller närmare varandra. Det har varit ett närmare samarbete vid körningarna med modellerna DoS, PoMo och MARKAL där vi har stämt av förutsättningar och antaganden vid ett flertal tillfällen.

I prognosarbetet har Energimyndigheten och Konjunkturinstitutet stämt av de beräkningsförutsättningar som används för att öka konsistensen i myndigheternas prognosresultat. En förändring är att Konjunkturinstitutet gjort prognoser över den ekonomiska utvecklingen även för känslighetsanalyserna. Tidigare har Energimyndigheten enbart fått en prognos som gällde för business as usual-analysen. Myndigheterna har även stämt av energieffektiviseringsantaganden. En slutsats av det arbetet är att de reviderade antagandena påverkar tillväxttakten. Myndigheterna har inte tagit hänsyn till detta inom kontrollstationsarbetet, men det kan tas med i framtida prognoser.

Kunskap om EU:s energisystemmodell PRIMES är viktigt då modellen används inom EU för att ta fram prognoser som kompletterar medlemsländernas egna prognoser. Energimyndigheten ombeds regelbundet kommentera de resultat

PRIMES ger för Sveriges del. För att kunna göra detta på ett bra sätt är det viktigt att ha kunskap om hur modellen fungerar. Leonidas Mantzos från National Technical University of Athens har i vår hållit ett endagsseminarium om PRIMES på Energimyndigheten.

14.3 Metod för koldioxidutsläppsberäkningar

I kontrollstationsuppdraget har det ingått att utveckla Energimyndighetens metod för beräkning av utsläpp av koldioxid från fossila bränslen för energiändamål så att de krav på utsläppsrapportering som ställs från EU, Kyotoprotokollet och UNFCCC tillgodoses. Utsläppsrapportering görs idag i CRF-formatet men däremot är energiprognoserna inte indelade enligt CRF. Detta gör det svårt att följa upp utsläppsstatistiken mot prognoserna. Det tar mycket tid att översätta energiprognoserna till CRF-format. För att kunna rapportera prognoserna enligt CRF-formatet kan Energimyndigheten behöva utveckla energistatistiken.

Naturvårdsverket är huvudansvarig i arbetet med KRAPP, som syftar till att utveckla ett system för rapportering av bland annat utsläppsstatistik och prognoser i enlighet med Kyotoprotokollet. Energimyndigheten har fört diskussioner med Naturvårdsverket och SCB om hur metoderna för utsläppsberäkningar kan utvecklas på bästa sätt och vilka delar i energistatistiken som är viktiga att utveckla för att få bättre underlag till utsläppsberäkningarna.

Då utsläppsstatistiken ska rapporteras tidigare på året enligt EU:s övervakningsmekanism hinner inte SCB ta fram definitiv statistik (som baseras på årliga undersökningar till skillnad från preliminär statistik som baseras på mindre omfattande månads- och kvartalsundersökningar) för det år som ska rapporteras. Detta är ett problem främst vad gäller industristatistiken. Ett förslag som utarbetats inom arbetet med KRAPP är att förbättra kvartalsstatistiken genom att göra totalundersökningar över industrins energianvändning oftare, vilket innebär att den preliminära industristatistiken blir bättre. Med en bättre preliminär statistik kan den användas i rapporteringen istället för den definitiva statistiken.

I kontrollstationsarbetet har Naturvårdsverket ansvarat för utsläppsberäkningar. Inom KRAPP föreslås att Naturvårdsverket ska vara ansvarig myndighet för den officiella utsläppsstatistiken. Beräkningar av utsläpp från energisektorn utifrån fler olika statistikkällor är mycket resurskrävande, varför enklare beräkningar utifrån enbart energistatistik ibland kan vara att föredra. Energimyndigheten kommer därför att behålla och, i samarbete med SCB och Naturvårdsverket, utveckla Energimyndighetens befintliga beräkningsmodell för beräkning av utsläpp.

Energimyndigheten har tagit fram dels en mer övergripande metodutvecklingsplan för prognosarbetet, dels specifika metodutvecklingsplaner för delsektorerna industri, transport, bostäder och service samt tillförsel. I avsnittet nedan presenteras den övergripande planen. Därefter följer delsektorernas metodutvecklingsplaner.

14.4 Övergripande plan för prognosmetodutveckling

I det fortsatta metodutvecklingsarbetet kommer Energimyndigheten att fokusera på att hitta sätt att snabba upp arbetet med att ta fram prognoser, att öka konsistensen i prognoserna över hur energisystemet och den svenska ekonomin utvecklas samt att utveckla statistiken och metoderna för utsläppsberäkningar. Våra förslag är:

- De modeller och metoder som Energimyndigheten använder idag ska användas även fortsättningsvis. Vi kommer att fortsätta arbetet med att vidareutveckla dessa modeller och metoder. Under hösten 2004 ska Energimyndigheten se över prognosprocessen för att se hur arbetet kan effektiviseras och snabbas upp.
- Beslut om vilka känslighetsanalyser som ska göras ska stämmas av tidigt med uppdragsgivaren, innan arbetet med förutsättningar för prognoserna påbörjas.
- Bedömning och sammanvägning av olika delresultat i prognoserna är mycket tidskrävande. Detta gäller även i arbetet med känslighetsanalyser. Därför föreslår Energimyndigheten att vi gör högst tre expertbedömda alternativ, d.v.s. en business as usual prognos och två känslighetsanalyser. Om fler känslighetsanalyser önskas bör enbart modellberäkningar användas.
- Förutsättningarna för prognoserna ska tas fram snabbare än idag. För att detta ska vara möjligt måste prognosalternativen vara klara tidigt. Rutiner för framtagandet av förutsättningar ska tas fram.
- Arbetet med att få ökad konsistens genom att iterativt stämma av förutsättningar mellan prognoserna över den ekonomiska utvecklingen och energisystemets utveckling kommer att fortsätta. En idé är att Konjunkturinstitutet tar fram prognoser över den ekonomiska utvecklingen baserat på ett flertal elpriser, så att konsistensen ökar vad gäller det elpris som används.
- Uppdatering av databaser: De modeller som används i samband med prognoserna bör uppdateras kontinuerligt. Detta ger möjlighet till en snabbare prognosarbetesprocess samt ger möjlighet till förbättrad synkronisering av data i de olika modellerna.
- Samarbetet mellan SIKA och Energimyndigheten ska fördjupas. En viktig del är att få bättre kunskap om varandras prognosmetoder.
- Utveckla Energimyndighetens metod för utsläppsberäkningar utifrån energistatistiken i samarbete med Naturvårdsverket och SCB
- Delta i metod- och statistikutvecklingsarbetet för den officiella utsläppsstatistiken och rapportering i enlighet med CRF.
- Vidareutveckling av principiell beskrivning: Det kan finnas anledning att se över den principiella beskrivningen av olika förhållanden i de använda beräkningsmodellerna. Ett exempel är beskrivningen av biobränsle, om det bör beskrivas som en tillgångsbegränsad resurs.
- Fortsätta att utveckla kompetens om andra prognosmodeller- och metoder. Detta kommer bland annat att ske genom deltagande i seminarier och

workshops, utbildningar och omvärldsbevakning. Ett förslag är att vi beställer en körning med EU:s energisystemmodell PRIMES utifrån de antaganden som ligger till grund för kontrollstationens prognos. PRIMES resultatet och prognosen kan sedan jämföras för att bedöma skillnaden mellan PRIMES-modellen och Energimyndighetens metoder.

14.5 Koldioxidberäkningar från energisektorn

För att åstadkomma en kvalitetssäkrad koldioxidberäkning utgående ifrån energiprognoserna finns ett visst behov av ytterligare arbete och metodutveckling. De årliga energibalanserna, som utgör underlag för energiprognoserna och det bakomliggande datamaterialet för utsläppsstatistiken skiljer sig något åt. För utsläppsstatistiken används kvartalsstatistik för bränsleleveranser till energiproduktion samt att det inom industri och transporter till vissa delar används kompletterande källor förutom energistatistiken. För närvarande har också värmevärden uppdaterats för olika år i energistatistiken och i utsläppsstatistiken, vilket påverkat basåret 2000 och utvecklingstakten i prognoserna. Samtliga dessa skillnader i statistik försvårar i viss mån för arbetet med prognoser över utsläpp av växthusgaser. Visserligen är skillnaderna inte så stora på total mängd utsläpp av koldioxid, men ändå tillräckliga för att försvåra uppföljningen av om det nationella utsläppsmålet väntas kunna nås eller inte. En ökad samverkan mellan myndigheter och en metodutveckling vore önskvärd.

14.6 Ekonomiska modeller över jordbruket

De hittillsvarande prognoserna av växthusgasutsläpp från det svenska jordbruket har tagits fram genom att resultat från ekonomiska modeller har kombinerats med emissionsfaktorer enligt IPCC:s metodik. För att få ett rimligt resultat så krävs att de ekonomiska modellerna innehåller relevanta påverkande faktorer och samband samt att resultatvariablerna överensstämmer med de delaktiviteter som används för klimatberäkningarna. De viktigare variablerna ur klimatsynpunkt är antal djur fördelat på djurslag samt arealer av olika huvudtyper av grödor. Det finns idag ingen ekonomisk jordbruksmodell som innehåller en integrerad beräkning av klimatpåverkan.

Den simuleringsmodell som främst använts för att prognosticera produktionen inom det svenska jordbruket är CAPRI-modellen[55]. Den arbetar på EU-nivå och utgår från att jordbrukarna agerar rationellt och försöker maximera sin vinst inom ramen för tekniska och areella begränsningar. Modellen kalibreras för ett historiskt basår då kombinationen av olika produktionsgrenar antas vara optimal i förhållande till de förhållanden som då rådde. Modellen räknar sedan ut en ny jämvikt som motsvaras av nya förutsättningar, t ex efter de olika reformer som gjorts inom EU. SASM, är en annan optimeringsmodell för svensk jordbruk[56] som bygger på lönsamhetskalkyler för olika produktionsgrenar. Den tar inte hänsyn till

[55] www.agp.uni-bonn.de/capri_en.htm
[56] Jordbruksverket 2002. Miljöeffekter av EU:s jordbrukspolitik. Rapport 2002:2

de trögheter i marknadsanpassning som förekommer och visar därför styrkan i de ekonomiska drivkrafter som finns i jordbrukspolitiken snarare än prognoser.

Problemen att modellera jordbrukets framtida utveckling är i princip desamma för olika modeller. Alla modeller beskriver sektorn på ett mycket förenklat sätt och att många ytterligare faktorer har betydelse i verkligheten. En sådan är att många lantbrukare har jordbruket som deltidssysselsättning och därför inte alltid anpassar sig till de ekonomiska förutsättningarna full ut. Ett generellt problem är att det finns betydande trögheter i anpassningen till nya ekonomiska förutsättningarna, och eftersom dessa ständigt förändras når man aldrig den jämvikt som modellerna räknar med. Ett annat är svårigheten att fånga in effekten av osäkerheten om framtida förändringar av EU:s jordbrukspolitik, som är mycket avgörande för ekonomin i jordbruket, samt oförutsedda händelser som ”galna ko-sjukan”, ny lagstiftning och resultat av WTO-förhandlingar. Dessutom utgör produktionen i Sverige en relativt liten andel av den i hela Europa, vilket tillsammans med ökande matimport och anstängt konkurrensläge för t ex kött innebär extra stor känslighet för det svenska jordbruket.

De ekonomiska modellerna utvecklas successivt, men de behov som särskilt skulle behöva tacklas rör de förändringar som sker inom EU:s jordbrukspolitik. Särskilt kan nämnas:

- Det nya jordbruksbeslutet - MRT och dess nationella tillämpning - innehåller en del frihetsgrader. Så innebär t ex det nya enhetsstödet att kravet på att odla viss grödor försvinner och det räcker att hålla marken i odlingsbart skick. Hur detta kommer att slå på produktion, grödval, energiskogsodling, gödselanvänding, etc kan knappast beräknas utan det faktiska erfarenheterna under de närmaste åren måste analyseras och resultaten inkorporeras i de ekonomiska modellerna.
- Effekten av EU-utvidgningen från 15 till 25 stater har redan analyserats i flera utredningar, men även här måste nya samband tas fram för att stärka möjligheterna till framtida prognoser.
- Det är önskvärt att ta in nya variabler i de ekonomiska modellerna; t ex stallgödselproduktion, förändring av gödselhanteringssystem och gödselbehov baserat på grödsammansättning och ekonomisk avkastning.
- På sikt skulle även beräkningen av växthusgasavgång kunna inkorporeras i t ex CAPRI-modellen, men i dagsläget innebär den nuvarande beräkningsprocessen i två steg inte någon stor begränsning.

15 Tabeller

15.1 Energibalanser, samtliga scenarier

Tabell 78 Elbalans år 1990-2020 i huvudfallet, TWh och procentuell förändring

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total användning netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**154,2**	**160,2**	**5**	**5**	**4**
Industri	53,0	56,9	56,2	60,6	63,1	7	6	4
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	74,6	77,6	6	8	4
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	4,1	3,9	-38	-36	-5
Nettoproduktion	**141,7**	**142,0**	**157,8**	**157,5**	**157,9**	**0**	**11**	**0**
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69,0	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,50	10,0	-	667	186
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	63,6	42,5	-16	16	-33
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,5	5,5	61	32	0
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	15,5	22,7	93	232	47
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	0,5	7,6	26	767	1554
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	-3,3	2,3	-365	-171	-168
Total tillförsel netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**154,2**	**160,2**	5	5	4

Tabell 79 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i huvudfallet, TWh och procentuell förändring

FJÄRRVÄRME-BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total slutlig användning	34,3	41,4	44,9	52,0	56,7	21	26	9,1
Industri	3,6	4,0	4,3	5,3	6,4	11	32	21,9
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,7	50,3	22	25	7,6
Bostäder, service mm. (temperatur korrigerad)	34,5	42,3	42,2	46,7	50,3	23	10	7,6
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,6	6,2	-34	26	9,1
Total användning	41,1	45,8	51,2	57,6	62,9	11	26	9,1
Tillförsel								
Bränsleinsats	**24,7**	**31,7**	**36,6**	**48,3**	**54,5**	**28**	**52**	**13**
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	4,0	2,1	-23	26	-47
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	36,9	38,5	130	55	4
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,6	3,6	-71	49	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	3,8	10,3	16	66	170
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0,0	0,0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	4,4	2,9	6	-42	-34
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,4	54	8	9
Total tillförsel netto	**41,1**	**45,8**	**51,2**	**57,6**	**62,9**	**11**	**26**	**9**

Tabell 80 Energibalans år 1990-2020 i huvudfallet, TWh och procentuell förändring

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	**366**	**381**	**385**	**418**	**443**	**4**	**10**	**6**
Därav								
Industri	140	153	150	170	182	9	11	7
Transporter	76	79	81	94	104	4	18	10
Bostäder, service m m	150	148	155	154	157	-1	4	2
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	27	33	80	9	21
Omv. & distr. förluster	172	157	188	189	152	-9	21	-19
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	157	117	-14	21	-25
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	26	9
Raffinaderier	11	16	13	19	22	49	20	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	23	11
Icke energiändamål	23	21	23	27	35	-10	29	28
Total energianvändning	**575**	**584**	**619**	**661**	**663**	**2**	**13**	**0,3**
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	379	437	9	18	15
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	30	30	-14	12	2
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	124	135	36	36	9
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	2	-8	106	-53
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	210	221	3	7	5
Naturgas	6	8	9	15	50	25	95	229
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0	26	13	-91
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	8	7	28	-20	-7
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	204	137	-17	21	-33
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	10	-	667	186
Import-export el	-2	5	-7	-3	2	-365	-171	-168
Total tillförd energi	**575**	**583**	**619**	**661**	**663**	**2**	**13**	**0,3**

Tabell 81 Elbalans år 1990-2020 i fallet högre BNP, TWh och procentuell förändring

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total användning netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**158,4**	**171,4**	**5**	**8**	**8**
Industri	53,0	56,9	56,2	63,4	70,6	7	11	11
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	75,9	80,9	6	10	7
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	3,9	3,5	-38	-39	-10
Nettoproduktion	**141,7**	**142,0**	**157,8**	**158,8**	**162,6**	**0**	**12**	**2**
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69,0	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,5	11,8	-	666	237
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	63,6	42,5	-16	16	-33
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,5	5,5	61	32	0
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	16,7	25,7	93	258	53
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	0,5	7,6	26	767	1554
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	-0,4	8,7	-365	-108	-2434
Total tillförsel netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**158,4**	**171,4**	**5**	**8**	**8**

Tabell 82 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet högre BNP, TWh och årlig förändring

FJÄRRVÄRME-BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total slutlig användning	**34,3**	**41,4**	**44,9**	**52,4**	**57,5**	**21**	**27**	**10**
Industri	3,6	4,0	4,3	5,5	6,9	11	37	26
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,9	50,6	22	26	8
Bostäder, service mm. (temperatur korrigerad)	34,5	42,3	42,2	46,9	50,6	23	26	8
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,7	6,2	-34	27	10
Total användning	41,1	45,8	51,2	58,1	63,8	11	27	10
Tillförsel								
Bränsleinsats	**24,7**	**31,7**	**36,6**	**49,4**	**56,8**	**28**	**56**	**15**
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	4,0	2,1	-23	26	-47
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	36,9	38,7	130	55	5
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,6	3,6	-71	49	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	5,0	12,3	16	116	148
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0	0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	3,7	1,6	6	-51	-57
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,4	54	8	9
Total tillförsel netto	**41,1**	**45,8**	**51,2**	**58,1**	**63,8**	**11**	**27**	**10**

Tabell 83 Energibalans år 1990-2020 i fallet högre BNP, TWh och procentuell förändring

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	**366**	**381**	**385**	**432**	**478**	**4**	**13**	**11**
Därav								
Industri	140	153	150	178	203	9	17	14
Transporter	76	79	81	98	112	4	23	15
Bostäder, service m m	150	148	155	156	163	-1	5	5
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	28	35	80	12	25
Omv. & distr. förluster	172	157	188	190	154	-9	21	-19
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	158	119	-14	22	-25
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	27	10
Raffinaderier	11	16	13	20	22	49	24	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	25	11
Icke energiändamål	23	21	23	29	40	-10	38	37
Total energianvändning	**575**	**584**	**619**	**679**	**707**	**2**	**16**	**4**
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	395	473	9	23	20
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	31	32	-14	15	5
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	127	145	36	40	14
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	2	-8	106	-52
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	218	241	3	12	10
Naturgas	6	8	9	18	55	25	131	209
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0	26	13	-91
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	7	6	28	-25	-13
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	204	137	-17	21	-33
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	12	-	666	237
Import-export el	-2	5	-7	-0,4	9	-365	-108	-2434
Total tillförd energi	**575**	**583**	**619**	**679**	**707**	**2**	**16**	**4**

Tabell 84 Elbalans år 1990-2020 i fallet utan koldioxidskatt i den handlande sektorn, TWh och procentuell förändring

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total användning netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**153,2**	**159,4**	**5**	**5**	**4**
Industri	53,0	56,9	56,2	60,4	63,3	7	6	5
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	74,6	77,6	6	8	4
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	3,4	2,9	-38	-47	-13
Nettoproduktion	**141,7**	**142,0**	**157,8**	**158,7**	**157,1**	**0**	**12**	**-1**
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69,0	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,5	10,0	-	666	186
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	63,6	42,5	-16	16	-33
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,0	5,0	61	20	0
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	17,2	24,7	93	268	44
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	0,5	5,3	26	767	1054
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	-5,5	2,3	-365	-217	-142
Total tillförsel netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**153,2**	**159,4**	**5**	**5**	**4**

Tabell 85 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet utan koldioxidskatt i den handlande sektorn, TWh och procentuell förändring

FJÄRRVÄRME-BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total slutlig användning	34,3	41,4	44,9	52,0	56,4	21	26	8
Industri	3,6	4,0	4,3	5,3	6,5	11	32	22
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,7	49,9	22	25	7
Bostäder, service mm. (temperatur korrigerad)	34,5	42,3	42,2	46,7	49,9	23	25	7
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,6	6,1	-34	26	8
Total användning	41,1	45,8	51,2	57,7	62,5	11	26	8
Tillförsel								
Bränsleinsats	**24,7**	**31,7**	**36,6**	**50,5**	**57,5**	**28**	**60**	**14**
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	5,0	3,7	-23	58	-26
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	36,9	31,4	130	55	-15
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,7	3,7	-71	54	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	5,0	18,7	16	115	278
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0	0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	2,1	0	6	-71	-100
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,0	54	8	0
Total tillförsel netto	**41,1**	**45,8**	**51,2**	**57,7**	**62,5**	**11**	**26**	**8**

Tabell 86 Energibalans år 1990-2020 i fallet utan koldioxidskatt i den handlande sektorn, TWh och procentuell förändring

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	**366**	**381**	**385**	**419**	**446**	**4**	**10**	**6**
Därav								
Industri	140	153	150	172	185	9	12	8
Transporter	76	79	81	94	104	4	18	10
Bostäder, service m m	150	148	155	154	157	-1	3	2
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	27	33	80	9	21
Omv. & distr. förluster	172	157	188	189	151	-9	21	-20
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	157	116	-14	21	-26
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	26	8
Raffinaderier	11	16	13	20	22	49	23	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	25	10
Icke energiändamål	23	21	23	27	35	-10	29	28
Total energianvändning	**575**	**584**	**619**	**663**	**665**	**2**	**14**	**0**
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	385	441	9	20	15
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	30	31	-14	14	2
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	124	126	36	37	2
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	0,2	-8	106	-96
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	212	224	3	8	6
Naturgas	6	8	9	18	59	25	128	237
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0	26	13	-91
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	6	5	28	-35	-22
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	204	137	-17	21	-33
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	10	-	666	186
Import-export el	-2	5	-7	-5,5	2	-365	-217	-142
Total tillförd energi	**575**	**583**	**619**	**663**	**665**	**2**	**14**	**0**

Tabell 87 Elbalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, TWh och procentuell förändring

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total användning netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**151,1**	**158,1**	**5**	**3**	**5**
Industri	53,0	56,9	56,2	60,2	62,6	7	6	4
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	72,8	76,9	6	6	6
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	3,4	3,1	-38	-47	-8
Nettoproduktion	**141,7**	**142,0**	**157,8**	**144,8**	**142,7**	**0**	**2**	**-1**
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,5	14	-	667	300
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	42,5	0	-16	-22	-100
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,5	6,2	61	32	13
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	16,6	24,6	93	255	48
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	7,7	28,4	26	14426	269
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	6,3	15,4	-365	35	145
Total tillförsel netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**151,1**	**158,1**	**5**	**3**	**5**

Tabell 88 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, TWh och procentuell förändring

FJÄRRVÄRME-BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total slutlig användning	**34,3**	**41,4**	**44,9**	**52,0**	**56,7**	**21**	**26**	**9**
Industri	3,6	4,0	4,3	5,3	6,4	11	32	22
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,7	50,3	22	25	8
Bostäder, service mm. (temperatur korrigerad)	34,5	42,3	42,2	46,7	50,3	23	25	8
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,6	6,2	-34	26	9
Total användning	41,1	45,8	51,2	57,6	62,9	11	26	9
Tillförsel								
Bränsleinsats	**24,7**	**31,7**	**36,6**	**50,2**	**56,7**	**28**	**59**	**13**
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	4,0	2,1	-23	26	-47
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	37,9	39,2	130	59	4
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,6	3,6	-71	49	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	4,8	11,8	16	110	145
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0	0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	2,4	0,7	6	-68	-71
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,0	54	8	9
Total tillförsel netto	**41,1**	**45,8**	**51,2**	**57,6**	**62,9**	**11**	**26**	**9**

Tabell 89 Energibalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, TWh och procentuell förändring

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	**366**	**381**	**385**	**418**	**443**	**4**	**10**	**6**
Därav								
Industri	140	153	150	170	182	9	11	7
Transporter	76	79	81	94	104	4	18	10
Bostäder, service m m	150	148	155	154	158	-1	4	2
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	27	33	80	9	21
Omv. & distr. förluster	172	157	188	135	65,2	-9	-14	-52
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	103	31	-14	-20	-70
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	26	9
Raffinaderier	11	16	13	19	22	49	20	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	23	11
Icke energiändamål	23	21	23	27	35	-10	29	28
Total energianvändning	**575**	**584**	**619**	**607**	**576**	**2**	**4**	**-5**
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	384	471	9	19	23
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	30	30	-14	12	2
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	125	137	36	37	10
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	2	-8	106	-53
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	212	222	3	8	5
Naturgas	6	8	9	17	81	25	124	367
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0	26	13	-91
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	7	6	28	-33	-11
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	137	0	-17	-19	-100
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	14	-	667	300
Import-export el	-2	5	-7	6	15	-365	35	145
Total tillförd energi	**575**	**583**	**619**	**607**	**576**	**2**	**4**	**-5**

Tabell 90 Elbalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, TWh och procentuell förändring

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total användning netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**154,2**	**163,1**	**5**	**5**	**6**
Industri	53,0	56,9	56,2	60,6	65,1	7	6	7
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	74,6	77,6	6	8	4
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	4,1	4,5	-38	-36	11
Nettoproduktion	**141,7**	**142,0**	**157,8**	**157,5**	**164,6**	**0**	**11**	**5**
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69,0	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,5	6,0	-	667	71
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	63,6	63,6	-16	16	0
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,5	5,5	61	32	0
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	15,5	19,6	93	232	26
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	0,5	0,5	26	767	0
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	-3,3	-1,5	-365	-171	-54
Total tillförsel netto	**139,9**	**146,5**	**150,4**	**154,2**	**163,1**	**5**	**5**	**6**

Tabell 91 Fjärrvärmebalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, TWh och procentuell förändring

FJÄRRVÄRME-BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Total slutlig användning	34,3	41,4	44,9	52,0	56,3	21	26	8
Industri	3,6	4,0	4,3	5,3	6,4	11	32	22
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,7	49,9	22	25	7
Bostäder, service mm. (temperatur korrigerad)	34,5	42,3	42,2	46,7	49,9	23	25	7
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,6	6,1	-34	26	8
Total användning	41,1	45,8	51,2	57,6	62,4	11	26	8
Tillförsel								
Bränsleinsats	**24,7**	**31,7**	**36,6**	**48,3**	**52,1**	**28**	**52**	**8**
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	4,0	1,9	-23	26	-52
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	36,9	39,2	130	55	6
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,6	3,6	-71	49	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	3,8	7,4	16	66	95
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0	0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	4,4	4,9	6	-42	13
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,4	54	8	9
Total tillförsel netto	**41,1**	**45,8**	**51,2**	**57,6**	**62,4**	**11**	**26**	**8**

Tabell 92 Energibalans år 1990-2020 i fallet då kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, TWh och procentuell förändring

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)	2010-2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	**366**	**381**	**385**	**418**	**445**	**4**	**10**	**7**
Därav								
Industri	140	153	150	170	184	9	11	8
Transporter	76	79	81	94	104	4	18	10
Bostäder, service m m	150	148	155	154	157	-1	4	2
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	27	33	80	9	21
Omv. & distr. förluster	172	157	188	189	194	-9	21	3
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	157	158	-14	21	1
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	26	8
Raffinaderier	11	16	13	19	22	49	20	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	23	10
Icke energiändamål	23	21	23	27	35	-10	29	28
Total energianvändning	**575**	**584**	**619**	**661**	**706**	**2**	**13**	**7**
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	379	419	9	18	11
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	30	30	-14	12	2
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	124	136	36	36	10
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	2	-8	106	-53
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	209	226	3	7	8
Naturgas	6	8	9	15	26	25	95	72
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0,1	26	13	-90
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	8	9	28	-20	10
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	204	204	-17	21	0
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	6	-	667	71
Import-export el	-2	5	-7	-3	-2	-365	-171	-54
Total tillförd energi	**575**	**583**	**619**	**661**	**706**	**2**	**13**	**7**

15.2 Konsumentpriser för el, samtliga scenarier

Tabell 93 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i huvudalternativet samt i känslighetsalternativen med högre BNP och fallet då koldioxidskatten tas bort för den handlande sektorn, Öre/kWh

	Elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme	Hushållsel
2000 Basår				
Elpris [1]	19,7	19,6	21,8	25,8
Nätavgift [2]	5,8	9,4	20,6	42,2
Punktskatt	0,0	0,0	16,2	16,2
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	25,5	29	73,3	105,3
2010 Huvudalternativ [3]				
Elpris	28,5	29	31	33
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	35,2	39,2	95,3	125,6
2020 Huvudalternativ [4]				
Elpris	29,5	30	31	33
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	36,2	40,2	95,3	125,6

[1] Tabell 6:1A medelvärde, normalprisavtal 1 jan 2000, EN 17 SM 0101, SCB

[2] Medianvärde 1 jan 2000, EN 17, SCB samt Energimarknadsavdelningen, Energimyndigheten

[3] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

[4] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

Tabell 94 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i fallet när kärnkraften avvecklas efter 32 års drifttid, Öre/kWh

	Elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme	Hushållsel
2000 Basår				
Elpris [1]	19,7	19,6	21,8	25,8
Nätavgift [2]	5,8	9,4	20,6	42,2
Punktskatt	0,0	0,0	16,2	16,2
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	25,5	29	73,3	105,3
2010 Huvudalternativ [3]				
Elpris	30,5	31	33	35
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	37,2	41,2	97,8	128,1
2020 Huvudalternativ [4]				
Elpris	30,5	31	32	34
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	37,2	41,2	96,5	126,9

[1] Tabell 6:1A Medelvärde, normalprisavtal 1 jan 2000, EN 17 SM 0101, SCB
[2] Medianvärde 1 jan 2000, EN 17, SCB samt Energimarknadsavdelningen, Energimyndigheten
[3] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1
[4] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

Tabell 95 Elpris, nätavgift samt skatter för olika typkunder i fallet när kärnkraften avvecklas efter 60 års drifttid, Öre/kWh

	Elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme	Hushållsel
2000 Basår				
Elpris [1]	19,7	19,6	21,8	25,8
Nätavgift [2]	5,8	9,4	20,6	42,2
Punktskatt	0,0	0,0	16,2	16,2
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	25,5	29	73,3	105,3
2010 Huvudalternativ [3]				
Elpris	28,5	29	31	33
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	35,2	39,2	95,3	125,6
2020 Huvudalternativ [4]				
Elpris	27,5	28	29	31
Nätavgift	6,2	9,7	21,1	43,4
Punktskatt	0,5	0,5	24,1	24,1
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	34,2	38,2	92,8	123,1

[1] Tabell 6:1A Medelvärde, normalprisavtal 1 jan 2000, EN 17 SM 0101, SCB

[2] Medianvärde 1 jan 2000, EN 17, SCB samt Energimarknadsavdelningen, Energimyndigheten

[3] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

[4] Nätavgifter enligt medianvärdet den 1 januari 2003 och punktskatter enligt budgetpropositionen 2003/04:1

15.3 Systempris för fjärrvärme, samtliga scenarier

Tabell 96 Fjärrvärmepriser år 2002, 2010 och 2020, 2002 års priser, öre/kWh

	2002	2010	2020
Huvudalternativ	25,4	21,4	21,9
Högre BNP	25,3	21,6	22,0
Ej CO2-skatt	25,2	20,6	18,6
Kärnkraft 32 år	25,3	22,1	23,1
Kärnkraft 60 år	25,4	21,9	21,2

Anm. Med fjärrvärmepriset avses tidsmedelvärden för systempriset efter distributionsförluster.
Källa: MARKAL.

15.4 Prognos över koldioxidutsläpp i den handlande sektorn redovisat per bransch och typ av utsläpp

I nedanstående tabell redovisas utsläppen in i det format, som utsläppstatistiken har när den rapporteras till Klimatkonventionen. Första kolumnen visar totala utsläppen av koldioxid för vissa sektorer. Utsläppstatistiken från år 2004 är källa till dessa siffror. Den andra kolumnen anger utsläpp i den s k handlande sektorn, dvs utsläpp från anläggningar som kommer att ingå i det europeiska systemet för handel med utsläppsrätter. Som källa har använts en studie, som SCB har gjort på uppdrag av Naturvårdsverket, speciellt för underlaget till kontrollstationen. Den tredje kolumnen är en delmängd av den samlade prognosen för utsläpp av växthusgaser, närmare bestämt en beräkning av framtida utsläpp från den handlande sektorn för prognosåret 2010.

Tabell 97 Historiska utsläpp och prognos för den handlande sektorn, redovisat branschvis

	2000	*2000*	*2010 (prognos)*
Sektor/koldioxid tusen ton	totalt i sektor	därav handlande	handlande
ENERGI			
ENERGIINDUSTRI	9 805	9 463	13 576
El- och värmeverk	6 863	6 863	10 077
Petroleumraffinaderier	2 599	2 599	3 499
Tillverkning av fasta bränslen (koksverk; ingår egentligen här)	343		
TILLVERKNINGSINDUSTRI	10 119	6 330	7 000
Järn och stål	1 221	1 068	1 500
Tillverkning av fasta bränslen (koksverk) ingår i energiindustri		342	
Övriga metallverk	111	46	30
Kemisk	1 337	1 082	1 170
Papper och massa	1 920	1 846	2 130
Livsmedel	743	233	250
Övrigt (specificeras nedan)	4 787		
Gruvor, textil, skogsindustri, övrig industri	2 988	1 715	1 820
Arbetsmaskiner	1 444	0	
Byggindustri	377	0	
DIFFUSA UTSLÄPP FRÅN BRÄNSLEN	1 067	1 064	1 400
Fackling av gas	1 064	1 064	1 400
INDUSTRIPROCESS			
TOTALT INDUSTRIPROCESS	3 955	3 300	3 904
Mineralindustri	1 938	1 914	2 240
Cement	1 261	1 261	
Kalkproduktion	531	531	
Kalksten och dolomitanvändning	123	123	
Glas- och mineralullsproduktion	-		
Kemisk industri	46		
Metallproduktion (inkl icke-handlande)	1 969	1 386	1 664
Järn och stål	1 386	1 386	1 664
Metallverk	583		
HANDLANDE SEKTOR historiskt och prognos		20 200	25 900

Hela el- och värmesektorn har antagits vara handlande.

För prognosen över handlande industriaktörers utsläpp för prognosåren 2010 och 2020 separat från övriga industrins utsläpp, har vi utgått ifrån en lista över anläggningar som kommer att ingå i handelssystemet (så som det är beslutat för perioden 2005-2008). De anläggningarnas bränsleanvändning och utsläpp, enligt utsläppsstatistiken för basåret 2000, har särredovisats. Detta gav vägledning för Energimyndigheten, som delade sin prognos över energianvändning i industri i två delar. De handlande aktörernas andel av bränsleanvändningen år 2000 har

antagits gälla också för prognosåren 2010 och 2020, så att en delmängd av industrins utsläpp räknats som handlande och en annan som icke-handlande.

Prognosen för utsläpp från industriprocesser är baserad på en trendanalys av historiska utsläpp, antaganden om ekonomisk tillväxt samt expertbedömningar och branschintervjuer.

Nivån på utsläppen i handlande sektorn år 2000 och för prognosåret 2010 stämmer inte helt överens med resultaten i kapitel 5. Ovanstående tabell är mer korrekt, eftersom en dubbelräkning mellan förbränningsrelaterade och processrelaterade utsläpp hittats under arbetets gång.