



Långsiktsp 2008

ER 2009:14



Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas via
www.energimyndigheten.se
Orderfax: 08-505 933 99
e-post: energimyndigheten@cm.se

© Statens energimyndighet

ER 2009:14

ISSN 1403-1892

Förord

Energimyndigheten har i uppdrag att enligt förordning om klimatrapporering (SFS 2005:626) genomföra prognoser för energisektorn enligt Europaparlamentets och rådets beslut nr 280/2004/EG om en mekanism för övervakning av utsläpp av växthusgaser inom gemenskapen.

Denna rapport innehåller en energiprognos fram till och med år 2030, samt ett antal olika känslighetsscenarier. Prognosen utgår från gällande styrmedel, vilket innebär att rapportens resultat inte ska betraktas som en regelrätt prognos över den framtida energianvändningen utan som en konsekvensanalys av gällande styrmedel givet olika förutsättningar som exempelvis ekonomisk tillväxt och bränslepriser.

I Energimyndighetens långsiktsprogner studeras energisystemets långsiktiga utveckling utifrån beslutade styrmedel och givna förutsättningar. Förutsättningarna för denna långsiktsprogns fastställdes under våren år 2008 och tar sin grund i styrmedel beslutade fram till halvårsskiftet 2008. Under hösten 2008 förändrades dock konjunkturläget på ett sätt som på kort sikt kraftigt avviker från de ekonomiska förutsättningar som ligger till grund för prognosen. Den reella ekonomiska utvecklingen för de tidiga åren i prognosperioden kommer därmed sannolikt att skilja sig från den antagna ekonomiska utvecklingen. Energimyndigheten vill därför klargöra vad detta innebär för prognosresultaten och hur resultaten bör tolkas i ljuset av de ändrade ekonomiska förutsättningarna.


Energimyndighetens långsiktsprogner är konsekvensanalyser med tidsperspektiv på 10-25 år som syftar till att beskriva energisystemets framtida utveckling förutsatt en rad givna förutsättningar. Om någon av dessa förutsättningar förändras ändras också prognosresultatet. Den ekonomiska utvecklingen är en viktig förutsättning i bedömningen av det framtida energibehovet. Att den ekonomiska utvecklingen på kort sikt kraftigt skiljer sig från den som antagits i prognosen innebär att resultaten på kort sikt bör tolkas med stor försiktighet. Främst är det nedslaget år 2010 som bör ses i ljuset av de förändringar som skett sedan halvårsskiftet 2008. Energimyndigheten hänvisar med tanke på detta till den senaste kortsiktsprognsen¹ som sträcker sig till år 2010 och i vilken förändringarna i den ekonomiska konjunkturen efter halvårsskiftet 2008 har beaktats.

I arbetet med prognosen har samarbete skett med Naturvårdsverket, Konjunkturinstitutet samt Vägverket.

I arbetet med denna rapport har deltagit: Daniel Andersson (tillförsel, el- och fjärrvärmeproduktion), Linn Stengård (bostäder och service m.m.), Malin Lagerquist (industrisektorn), Helen Lindblom (transportsektorn, utsläppspris), Jonas Paulsson (biobränsle och förnybar energi) och Anna Andersson (fossila bränslepriser).

¹ Energiförsörjningen i Sverige, 2009-03-15, Energimyndigheten

Projektledare har varit Daniel Waluszewski fram till och med 31 januari 2009,
därefter Jonas Paulsson.


Tomas Kåberger
Generaldirektör

Innehåll

Tabellförteckning

Prognosscenarier och förutsättningar	9
Framtida tillförsel och användning av energi	10
Förnybar energi år 2020	13
1 Inledning	15
1.1 Uppdraget	15
1.2 Prognosscenarier	15
1.3 Förutsättningar	16
1.4 Metod	16
1.5 Rapportens resultatredovisning	16
2 Resultat	19
2.1 Total tillförsel och användning av energi	19
2.2 El- och fjärrvärmeproduktion	23
2.3 Industrins energianvändning	28
2.4 Bostäder och service m.m.	36
2.5 Transportsektorns energianvändning	41
2.6 Energi från förnybara källor	53
Appendix A - Prognosförutsättningar och metod	55
1. Generella förutsättningar för huvudscenario	55
2. Generella förutsättningar för alternativa scenarier	67
3. Specifika och viktiga förutsättningar för sektorer	74
4. Metod	83
Appendix B - Tabeller	95
Appendix C – Utsläpp av koldioxid	127

Tabellförteckning

Tabell 1 Tillförsel av biobränsle exkl. avfall, TWh.....	21
Tabell 2 Förnybar energi år 2020	54
Tabell 3 Energi-, koldioxid- och svavelskatter 1/ 7 2008.....	55
Tabell 4 Makroekonomisk utveckling 1985-2020.....	58
Tabell 5 Strukturomvandling i näringslivet, 2005 - 2020.....	59
Tabell 6 Importpriser på råolja, kol och naturgas, löpande priser	60
Tabell 7 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, 2005 års prisnivå	60
Tabell 8 Bränslepriser på olja och kol för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter, exklusive moms, 2005 års prisnivå	62
Tabell 9 Naturgaspriser för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter och moms	62
Tabell 10 Sammanställning av pris och potentialer för biobränsle, torv och avfall, 2005 år prisnivå.....	63
Tabell 11 Svenskt områdespris för el 2005 och för prognosåren, 2005 års prisnivå öre/kWh	65
Tabell 12 Elpris, nätavgift samt skatter för olika kundkategorier, 2005 års prisnivå, öre/kWh	66
Tabell 13 Fjärrvärmepreis för småhus- och flerbostadskund inkl. moms, SEK/MWh	66
Tabell 14 Installerad effekt och förväntad årsproduktion för de svenska kärnkraftverken i huvudscenariot, 60 års teknisk livslängd.....	67
Tabell 15 Antagna växelkurser under prognosperioden	67
Tabell 16 Sammanställning av förutsättningar för huvudscenariot och alternativa scenarier.....	68
Tabell 17 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, löpande priser.....	68
Tabell 18 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, 2005 års prisnivå	69
Tabell 19 Bränslepriser på olja och kol för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter, exklusive moms	69
Tabell 20 Naturgaspriser för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter och moms.....	69
Tabell 21 Makroekonomisk utveckling 1985-2020.....	70
Tabell 22 Förädlingsvärdenas utveckling 2005-2020 i mineral- och tillverkningsindustrins branscher samt för industrin totalt, procent.....	71
Tabell 23 Svenskt områdespris för el 2005 och för prognosåren, 2005 års prisnivå, öre/kWh	71

Tabell 24 Elpris, nätavgift samt skatter för olika kundkategorier i scenariot högre fossilbränslepris, 2005 års prisnivå, öre/kWh	72
Tabell 25 Fjärrvärmepris för småhus- och flerbostadskund inkl. moms, SEK/MWh	72
Tabell 26 Makroekonomisk utveckling i huvudscenariot och alternativet med högre ekonomisk utveckling.....	73
Tabell 27 Förädlingsvärdenas utveckling 2005-2020 i mineral- och tillverkningsindustriens branscher samt för industrin totalt.....	73
Tabell 28 Installerad effekt och förväntad årsproduktion för de svenska kärnkraftverken i huvudscenariot, 60 respektive 50 års teknisk livslängd	74
Tabell 29 Prognos över bebyggelsens utveckling samt befolkningstillväxten	79
Tabell 30 Antagen konverteringspotential för uppvärmningssystem i bostäder och lokaler 2005-2020	79
Tabell 31 Förändring av befintliga bostads- och lokalytor genom tillbyggnation och rivning samt antagen effektiviseringstakt för uppvärmning, 2005-2020, procent/år	80
Tabell 32 Antaget värmebehov (netto) i nybyggnationer 2005-2005, kWh/år.....	80
Tabell 33 Bränslepriser, öre/l, inkl. energi- och miljöskatter (exkl. moms).....	81
Tabell 34 Energibalans för <i>Huvudscenario</i> , TWh	95
Tabell 35 Energibalans för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh.....	96
Tabell 36 Energibalans för scenario Högre fossilbränslepriser, TWh.....	97
Tabell 37 Energibalans för scenario <i>50-års livslängd på kärnkraften</i> , TWh	98
Tabell 38 Elbalans för <i>Huvudscenario</i> , TWh	99
Tabell 39 Uppdelad nettoelproduktion för <i>Huvudscenario</i> , TWh.....	100
Tabell 40 Insatt bränsle för elproduktion för <i>Huvudscenario</i> , TWh	101
Tabell 41 Fjärrvärmebalans för <i>Huvudscenario</i> , GWh	102
Tabell 42 Elbalans för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh.....	103
Tabell 43 Uppdelad nettoelproduktion för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh	104
Tabell 44 Insatt bränsle för elproduktion för <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh.....	105
Tabell 45 Fjärrvärmebalans för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , GWh....	106
Tabell 46 Elbalans för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh	107
Tabell 47 Uppdelad nettoelproduktion för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	108
Tabell 48 Insatt bränsle för elproduktion för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	109
Tabell 49 Fjärrvärmebalans för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , GWh	110
Tabell 50 Elbalans för scenario <i>50-års livslängd på kärnkraften</i> , TWh	111

Tabell 51 Uppdelad nettoelproduktion för scenario <i>50-års livslängd på kärnkraften</i> , TWh	112
Tabell 52 Insatt bränsle för elproduktion för scenario <i>50-års livslängd på kärnkraften</i> , TWh	113
Tabell 53 Fjärrvärmebalans för scenario <i>50-års livslängd på kärnkraften</i> , GWh	114
Tabell 54 Energianvändning i industri för <i>Huvudscenario</i> , TWh	115
Tabell 55 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för <i>Huvudscenario</i> , procentuell årlig förändring	115
Tabell 56 Branschfördelad energianvändning i industrin för <i>Huvudscenario</i> , TWh.....	116
Tabell 57 Energianvändning i industri för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh	117
Tabell 58 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , procentuell årlig förändring	117
Tabell 59 Branschfördelad energianvändning i industrin för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh	118
Tabell 60 Energianvändning i industri för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	119
Tabell 61 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , procentuell årlig förändring	119
Tabell 62 Branschfördelad energianvändning i industrin för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	120
Tabell 63 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för <i>Huvudscenario</i> , TWh	121
Tabell 64 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh	122
Tabell 65 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	123
Tabell 66 Energianvändning för transporter i <i>Huvudscenario</i> , TWh	124
Tabell 67 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i <i>Huvudscenario</i> , TWh.....	124
Tabell 68 Energianvändning för transporter i scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh	125
Tabell 69 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i scenario <i>Högre ekonomisk utveckling</i> , TWh	125
Tabell 70 Energianvändning för transporter i scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	126
Tabell 71 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i scenario <i>Högre fossilbränslepriser</i> , TWh.....	126
Tabell 72 Utsläpp av koldioxidekvivalenter, kton.....	127

Sammanfattning

Energimyndigheten redovisar i denna rapport en långsiktsprogno över energianvändningens framtida utveckling, vilken tjänat som underlag för den prognos Sverige under mars månad 2009 överlämnar till Europeiska kommissionen om miniminivån från utsläpp av växthusgaser från källor och reduktion genom upptag i sänkor. Den svenska utsläppsprognoen sammanställs och samordnas av Naturvårdsverket. I denna rapport redovisas prognosen för energisektorn i energitermer.

Prognosscenarier och förutsättningar

Energimyndighetens långsiktsprogno 2008 utgår från att fastställda skatter och styrmedel vid halvårsskiftet 2008 gäller under prognosperioden. Detta innebär att prognosen utgör en konsekvensanalys av gällande styrmedel givet olika förutsättningar som ekonomisk tillväxt och framtida bränslepriser.

Inom projektet Långsiktsprogno 2008 har energisystemets framtida utveckling i ett huvudscenario studerats fram till år 2030. Vid sidan om detta huvudscenario har en rad känslighetsscenarioer analyserats. Känslighetsscenarierna sträcker sig till år 2020, förutom scenariot med kortare livslängd för kärnkraften vilket sträcker sig till år 2030. Följande scenarier har analyserats:

- Ett huvudscenario med beslutade styrmedel vid halvårsskiftet 2008.
- Ett känslighetsscenario med högre ekonomisk utveckling, men i övrigt samma förutsättningar som i huvudscenariot.
- Ett känslighetsscenario med högre priser på fossila bränslen, men i övrigt samma förutsättningar som i huvudscenariot.
- Ett känslighetsscenario som innehåller ”ytterligare åtgärder”. Följande styrmedel (ytterligare åtgärder) har inkluderats i scenariot:
 - Krav på nya personbilars koldioxidutsläpp som från och med år 2012 i genomsnitt inte får överstiga 130 g/km.
 - Luftfarten inkluderas från och med år 2012 i EU:s handelssystem för utsläppsrätter.
 - Tillåten låginblandning av etanol i bensin höjs från 5 % till 10 %.
- Ett känslighetsscenario med 50-års livslängd på kärnkraften.

Prognosscenarierna tar sin grund i en mängd förutsättningar, vilka sammanfattas i tabellen nedan.

Sammanställning av förutsättningar för huvudscenario och känslighetsscenarioer

Prognossscenario	Ekonomisk utveckling	EUA-pris, EUR/ton CO ₂	Fossil-bränslepriser	Elpris	Fjärrvärmepris	Kärnkraftens livslängd, år
Huvudscenario	Huvudscenario	30	Huvudscenario	Huvudscenario	Huvudscenario	60
Högre ekonomisk utveckling	Högre	30	Huvudscenario	Huvudscenario	Huvudscenario	60
Högre fossilbränslepris	Lägre	35	Högre	Högre	Högre	60
Kärnkraft - kortare livslängd	Huvudscenario	30	Huvudscenario	Högre	Huvudscenario	50
Ytterligare åtgärder	Huvudscenario	30	Huvudscenario	Huvudscenario	Huvudscenario	60

Förutsättningar vad avser den ekonomiska utvecklingen har inhämtats från Konjunkturinstitutet. BNP-tillväxten uppgår i huvudscenariot i genomsnitt till 2,25 % per år och i scenariot med högre ekonomisk utveckling till 2,75 % år under prognosperioden. Oljepriset i huvudscenariot uppgår till 90 USD/fat och scenariot med högre fossilbränslepriser till 120 USD/fat under hela prognosperioden. De kvarvarande kärnkraftsreaktorerna antas drivas så länge de är ekonomiskt lönsamma, vilket innebär 60 år beräknat utifrån respektive reaktor. Detta innebär att inga reaktorer avvecklas i huvudscenariot under prognosperioden. I fallet med 50-års livslängd har avvecklingen påbörjats vid slutet av prognosperioden.

De antagna fossilbränslepriserna samt priserna på utsläppsrätter innebär att elpriset under perioden ökar med drygt 70 %.

Framtida tillförsel och användning av energi

I detta avsnitt sammanfattas resultaten för huvudscenariot. Känslighetsalternativen beskrivs i kapitel 2 samt i tabellform i *Appendix B*. I tabellen nedan presenteras energibalansen för huvudscenariot år 1990, 2005, samt prognosåren 2020 och 2030.

Energibalans för huvudscenariot för år 1990, 2005 samt prognosåren 2020 och 2030

	1990	2005	2020	2030
Användning				
Total inhemsk användning	366	396	412	414
Därav:				
Industri	140	155	161	164
Transporter	76	91	103	104
Bostäder och service m.m.	150	149	149	146
Utrikes flyg och sjöfart	14	31	40	44
Omv. & distr. förluster	172	193	199	201
Därav:				
Elproduktion	150	163	167	168
Fjärrvärme	7	6	6	7
Raffinaderier	11	18	19	19
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	3	3	3
Icke energiändamål	23	25	26	26
Total energianvändning	575	644	678	686
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	353	393	404
Därav:				
Kol, koks och hyttgas	31	43	47	47
Biobränslen, torv m. m.	67	113	145	149
Därav:				
Etanol	0,0	1,7	7,6	8,2
FAME	0,0	0,1	2,1	2,3
Biogas (drivmedel)	0,0	0,2	1,0	1,6
Torv	2,7	3,5	1,3	0,7
Avfall	4,1	11,9	18,7	19,3
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	187	185	185
Naturgas	6	9	16	23
Stadsgas	0	0	0	0
Spillvärme, värmepumpar	8	10	8	8
Vattenkraft brutto	73	73	69	69
Kärnkraft brutto	202	215	224	224
Vindkraft brutto	0	1	7	7
Import-export el	-2	-7	-23	-25
Total tillförd energi	575	644	678	686

Den totala energianvändningen ökar enligt prognosen från 644 TWh år 2005 till 686 TWh år 2030. År 2020 beräknas energianvändningen uppgå till totalt 678

TWh. Ökningen beror främst på en ökad energianvändning i industrisektorn och för transporter. Energianvändningen i bostäder och service m.m. minskar fram till 2030. Till följd av ökad elproduktion ökar även omvandlings- och distributionsförlusterna fram till år 2030.

Den totala bränsletillförseln ökar från 353 TWh år 2005 till 393 TWh år 2020 och 404 TWh år 2030. Av den totala bränsletillförseln ökar **biobränsletillförseln** (exkl. biogent avfall) från 98 TWh år 2005 till 125 TWh år 2020 och tillförseln av avfall från ca 12 TWh till ca 19 TWh. Av den ökade biobränsletillförseln till 2020 utgörs 9 TWh av biodrivmedel.

Industrins energianvändning ökar från 155 TWh år 2005 till 164 TWh år 2030. Energianvändningen ökar som följd av den ökade industriproduktionen. Främst ökar industrins biobränsleanvändning, ca 4 TWh till år 2020 resp. 6 TWh till år 2030, som en följd av konverteringar från fossila bränslen inom skogsindustrin samt en medelgod tillväxt inom denna bransch. Elanvändningen ökar fram till år 2030 från 56 TWh år 2005 till 59 TWh medan industrins oljeanvändning minskar. Industrins specifika industri användning minskar fram till år 2030.

Inom **sektorn bostäder och service m.m.** minskar den temperaturkorrigerade energianvändningen från 154 TWh år 2005 till 149 TWh år 2020 och 146 TWh år 2030. Övergång från olja till värmepumpar och fjärrvärme samt övergång från elvärme till olika typer av värmepumpar är de viktigaste orsakerna till utvecklingen. Energianvändningen för uppvärmning minskar från 95 TWh år 2005 till 88 TWh år 2020. Samtidigt som elanvändningen för uppvärmning minskar kraftigt ökar användningen av hushållsel och driftel måttligt, drygt 1 TWh till 2030. Detta innebär att den totala elanvändningen i sektorn minskar från 72 TWh år 2005 till 70 TWh år 2030. Den ökade användningen hushållsel styrs främst av utvecklingen av den privata konsumtionen vilken ökar under perioden, men begränsas av mer energieffektiva apparater, vilka antas få större effekt efter år 2015. Biobränsleanvändningen i sektorn ökar fram till år 2020 med ca 2 TWh

Energianvändningen för transporter, inrikes och utrikes transporter, ökar kraftigt från 122 TWh år 2005 till 143 TWh år 2020 och 148 TWh år 2030. En ökning sker under hela perioden, men något svagare efter 2015 då effektiviseringar bedöms få större genomslag. Energianvändningen för inrikestransporter ökar från 91 TWh år 2005 till 104 TWh år 2030 samtidigt som energianvändningen i utrikes flyg och sjöfart ökar från 31 TWh år 2005 till 44 TWh år 2030. Den viktigaste faktorn bakom den ökade energianvändningen för transporter är antagandet om en framtida ökad industriproduktion och utrikeshandel, vilket medför en ökad efterfråga av framförallt tung trafik. Inom inrikestransporter minskar bensin användningen under hela prognosperioden. Detta är en följd av bensinpriset och att andelen bensindrivna personbilar minskar. Däremot ökar andelen personbilar som delvis kan drivas på bensin, t.ex. bensin/elhybrider och flexifuelfordon. En ökad andel lätta lastbilar som drivs med diesel samt en ökad industriproduktion leder till att dieselanvändningen ökar kraftigt under

prognosperioden. Användningen av biodrivmedel ökar till följd av antagande om fortsatt skattebefrielse från ca 2 TWh år 2005 till 11 TWh år 2020 och 12 TWh år 2030. Den största ökningen av biodrivmedel utgörs av etanol. År 2010 utgörs 7,2 % av vägtrafikens energianvändning av biodrivmedel och år 2020 11,2 %.

Nettoproduktionen av el ökar under prognosperioden från 155 TWh år 2005 till 172 TWh år 2020 och 175 TWh år 2030. Kraftvärmen ökar kraftigt både i industrin och fjärrvärmesystemet. Kraftvärmen i industrin (ind. mottryck) ökar från 5 TWh år 2005 till 8 TWh år 2020 och elproduktion i fjärrvärmenäten från 7 TWh till 18 TWh under samma period. Genom elcertifikatsystemet ökar biokraftvärmen fram till 2020. Även vindkraften ökar genom elcertifikatsystemet från 0,9 TWh år 2005 till 6,9 TWh år 2020. Genom effekthöjningar i befintlig storskalig vattenkraft antas 0,5 TWh ny vattenkraft tillkomma under perioden, vilket innebär 68 TWh år 2020 och 2030. Kärnkraftproduktionen uppgick år 2005 till 69,5 och beräknas genom effekthöjningar öka till 72,4 TWh år 2020 och 2030.

Den kraftiga expansionen av kraftproduktionen i kombinationen med en måttlig ökning av **den totala elanvändningen** (2005: 147 TWh, 2020: 148 TWh, 2030: 150 TWh) leder till en omfattande nettoexport av el från Sverige, 23 TWh år 2020 och 25 TWh år 2030.

Den **slutliga fjärrvärmeanvändningen** ökar från 47 TWh 2005 till 52 TWh år 2030. Sammansättningen av insatt bränsle för den ökade fjärrvärmeproduktionen förändras delvis under perioden. Det dominerande energislaget är biobränsle och avfall som ökar från 29 TWh år 2005 till 40 TWh år 2030. Biobränslekraftvärme ökar sin andel men det sker delvis på de biobränslehetvattenpannornas bekostnad.

Förnybar energi år 2020

Enligt EU:s antagna direktiv om energi från förnybara källor ska andelen förnybar energi från förnybara källor i Sverige öka till 49 %. Enligt prognosens huvudscenario uppgår den förnybara energianvändningen år 2020 till 48-49 % medan den för scenariot med högre fossilbränslepris uppgår till drygt 51 %.

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Energimyndigheten ska enligt förordning om klimatrapporering (SFS 2005:626) genomföra prognoser för energisektorn enligt Europaparlamentets och rådets beslut nr 280/2004/EG om en mekanism för övervakning av utsläpp av växthusgaser inom gemenskapen. Prognosen utgör ett underlag för den utsläppsprognos Sverige senast 15 mars 2009 skall lämna till kommissionen om miniminivån av utsläpp av växthusgaser från källor och reduktion genom upptag i sänkor för åren 2005, 2010, 2015 och 2020. Den svenska prognosen till kommissionen, vilken baseras på underlag från flera olika myndigheter, samordnas av Naturvårdsverket.

Utifrån Europaparlamentets och rådets beslut ska prognosen ta sin grund i befintliga åtgärder, innehålla känslighetsanalyser med fokus på de viktigaste variablerna samt ett alternativ med ytterligare åtgärder.

Underlaget från prognosen ska också användas till Sveriges femte nationalrapport som ska lämnas in den 1 januari 2010.

1.2 Prognosscenarier

Energimyndigheten har i samarbete med Naturvårdsverket fastställt följande scenarier:

- Ett huvudscenario med beslutade styrmedel vid halvårsskiftet 2008.
- Ett känslighetsscenario med högre ekonomisk utveckling, men i övrigt samma förutsättningar som i huvudscenariot.
- Ett känslighetsscenario med högre priser på fossila bränslen, men i övrigt samma förutsättningar som i huvudscenariot.
- Ett känslighetsscenario som innehåller ”ytterligare åtgärder”. Följande styrmedel (ytterligare åtgärder) har inkluderats i scenariot:
 - Krav på nya personbilars koldioxidutsläpp som från och med år 2012 i genomsnitt inte får överstiga 130 g/km.
 - Luftfarten inkluderas från och med år 2012 i EU:s handelssystem för utsläppsrätter.
 - Tillåten låginblandning av etanol i bensin höjs från 5 % till 10 %.

Utöver ovanstående scenarier har Energimyndigheten fastställt ytterligare ett känslighetsscenario:

- Ett känslighetsscenario med 50-års livslängd på kärnkraften.

Prognosperioden sträcker sig från år 2005 till år 2020. För att belysa känslighetsscenarioet med 50-års livslängd på kärnkraften sträcker sig prognosperioden för kärnkraftsscenarioet och huvudscenarioet fram till och med år 2030.

I *Appendix A* återfinns en noggrannare beskrivning av de olika scenarierna.

1.3 Förutsättningar

Energimyndighetens långsiktsprogno 2008 utgår från av riksdag och regering fattade energi- och klimatpolitiska beslut, vilket innebär att fastställda skatter och styrmedel vid halvårsskiftet 2008 gäller under prognosperioden. Ambitionen är att prognoserna ska utgöra konsekvensanalyser av den förda energi- och klimatpolitiken givet olika förutsättningar. Det är därför viktigt att prognosresultaten alltid tolkas utifrån det förutsättningar som givits i respektive scenario.

I prognosarbetet görs en rad antaganden om variabler som påverkar energianvändningen. Det handlar om bland annat om bränslepriser och ekonomisk utveckling under prognosperioden. I *Appendix A* presenteras de viktigaste förutsättningarna som legat till grund för de olika scenarierna.

1.4 Metod

Energimyndighetens långsiktsprogno ser beskriver utvecklingen av det svenska energisystemet på 10-25 års sikt. Prognosmetoden inkluderar ett flertal olika metoder och modeller för olika delar i energisystemet. I *Appendix A* görs en översiktlig beskrivning av den prognosmetod som använts i denna långsiktsprogno.

1.5 Rapportens resultatredovisning

Scenarier med tillhörande förutsättningar presenteras i *Appendix A*. I *Appendix A* ges också en översiktlig beskrivning av den metod som används för prognosen.

I resultatavsnittet presenteras resultaten för de olika scenarierna. Redovisning sker dels totalt för hela energisystemet i form energibalanser och dels för sektorerna el- och fjärrvärmeproduktion, industri, transport samt bostäder och service m.m. I resultatavsnitten beskrivs utvecklingen fram till och med år 2020 för samtliga sektorer och scenarier förutom kärnkraftsscenarioet vilket beskrivs fram till och med 2030 för det totala energisystemet samt för el- och fjärrvärmeproduktion. I jämförelsesyfte beskrivs i resultatavsnittet också det totala energisystemets utveckling enligt huvudscenarioet fram till 2030. I resultatavsnittet presenteras även andelen förnybar energi enligt EU:s direktiv för användning av energi från förnybara energikällor.

I *Appendix B* presenteras i tabeller uppgifter för samtliga prognosår, scenarier och sektorer.

I *Appendix C* redovisas prognostiserade utsläpp av koldioxidekvivalenter för huvudscenariot och scenariot med 50-års livslängd för kärnkraften. För utsläppsprognos fram till och med år 2020 hänvisas till Naturvårdsverkets rapportering.

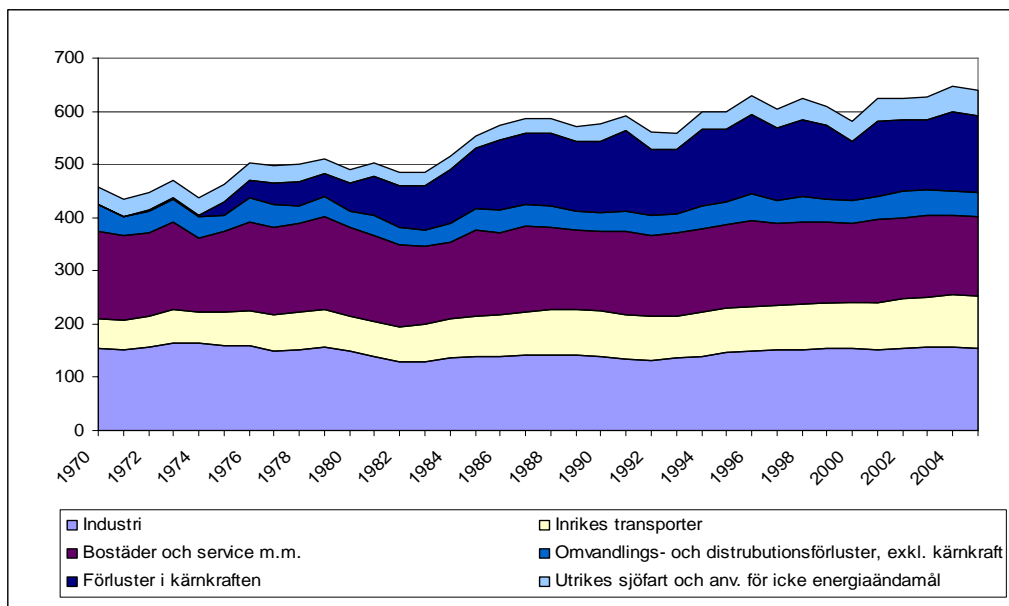
2 Resultat

2.1 Total tillförsel och användning av energi

Energimyndighetens prognos visar att den totala energianvändningen ökar i samtliga scenarier. Störst ökning sker i scenariot med högre ekonomisk utveckling och minst scenariot med ett högre pris på fossila bränslen om man jämför år 2020. I scenariot med kortare livstid på kärnkraften minskar tillförseln av energi år 2030 betydligt jämfört med huvudscenariot vilket beror på minskad inhemsk elproduktion. Den minskade elproduktionen medför att nettoexporten av el minskar kraftigt i jämförelse med huvudscenariot.

Sveriges totala energianvändning har ökat med knappt 12 % sedan år 1990. En stor del av ökningen har skett under 2000-talet till följd av bland annat den ekonomiska tillväxten. Det är framför allt användningen av biobränsle och avfall som har ökat.

Figur 1 Sveriges totala energianvändning, 1990-2005, TWh



2.1.1 Energibalansens komponenter

Energibalansen består av energianvändning och energitillförsel. Den totala energianvändningen utgörs av den inhemska användningen, det vill säga den sammanlagda energianvändningen i användarsektorerna (industri-, transportsektorn och sektorn bostäder och service m.m), energianvändningen i utrikes flyg och sjöfart, omvandlings- och distributionsförluster samt användningen av energiprodukter för icke-energiändamål.

Den totala energitillförseln består av tillfört bränsle till användarsektorerna och till omvandlingsanläggningar som kraftvärmeverk. I den totala energitillförseln ingår även omvandlingsförluster i raffinaderier samt bruttoproduktionen av el i vind-, vatten- och kärnkraftsverk. På grund av att verkningsgraden i kärnkraftsverk är relativt låg är det viktigt att notera att brutto- och nettoproduktionen skiljer sig kraftigt åt. Slutligen ingår i energitillförseln spillvärme från industrier, eftersom denna är insatt energi för fjärrvärmeproduktion, samt nettoimport av el.

2.1.2 Huvudscenario

Energimyndighetens prognos visar att den totala energianvändningen ökar från 644 TWh år 2005 till 686 TWh år 2030, vilket motsvarar en ökning på 6,5 %. De största bidragande faktorerna bakom ökningen är en större energianvändning i transportsektorn samt i utrikes flyg och sjöfart. Tillförseln av biobränsle, torv, avfall m.m. förväntas öka från 113 TWh år 2005 till 149 TWh år 2030.

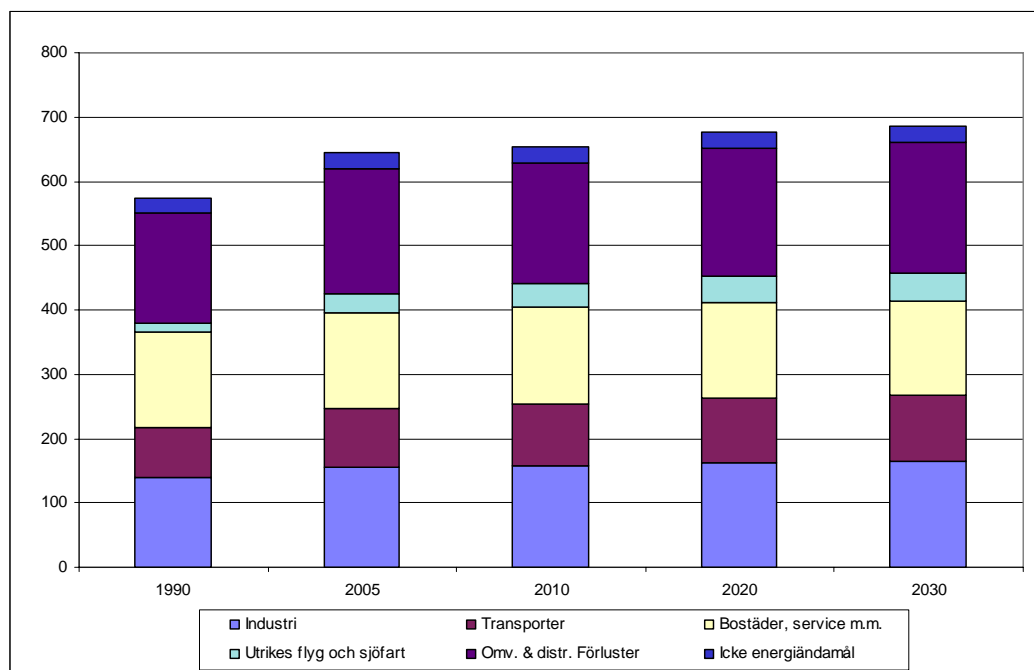
Den totala energianvändningen ökar enligt prognosen med 6,5 % mellan år 2005 och 2030, och förväntas år 2030 uppgå till 686 TWh². Den största ökningen sker mellan år 2010 och år 2020, 654 TWh till 678 TWh vilket motsvarar en ökning på 3,5 %.

Industri- och transportsektorn ökar sin energianvändning fram till 2030 medan sektorn bostad, service m.m. minskar sin användning. Energianvändning i transportsektorn ökar med drygt 14 % till 104 TWh medan industrins energianvändning ökar med drygt 6 % till 164 TWh år 2030. Bostäder och service m.m. väntas minska sin energianvändning med 2,3 % till 146 TWh fram till 2030. Den totala inhemska energianvändningen som består av dessa tre sektorer ökar därmed sin energianvändning från 396 TWh år 2005 till 414 TWh år 2030. Orsakerna till utvecklingen beskrivs nedan i respektive sektorskapitel.

Utrikes flyg och sjöfart väntas öka sin energianvändning med 13 TWh under prognosperioden. Posten icke energiändamål förväntas vara relativt oförändrad under hela prognosperioden. I denna post redovisas användningen av restprodukter som används för vägbeläggningar, smörjoljor, lösningsmedel och för produktion av andra kemiska produkter.

² I Appendix B, tabell 33 – 36 redovisas energibalanser för huvudscenario och känslighetsscenarioer

Figur 2 Total energianvändning år 1990 och 2005 samt prognosåren 2010, 2020 och 2030, TWh



Mellan åren 2005 och 2030 ökar den totala energitillförseln med 42 TWh vilket till största delen utgörs av en ökad tillförsel av biobränsle och avfall. Ökningen av biobränslen uppgår till 31 TWh jämfört med år 2005, varav 10 TWh utgörs av biodrivmedel. En stor del av ökningen av biodrivmedel består av etanol. Etanolanvändningen ökar från 1,7 TWh år 2005 till 8,2 TWh år 2030. Brännbart avfall ökar med drygt 7 TWh.

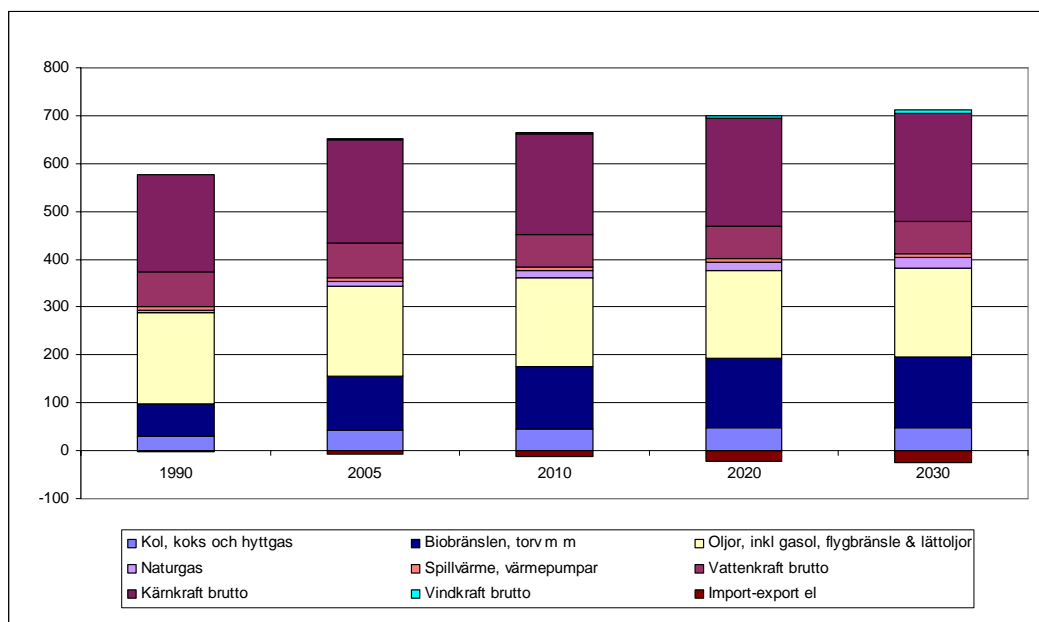
Tabell 1 Tillförsel av biobränsle exkl. avfall, TWh

	2005	2020	2030
Industri	55,2	59,0	61,1
Transport	1,9	10,6	12,2
Bostäder och service m.m	13,5	15,6	15,5
Insatt för fjärrvärmeproduktion	19,6	24,8	24,5
Insatt för elproduktion	7,7	15,0	15,4
Totalt	97,9	125,0	128,7

Naturgasanvändningen ökar med ca 14 TWh till år 2030. Tillförseln av oljor, inklusive gasol, flygbränsle och lättoljor ligger på en relativt konstant nivå för prognosåren, ca 185 TWh.

Scenariot visar att Sverige kommer att bli en stor nettoexportör av el under prognosåren till följd av den ökade energitillförseln. År 2020 uppgår nettoexporten av el till 23 TWh och år 2030 till ca 25 TWh. El- och fjärrvärmeproduktionen under prognosperioden beskrivs mer i detalj i kapitel 2.2.

Figur 3 Totalt tillförd energi 1990 och 2005 samt prognosåren 2010, 2020 och 2030, TWh



2.1.3 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Den totala energianvändningen ökar till följd av den högre ekonomiska utvecklingen och uppgår år 2020 till 683 TWh, vilket är 5 TWh högre än i huvudscenariot. Det är framförallt transportsektorn och utrikes flyg och sjöfart som ökar sin energianvändning.

Den totala energianvändningen ökar med 5 TWh till 683 TWh jämfört med huvudscenariot år 2020, vilket motsvarar 0,7 % högre energianvändning. Det är framförallt den inhemska energianvändningen (transport- och industrisektorn samt sektorn bostad, service m.m.) som ökar. Transportsektorn ökar sin energianvändning med 7,2 % till 105 TWh och industrin med 2,5 % till 162 TWh till följd av antagandet om högre ekonomisk utveckling. Den totala energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. ligger på samma nivå som i huvudscenariot även om det sker en omfördelning mellan använda energibärare.

Tillförseln av oljor och biobränslen ökar i detta scenario. Oljor ökar med ca 3 TWh och biobränslen med 1 TWh år 2020 jämfört med huvudscenariot.

Högre fossilbränslepris

I scenariot med högre priser på fossila bränslen uppgår den totala energianvändningen år 2020 till 669 TWh, vilket är 1,3 % lägre jämfört med användningen år 2020 i huvudscenariot. Tillförseln av biobränslen ökar och vindkraften producerar mer. Olje- och naturgastillförseln minskar.

Den totala energianvändningen minskar i detta scenario med 1,3 % till 669 TWh för år 2020 jämfört med huvudscenariots 678 TWh. Det är transportsektorn och utrikes flyg och sjöfart som främst minskar sin energianvändning till följd av de högre fossila bränslepriserna. Transportsektorn minskar med 5 TWh och utrikes flyg och sjöfart med 2 TWh år 2020 jämfört med huvudscenariot.

I detta scenario blir elpriset högre till följd av de höga fossilbränslepriserna vilket gynnar bland annat vindkraften som ökar sin produktion till 10 TWh år 2020 jämfört med 7 TWh i huvudscenariot. Bibränsletillförseln ökar med drygt 4 % år 2020 jämfört med huvudscenariot. Ökningen av bibränsletillförseln sker framförallt till kraftvärmeverken. Användningen av olja och naturgas minskar med ca 12 TWh år 2020 jämfört med huvudscenariot. Till följd av den ökade elproduktionen blir elexporten ca 5 TWh högre jämfört med huvudscenariot år 2020.

50-års livslängd på kärnkraften

Total tillförd energi minskar med 43 TWh till 643 TWh år 2030 jämfört med huvudscenariot, till största delen beroende på att kärnkraften har börjat fasats ut. Tillförseln av naturgas ökar mer 30 % i jämförelse med huvudscenariot Nettoexporten av el minskar kraftigt i jämförelse med huvudscenariot för år 2030.

Utfasningen av kärnkraften innebär att omvandlingsförlusterna minskar (kärnkraften har stora omvandlingsförluster), vilket leder till att den totala energianvändningen minskar kraftigt år 2030 i jämförelse med huvudscenariot. Med undantag för mindre omvandlingsförluster är energianvändningen i detta scenario oförändrad jämfört med huvudscenariot.

Den totala tillförda energin uppgår år 2030 till 643 TWh år 2030 vilket är 6 % lägre jämfört med huvudscenariot. Orsaken är att kärnkraften har börjat fasats ut vilket leder till att bruttotillförseln blir knappt 29 % lägre år 2030 än i huvudscenariot. Tillförseln av naturgas år 2030 är ca 30 % högre än i huvudscenariot, till största del i el- och värmesektorn, beroende på att elpriset är högre i detta scenario. Tillförseln av bibränsle är ca 3 % lägre år 2030 jämfört med huvudscenariot.

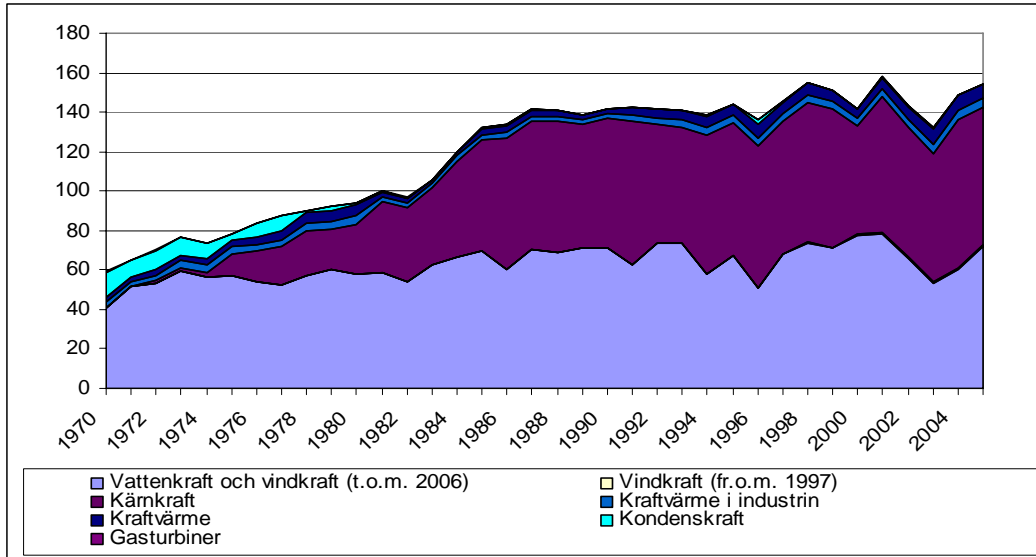
Den minskade kärnkraftproduktionen i kombination med oförändrad elanvändning gör att elexporten minskar till 9 TWh år 2030 jämfört med 25 TWh i huvudscenariot.

2.2 El- och fjärrvärmeproduktion

Nettoexporten av el ökar kraftigt i huvudscenariot samt i känslighetsscenerierna med högre ekonomisk utveckling och högre fossilbränslepriser. I jämförelse med huvudscenariot minskar nettoexporten av el kraftigt i scenariot med 50-års livslängd på kärnkraften. Kraftvärmens och vindkraftens fortsätter sin expansion.

Vattenkraften varierar stort från år till år bland annat beroende på hur mycket vatten det finns i magasinerna. Genomsnittsproduktion för vattenkraften var cirka 67,5 TWh mellan år 1990 och 2005. Även kärnkraftens produktion varierar stort. Elproduktionen från kraftvärmeverk och vindkraft har ökat under senare år.

Figur 4 Sveriges elproduktion, 1990-2005, TWh



2.2.1 Huvudscenario

Sverige kommer att vara stor nettoexportör av el, 23,1 TWh år 2020 och 25,3 TWh år 2030, detta beroende på bland annat en ökning av elproduktionen i biobränsle- och naturgasbaserad kraftvärme. I fjärrvärmesektorn ökar avfallsförbränningen kraftigt.

Sveriges elanvändning uppgår år 2030 till 149,5 TWh. Det är en ökning med 2,4 TWh jämfört med år 2005. Under denna period ökar industrin och transportsektorn sin elanvändning med 5,5 respektive 67,9 %. Sektorn bostäder och service m.m. minskar sin elanvändning med 3 %.

Kärnkraften expanderar genom effekthöjningsprogrammen och producerar 72,4 TWh år 2020 och 2030.

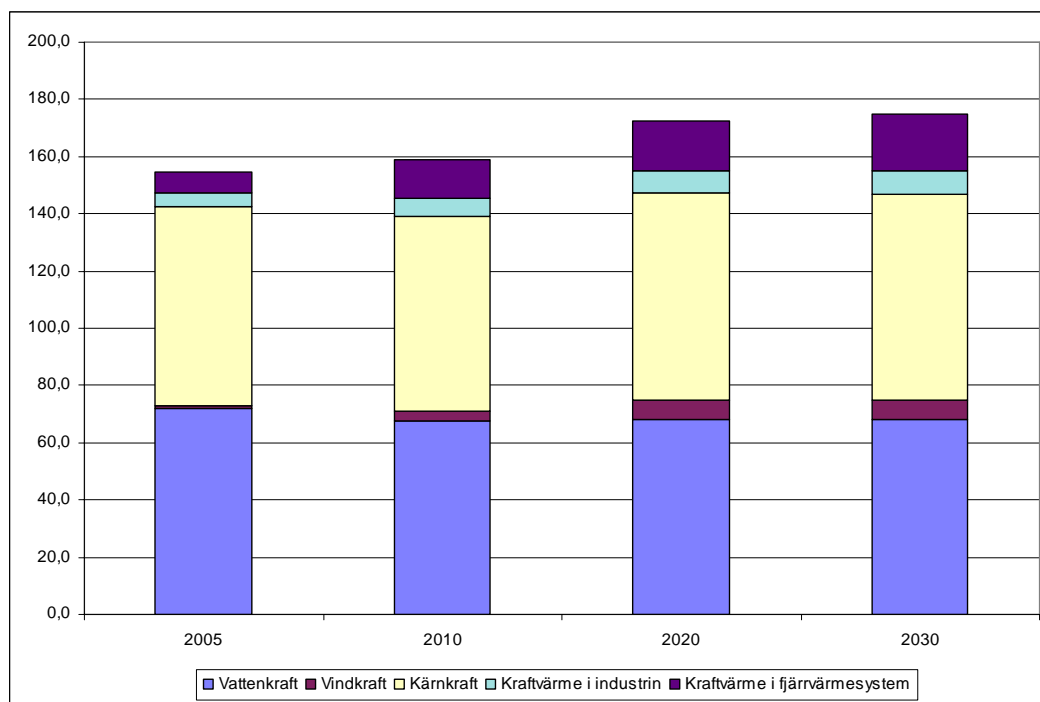
Biobränslebaserad kraftvärme och vindkraft ökar sin elproduktion mellan åren 2010-2020, genom bland annat stödet från elcertifikatsystemet. Efter år 2020 sker det en minskning av biobränslekraftvärme och vindkraftsproduktion då elcertifikatsystemet antas ha uppnått sitt slutliga produktionsmål varför elcertifikatpriserna sedan faller. Biokraftvärme producerar 8,4 TWh år 2020 för att sedan minska sin produktion till 7,9 TWh år 2030. Vindkraften producerar 6,9 TWh år 2020 och 6,7 TWh år 2030.

Gaskraftvärme expanderar på kortare sikt (3,7 TWh år 2010) genom de nyinvesteringar som gjorts och som kommer att göras men sjunker sedan något och uppgår till 3,4 TWh år 2020, i första hand beroende på expansionen av avfalls- och biobränslebaserad kraftvärme, som konkurrerar om fjärrvärmeunderlaget. Från och med 2030 tar dock gaskraftvärmeproduktionen rejäl fart beroende på att utbyggnaden av biokraftvärme har stannat av samtidigt som fjärrvärmeunderlaget antas öka. Gaskraftvärmeproduktionen uppgår till ca 6,6 TWh år 2030.

Avfallskraftvärme förväntas producera knappt 3 TWh och biomottryck 6,2 TWh år 2030.

Expansionen inom kraftproduktionen i kombination med en måttlig ökning av elanvändningen leder till en omfattande nettoexport av el från Sverige, 23,1 TWh år 2020 och 25,3 TWh år 2030.

Figur 5 Elproduktion (netto) år 2005 och prognosåren 2010, 2020 och 2030, TWh

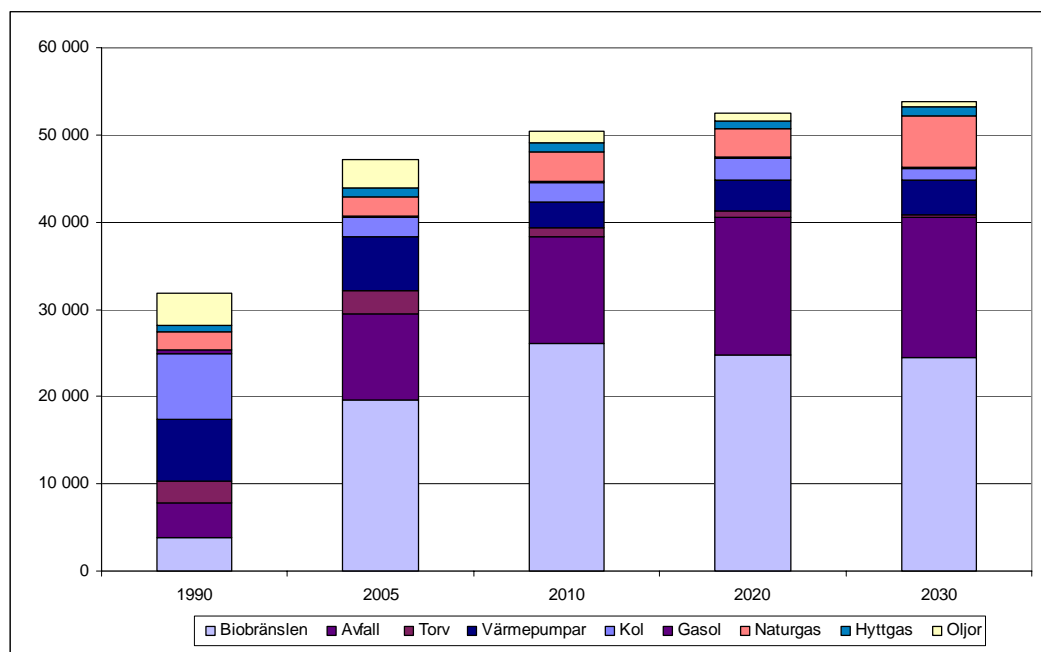


Fjärrvärmeanvändningen i industrisektorn och i sektorn bostäder och service m.m. ökar under hela prognosperioden. Den slutliga fjärrvärmeanvändningen som år 2005 uppgick till 46,9 TWh ökar till 52,3 TWh år 2030, vilket motsvarar en ökning på ca 11,5 %. Industrins fjärrvärmeanvändning uppgår i scenariot år 2030 till 4,7 TWh och i sektorn bostad, service m.m. uppgår fjärrvärmeanvändningen till 47,6 TWh.

Sammansättningen av insatt bränsle för fjärrvärmeproduktion förändras delvis under den studerade perioden. Det dominerande energislaget är biobränsle och

expansionen är stor till 2020 för att sedan plana ut. Avfallsbränslen ökar kraftigt under perioden. Biobränsle kraftvärme ökar sin andel men detta sker delvis på biobränsleeldade hetvattenpannors bekostnad. Naturgasen ökar med ca 3 TWh mellan år 2020 och 2030.

Figur 6 Insatta bränslen för fjärrvärmeproduktion, GWh



2.2.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Den totala elanvändningen och elproduktionen är i scenariot med högre ekonomisk utveckling nästintill oförändrad jämfört med huvudscenariot för år 2020.

Elanvändningen och elproduktionen är i stort sett på samma nivå som i huvudscenariot. Elanvändningen är 0,1 TWh högre år 2020 i jämförelse med huvudscenariot .

Industrin ökar sin elanvändning med 0,4 TWh medan sektorn bostäder och service m.m. minskar sin elanvändning med 0,4 TWh för år 2020 jämfört med huvudscenariot. Energianvändningen i transportsektorn ligger på samma nivå som i huvudscenariot, 3,8 TWh.

Fjärrvärmeanvändningen är år 2020 ca 1 % högre än i huvudscenariot. Den ökade fjärrvärmeanvändningen innebär att biobränsleanvändningen ökar något i fjärrvärmesystemet.

Högre fossilbränslepriser

Vindkraften och den biobränslebaserade kraftvärmens ökar beroende på ett högre elpris som är en följd av de högre fossilbränslepriserna. Gaskraftvärmens minskar sin produktion.

Den totala nettoproduktionen av el ökar med 2,2 TWh år 2020 jämfört med huvudscenariot. Samtidigt sjunker elanvändningen med 2,9 TWh vilket gör att elexporten ökar till 28,2 TWh år 2020 jämfört med 23,1 TWh i huvudscenariot.

Vindkraften producerar 10,1 TWh år 2020, vilket är 46 % högre än i huvudscenariot. Den största orsaken är det högre elpriset till följd av de högre fossilbränslepriserna. Gaskraftvärmens minskar sin elproduktion med 1,1 TWh år 2020 jämfört med huvudscenariot. Biobränslebaserad kraftvärme ökar sin produktion i motsvarande storleksordning.

Biobränsle som insatt bränsle till fjärrvärme ökar med 7 % år 2020 jämfört med huvudscenariot. Användningen av naturgas minskar med 33 % i motsvarande fall. Dessutom är bidraget från värmepumpar något lägre jämfört med huvudscenariot främst till följd av de relativt höga elpriserna.

50-års livslängd på kärnkraften

Sveriges nettoexport av el minskar i jämförelse med huvudscenariot med 16,1 TWh till 9,2 TWh år 2030 beroende på att kärnkraften har börjat fasats ut. Detta leder till ett högre elpris jämfört med huvudscenariot vilket gynnar bland annat vindkraften där produktionen ökar år 2030 jämfört med huvudscenariot.

När kärnkraftens livslängd antas vara 50 år istället för 60 år minskar Sveriges nettoexport av el avsevärt år 2030 då utfasningen har startat några år tidigare. Från att ha nettoexporterat 25,3 TWh i huvudscenariot sjunker nettoexporten till 9,2 TWh för år 2030, en minskning med 16,1 TWh.

Kärnkraftsavvecklingen leder till en elprisökning vilket bland annat gynnar naturgasen och vindkraften. Vindkraften ökar sin produktion till 8,0 TWh, en ökning med 1,3 TWh jämfört med huvudscenariot för år 2030. Gaskraftvärmens producerar 9,9 TWh år 2030 jämfört med 6,6 TWh i huvudscenariot. Biobränslebaserad kraftvärme minskar sin produktion med ca 1,1 TWh år 2030 p.g.a. av kvoterna i elcertifikatsystemet då är noll och att priset på biobränsle är fortsatt högt.

År 2030 sker en minskning på ca 9 % av biobränsle som insatt bränsle i fjärrvärmesektorn jämfört med huvudscenariot. Den bidragande orsaken är det stigande elpriset samt att kvoterna i elcertifikatsystemet då är noll. Naturgasen som insatt bränsle ökar med hela 51 % år 2030 jämfört med huvudscenariot.

2.3 Industrins energianvändning

Energimyndighetens prognos fram till år 2020 visar att energianvändningen i industrin fortsätter att öka. Antagande om ett högre oljepris påverkar främst energimixen, medan en högre ekonomisk utveckling driver på ökningen av energianvändningen.

Industrins totala energianvändning har varit relativt stabil sedan 1970-talet, med undantag för en minskad energianvändning under 1980-talet samt i början av 1990-talet pga. lågkonjunkturer. Bränslemixen har förändrats genom att andelen biobränsle och el har ökat samtidigt som oljeanvändningens andel av industrins energianvändning minskat kraftigt. Andelen kolbaserade bränslen har ökat något och naturgas har introducerats sedan 1970-talet.

På kort sikt är produktionsvolymen den viktigaste faktorn för industrins energianvändning. På längre sikt påverkas energianvändningen även av industrins bransch- och produktsammansättning, teknisk utveckling, energieffektiviseringstakt m.m. Energipriser och skatter påverkar bränsleval och i viss mån vissa branschernas tillväxtpotential. I denna prognos över industrins energianvändning är de största osäkerheterna prognosen över den ekonomiska tillväxten³, den framtida produktsammansättningen i svensk industri, huruvida tekniska genombrott kommer att ske samt huruvida investeringsplaner och nedläggningsbeslut hålls (kort sikt).

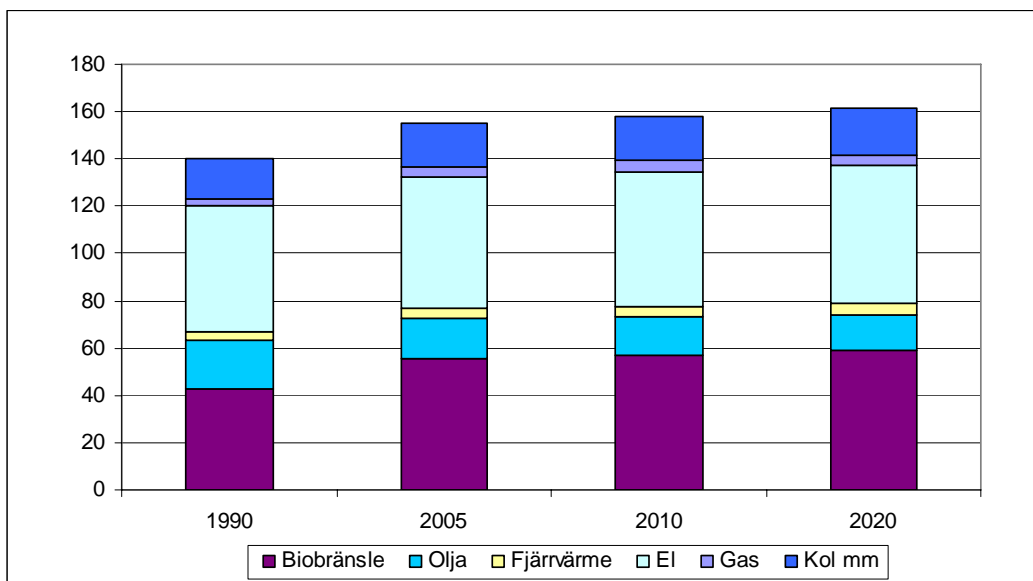
2.3.1 Huvudscenario

Energianvändningen i industrin fortsätter att öka under prognosperioden. Den viktigaste faktorn bakom ökningen är antagandet att industriproduktionen kommer att öka. Biobränsle och el är de energibärare som ökar mest.

Industrins energianvändning ökar med drygt 4 % fram till år 2020. De energibärare som ökar mest i absoluta termer är biobränsle och el, medan användningen av kol och koks samt naturgas uppvisar de högsta procentuella tillväxttakterna. Den största minskningen sker i oljeanvändningen. Prognosen för utvecklingen av industrins energianvändning visas i figur 7.

³ Antaganden om industriproduktionens tillväxt framgår i *Appendix A.*

Figur 7 Energianvändning per bränsle i industrin, år 1990 och 2005 samt prognosåren 2010 och 2020, TWh



De största energibärarna inom industrin är el och biobränsle som tillsammans står för drygt 70 % av industrins totala energianvändning. Kolbaserade bränslen⁴ står för 11 % och oljeprodukter för 10 % av energianvändningen.

Utvecklingen per energibärare

Elanvändningen ökar i huvudscenariot med 4 % fram till 2020. Den största ökningen sker inom aluminiumindustrin, massa- och pappersindustrin samt inom gruvindustrin. Ökningen beror på en ökad produktion, investeringar i ökad produktionskapacitet och viss konvertering från fossila bränslen till el.

Biobränsleanvändningen ökar drygt 4 % fram till år 2020. Detta beror till stor del på konverteringar från fossila bränslen till biobränslen inom massa- och pappersindustrin och trävaruindustrin. Även inom andra branscher förväntas en ökad konvertering till biobränsle ske. En medelgod ekonomisk tillväxt inom de biobränsleintensiva branscherna bidrar också till en ökad biobränsleanvändning.

Oljeanvändningen minskar med 11 % till 2020, beroende på konvertering från olja till bland annat biobränsle och el, inom bland annat massa- och pappersindustrin. Investeringarna i gruvindustrin antas öka oljeanvändningen i den branschen, men detta motverkas av en kraftigt minskad oljeanvändning i massa- och pappersindustrin vilket gör att industrins totala oljeanvändning minskar.

Naturgasanvändningen ökar 12 % fram till år 2020. Ökningen begränsas dock av antagandet att ingen större utbyggnad av naturgasnätet kommer att ske.

⁴ Till kolbaserade bränslen räknas här kol, koks, petroleumkoks, koksugns gas och masugns gas.

Naturgasanvändningen ökar främst inom kemiindustrin, verkstadsindustrin samt järn- och stålindustrin.

Kol används främst inom järn- och stålindustrin som är den industribransch som använder nära hälften av allt kol. En stor del av industrins kolanvändning sker även inom cement- och gruvindustrin. *Koks och hyttgaser* används nästan uteslutande inom järn- och stålindustrin. Hur dessa branscher utvecklas är därmed avgörande för utvecklingen av dessa bränslen.

Användningen av kol och koks ökar under hela prognosperioden, totalt med 9 % fram till och med år 2020. Kolet ökar främst på grund av ökad inblandning av kol i reduktionsprocessen i den malmbaserade järn- och stålindustrin samt en god ekonomisk utveckling i den branschen. Kapaciteten i gruvindustrin antas öka på grund av de historiskt stora investeringarna, vilket medför en ökad kolanvändning. Koksanvändningen ökar också, främst på grund av tillväxten inom järn- och stålindustrin. Även användningen av hyttgaser ökar i och med att järn- och stålindustrins produktion ökar.

Den *specifika energianvändningen* (energianvändning per förädlingsvärde) minskar med i genomsnitt 3 % per år fram till år 2020. Den specifika el- respektive biobränsleanvändningen minskar till år 2020 med knappt 3 % per år vardera medan den specifika oljeanvändningen minskar med cirka 4 % per år.

Utvecklingen per bransch

Massa- och pappersindustrin svarar för cirka hälften av industrins totala energianvändning och för cirka 40 % av industrins elanvändning respektive över 80 % av industrins biobränsleanvändning. Utvecklingen i denna bransch är därför av avgörande betydelse för hur industrins totala energianvändning utvecklas.

I prognosen ökar massa- och pappersindustrins energianvändning svagt under perioden 2005-2020, motsvarande 3 TWh. Bakom utvecklingen ligger dels en relativt god tillväxt och dels strukturomvandlingar inom branschen. Ett flertal investeringar sker i vissa bruk samtidigt som andra bruk läggs ned. Investeringarna sker dels för att utöka produktionskapaciteten, men även i energieffektiviseringar samt i förändrad bränsleanvändning. Den totala produktionen ökar samtidigt som energianvändningen per producerad enhet förväntas minska, vilket, tillsammans med nedläggningarna, dämpar ökningen av den totala energianvändningen.

Oljeanvändningen inom massa och pappersindustrin minskar kraftigt. Oljan ersätts av bland annat av biobränsle som ökar kraftigt. Även elanvändningen ökar, trots en något minskad elpanneanvändning.

Järn- och stålindustrin är den industribransch som använder näst mest energi, närmare 15 % av industrins energianvändning. Kolbaserade bränslen dominerar energianvändningen och substitutionsmöjligheterna bedöms vara begränsade.

Historiska data tyder på att energianvändning och förädlingsvärdet samvarierar tämligen väl. I denna prognos har dock en viss avsteg gjorts från det prognostiserade förädlingsvärdet för att bland annat ta hänsyn till begränsningar i produktionskapacitet.

Energianvändningen inom järn- och stålindustrin ökar 7 % fram till år 2020. Det är framförallt kol och koks samt hyttgaser som förväntas öka inom järn- och stålindustrin, samtidigt som oljeanvändningen förväntas minska.

Gruvindustrins energianvändning ökar totalt 17 % fram till år 2020. Det är framför allt kol-, olje- och elanvändningen som ökar.

Inom *kemiindustrin* förväntas energianvändningen öka med 5 % till och med år 2020, bland annat p.g.a. en god ekonomisk tillväxt. Framförallt ökar användningen av el, naturgas och biobränsle. Användningen av eldningsolja 2-5 minskar relativt kraftigt.

Aluminiumindustrins energianvändning ökar 11 % fram till 2020. Den största ökningen förväntas ske i början av prognosperioden p.g.a. stora investeringar som då tas i drift. Dessa investeringar avser dels i energieffektivare teknik men kommer även att innebära en stor produktionsökning vilket ökar energianvändningen. El är den dominerande energibäraren inom aluminiumindustrin och det är också elanvändningen som ökar mest.

Verkstadsindustrin klassas normalt inte som en energiintensiv industri, men p.g.a. sin stora produktionsvolym är branschen ändå den fjärde största energianvändaren i svenska industrin. Energianvändningen inom verkstadsindustrin minskar drygt 1 % fram till 2020, trots en positiv ekonomisk tillväxt. Historiskt har energianvändningen inom verkstadsindustrin minskat något samtidigt som förädlingsvärdet har ökat. Detta beror bland annat på förändringar i produktsammansättningen och på energieffektivisering och denna utveckling har antagits fortsätta även i framtiden. Det är framförallt verkstadsindustrins användning av oljeprodukter och elanvändning som minskar. Användningen av biobränsle och fjärrvärme ökar fram till år 2020.

2.3.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Variationer i den antagna ekonomiska utvecklingen har stor betydelse för energianvändningen i industrin. Industrins energianvändning blir ca 1 % högre år 2020 i scenariot med högre ekonomisk utveckling än i huvudscenariot.

En starkare ekonomisk tillväxt innebär en högre produktion vilket i sin tur, allt annat lika, ger en högre energianvändning. Starkare ekonomisk tillväxt ger även företagen bättre ekonomi, något som innebär att tillgängliga medel för investeringar växer. Dessa medel kan användas för investeringar i

produktionskapacitet som ökar energianvändningen, energieffektivisering som minskar energianvändningen eller bränslebyten vilket förändrar energimixen. Den bättre ekonomin ger även bättre förutsättningar att betala högre priser. I prognosen antas att produktionsökningens påverkan på energianvändningen är större än energieffektiviseringens.

Utvecklingen per energibärare

Elanvändningen ökar snabbare i fallet med hög ekonomisk tillväxt jämfört med huvudscenariot. Totalt ökar elanvändningen med 5 % fram till år 2020, jämfört med 4 % i huvudscenariot. Den snabbare ökningen beror på en högre ekonomisk tillväxt och en större produktion inom de elintensiva branscherna, men även på att mer medel till investeringar innebär en snabbare konvertering från oljeprodukter till bland annat el. En ökad elpanneanvändning ökar elanvändningen jämfört med huvudscenariot.

Biobränsleanvändningen ökar snabbare jämfört med huvudscenariot. Detta beror till stor del på en ökad ekonomisk aktivitet, högre produktion samt en snabbare konvertering inom massa- och pappersindustrin samt trävaruindustrin. Fortsatta goda incitament i kombination med större ekonomisk aktivitet som antas innebära mer medel till investeringar bedöms skapa en snabbare konverteringstakt från olja till bland annat biobränslen även inom andra branscher.

Trots en ökad konvertering från olja till andra energibärare är *oljeanvändningen* något högre i detta scenario jämfört med huvudscenariot. Oljeanvändningen minskar 10 % år 2005-2020. Detta beror till stor del på en ökad tillväxt och energianvändning i branscher som använder mycket oljeprodukter.

Naturgasanvändningen ökar snabbare jämfört med huvudscenariot, med en total ökning på cirka 13 % till och med år 2020. Detta beror främst på en ökad tillväxt och produktion i branscher som använder mycket naturgas.

Användningen av *kol och koks*, liksom *hyttgaser*, ökar snabbare i detta scenario p.g.a. en ökad tillväxt inom främst järn- och stålindustrin och gruvindustrin. Totalt ökar de kolbaserade bränslena med 10 % fram till och med år 2020.

Även *fjärrvärmeanvändningen* ökar relativt kraftigt jämfört med huvudscenariot, främst p.g.a. ökad ekonomisk tillväxt och produktion i fjärrvärmeintensiva branscher.

Den specifika energianvändningen minskar med i genomsnitt 3,5 % per år fram till 2020. Detta beror främst på att förädlingsvärdet utvecklas snabbare än energianvändningen. Den specifika oljeanvändningen minskar i högre takt än i både huvudscenariot och scenariot med högre fossilbränslepris. Även den specifika biobränsleanvändning och den specifika elanvändningen minskar i snabbare takt.

Utvecklingen per bransch

Den högre ekonomiska tillväxten inom *massa- och pappersindustrin* ökar produktionen och därmed också energianvändningen. Samtidigt ökar även investeringstakten, vilket medför att konverteringstakten från fossila bränslen till biobränsle och el ökar. Även investeringar i energieffektivare utrustning antas öka, vilket minskar energianvändningen något. Totalt ökar energianvändningen inom branschen med 3 % fram till 2020. Biobränsle och el är de energibärare som ökar mest i jämförelse med huvudscenariot. Oljeanvändningen minskar detta scenario jämfört med huvudscenariot.

Järn- och stålindustrin antas ha en högre tillväxt i detta scenario jämfört med huvudscenariot, därmed ökar även branschens energianvändning mer. Totalt ökar branschens energianvändning 8 % fram till år 2020. Även inom denna bransch förväntas energieffektiviseringen öka, vilket gör att ökningen i energianvändningen dämpas något. Det är framförallt användningen av de kolbaserade bränslena; kol, koks och hyttgaser, som ökar jämfört med huvudscenariot.

Även *kemiindustrins* ekonomiska tillväxt antas vara betydligt högre i detta scenario. Den totala energianvändningen ökar totalt med 5 % fram till år 2020 vilket, p.g.a. den ekonomiska tillväxten, är högre än i huvudscenariot. Det är framför allt biobränsle- och elanvändningen som ökar mest i jämförelse med huvudscenariot. Branschens oljeanvändning minskar i scenariot, om än inte lika kraftigt som i huvudscenariot.

En ökad produktion gör att även *aluminiumindustrins* energianvändning ökar något i detta scenario jämfört med huvudscenariot. Det är framförallt elanvändningen som ökar.

Energianvändningen inom *verkstadsindustrin* minskar även i detta scenario, men inte lika mycket som i huvudscenariot. Energieffektivisering och ändrad branschstruktur minskar även i detta scenario energianvändningen men den ökade ekonomiska aktiviteten och därmed ökade produktionen leder till högre energianvändning.

Högre fossilbränslepriser

<p><i>I scenariot med högre fossilbränslepriser förväntas energianvändningen inom industrin år 2020 vara i princip lika hög som i huvudscenariot. Mixen av energibärare förändras dock med mindre olja och mer biobränsle och el.</i></p>

Högre fossilbränslepriser innebär att de fossila bränslena blir dyrare vilket, allt annat lika, ökar incitamenten för att byta ut fossila bränslen och öka energieffektiviseringen. Investeringstakten för att fasa ut fossila bränslen förväntas därför öka, liksom investeringar i energieffektivisering. Även konverteringstakten förväntas vara högre, särskilt i branscher där det redan finns/håller på att utvecklas tekniker för att använda alternativa energibärare

istället för olja, exempelvis massa- och pappersindustrin. Tillgängliga medel för investeringar kan minska jämfört med huvudscenariot, dels p.g.a. den lägre ekonomiska tillväxten i vissa fossilbränsleintensiva branscher och dels p.g.a. ökade kostnader inom industrin. I denna prognos antas att det högre fossilbränslepriset medför att investeringar som minskar användningen av fossila bränslen blir mer lönsamma och prioriterade och att takten för bränslekonvertering ökar jämfört med huvudscenariot trots något minskade investeringsmedel. De ökade kostnaderna för fossila bränslen kan även öka incitamenten att utveckla tekniker för energieffektivisering och användning av alternativa bränslen i branscher där dessa möjligheter idag är begränsade. Den totala energianvändningen förväntas vara i princip lika som i huvudscenariot.

Utvecklingen per energibärare

Elanvändningen ökar i något högre takt än i huvudscenariot. Den snabbare ökningen beror dels på en ökad användning av elpannor som i sin tur beror på att relativpriset i scenariot mellan olja och el utvecklas till elens fördel under senare delen av prognosperioden, och dels på en ökad konvertering från fossilbränslen till el. Exempelvis antas bränsleeldade ugnar i större utsträckning ersättas med elugnar vid reinvesteringar.

Biobränsleanvändningen ökar något snabbare än i huvudscenariot. Detta beror till stor del på en snabbare bränslekonvertering inom massa- och pappersindustrin och inom trävaruindustrin.

Industrins *oljeanvändning* förväntas däremot minska med 12 %, vilket är en snabbare minskning än de 11 % som oljeanvändningen minskar med i huvudscenariot. Den minskade oljeanvändningen beror dels på en ökad konvertering från oljeprodukter till biobränsle och el, och dels på en minskad tillväxt inom vissa branscher som använder mycket olja. En ökad användning av elpannor på bekostnad av oljepannor minskar också oljeanvändningen. Samtliga oljeprodukter minskar i detta scenario, med undantag för diesel. Dieselanvändningen ökar långsammare än i huvudscenariot.

Användningen av *kol* och *koks* ökar i detta scenario med drygt 8 % fram till år 2020, vilket är en halv procentenhet lägre än i huvudscenariot. Den lägre tillväxten beror dels på ett högre kolpris, vilket ökar arbetet med energieffektivisering, och dels på en lägre tillväxt och därmed energianvändning inom branscher som använder mycket kol. Av samma anledningar minskar även användningen av *hyttgaser*.

Även *naturgasanvändningen* ökar något långsammare i scenariot med höga fossilbränslepriser jämfört med huvudscenariot. Detta beror bland annat på en lägre tillväxt och energianvändning i branscher som använder mycket naturgas.

Den specifika energianvändningen minskar något snabbare i fallet med höga fossilbränslepriser i jämförelse med huvudscenariot, främst p.g.a. att de ökade

bränslekostnaderna ökar energieffektiviseringen. Den specifika oljeanvändningen minskar i snabbare takt än i huvudscenariot. Även den specifika elanvändningen och den specifika bibränsleanvändningen minskar något snabbare.

Utvecklingen per bransch

Inom *massa- och pappersindustrin* är tillväxten i princip densamma som i huvudscenariot och den totala energianvändningen förändras inte, däremot förändras mixen av energibärare. De ökade fossilbränslekostnaderna antas leda till ökade incitament att använda alternativa bränslen och att investeringsmedel omfördelas och mer satsas på att kunna använda alternativa bränslen. Detta resulterar i en snabbare konvertering från fossila bränslen till främst bibränslen. Därmed ökar bibränsleanvändningen snabbare och oljeanvändningen minskar snabbare än i huvudscenariot.

Tillväxttakten i *järn- och stålindustrin* är lägre i detta scenario och energianvändningen förväntas även den bli något lägre. Den lägre energianvändningen beror dels på en lägre tillväxt men även på att högre fossilbränslepriser ger ökade kostnader vilket gör energieffektiviseringsåtgärder mer lönsamma, särskilt eftersom järn- och stålindustrin nästintill saknar alternativ till fossila bränslen. Det är framförallt kol, koks och hyttgaser som minskar jämfört med huvudscenariot.

Inom *kemiindustrin* minskar oljeanvändningen något snabbare medan bibränsle- och elanvändningen ökar i något snabbare takt än i huvudscenariot. Den totala energianvändningen är relativt oförändrad i jämförelse med huvudscenariot.

Inom *gruvindustrin* används mycket fossila bränslen och möjligheterna att konvertera till alternativa bränslen bedöms vara begränsade. I scenariot med högre fossilbränslepriser antas tillväxten inom gruvindustrin vara lägre. De högre kostnaderna och den lägre tillväxten förväntas innebära cirka en procentenhets lägre tillväxt i energianvändningen inom gruvindustrin. I början av prognosperioden förväntas det även i detta scenario ske en stark ökning i användningen av olja, kol och el p.g.a. de historiskt stora investeringarna som sker inom branschen.

Aluminiumindustrins ekonomiska tillväxt är något lägre i scenariot med högre fossilbränslepriser än i huvudscenariot. Även energianvändningen är något lägre år 2020 i detta scenario jämfört med huvudscenariot.

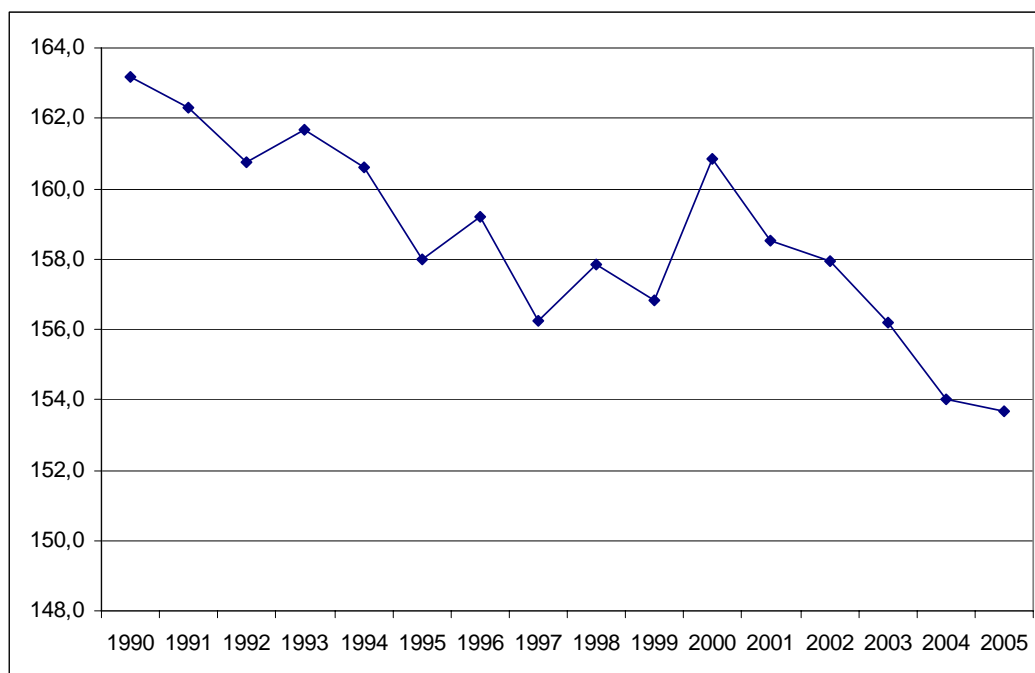
Verkstadsindustrins energianvändning minskar i något snabbare takt i jämförelse med huvudscenariot. Det är framförallt oljeanvändningen som minskar.

2.4 Bostäder och service m.m.

Energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. minskar till år 2020 trots att befolkningen och antalet bostäder fortsätter att öka. Den främsta anledningen till detta är att trenden med en minskad energianvändning för uppvärmning och varmvatten fortsätter. Samtidigt bryts utvecklingen med en ökad användning av hushållsel och driftel. Användningen av hushållsel och driftel beräknas öka något i början av prognosperioden, för att sedan plana ut och stabiliseras.

Den totala normalårskorrigerade energianvändningen i sektorn har visat en neråtgående trend sedan början av 90-talet. Medan energianvändningen för uppvärmning och varmvatten har minskat under denna period har användningen av hushållsel och driftel istället ökat. Hushållselanvändningen har dock i princip legat stabilt under de senaste åren.⁵ Energianvändningen i de areella näringarna och övrig service har varit relativt stabil.

Figur 8 Normalårskorrigerad energianvändning i bostäder och service m.m., 1990-2005, TWh



Den minskande energianvändningen för uppvärmning kan bland annat förklaras med konverteringar, ökad effektivisering samt ett ökat antal värmepumpar. Konverteringar mellan olika energislag kan delvis förklaras av förändringar i skattesystemet. Koldioxidskatten, som infördes år 1991 och som därefter gradvis

⁵ 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.

har justerats upp, har ökat de fossila bränslenas relativpris gentemot andra energislag. Även skatten på el har gradvis höjts över åren. De höjda skatterna tillsammans med höga olje- och elpriser har gynnat biobränsle-, värmepump- och fjärrvärmeanvändningen.

När det gäller konverteringar och dess effekter på energianvändning för uppvärmning är det viktigt att notera att olika energibärare har olika omvandlingsförluster hos användaren beroende på om det är ett bränsle (t.ex. olja eller biobränsle), eller el och fjärrvärme. Om olja exempelvis ersätts med el eller fjärrvärme leder detta till en minskning av energiförlusterna i sektorn bostäder och service m.m., och således en minskning av den totala slutliga energianvändningen i sektorn. En konvertering kan därför med nuvarande beräkningsprinciper innebära en lägre energianvändning trots att energibehovet för uppvärmning i sektorn är oförändrat. Omvandlingsförlusterna hamnar i exemplet istället i el- och fjärrvärmesektorn.

Ökad effektivisering i form av exempelvis förbättrad isolering och energieffektiva fönster har lett till lägre värmebehov i byggnader, och effektivare uppvärmningstekniker innebär att mindre energi måste tillföras för att tillgodose värmebehovet. Det ökade antalet värmepumpar under 2000-talet har också bidragit till att energin som tillförs bostäder och service m.m. för uppvärmning har minskat.

Andra faktorer som påverkar energianvändningen i sektorn, utöver konverteringar och effektiviseringar, är bostads- och lokalytornas utveckling, tillväxt inom tjänstenäringarna och de areella näringarna samt en förändrad privatkonsumtion.

Normalårskorrigerering

Eftersom en stor del av energianvändningen inom sektorn används för uppvärmning av bostäder och lokaler (ca 60 %) har temperaturen stor betydelse för hur hög energianvändningen blir. För att kunna jämföra energianvändningen under en tidsperiod och identifiera trender som inte beror av temperatur normalårskorrigeras energianvändningen. Med hjälp av graddagar från SMHI justeras energianvändningen för uppvärmning för att visa hur stor energianvändningen hade varit det aktuella året om temperaturen hade varit normal. Basåret 2005 var knappt 8 % varmare än normalt, medan prognosåren antas vara normalvarma.

2.4.1 Huvudscenario

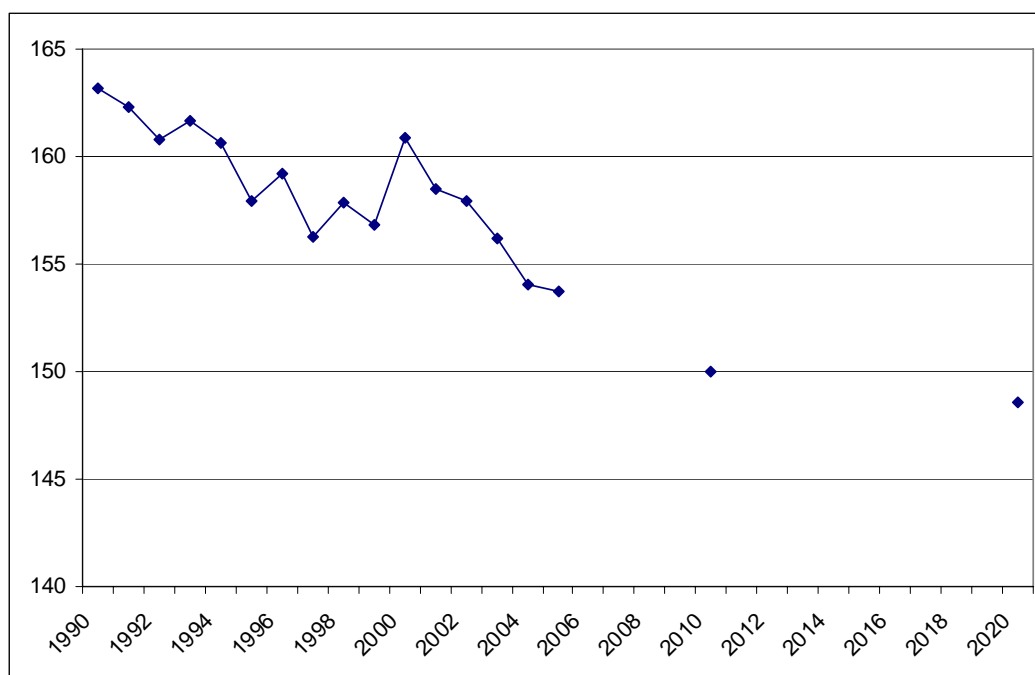
Den totala normalårskorrigerade energianvändningen i sektorn uppgår till knappt 149 TWh år 2020, vilket är en minskning med ca 5 TWh från år 2005. Energianvändningen för uppvärmning har minskat under 2000-talet och kommer att fortsätta att minska under prognosåren. Dessutom kommer trenden med ökad användning av hushållsel och driftel att mattas av fram till år 2020.

Den totala *energianvändningen för uppvärmning* minskar från 95 TWh år 2005 till 88 TWh år 2020. En orsak till den minskande energianvändningen för uppvärmning är konvertering mellan olika uppvärmningssätt, t ex övergång från olja till fjärrvärme och värmepumpar, samt övergång från elvärme till olika typer av värmepumpar.

Installation av värmepumpar kommer att fortsätta öka under prognosperioden. Ökningen sker främst i småhusbeståndet, men också i flerbostadshus där även bergvärmepumpar installeras. Då värmepumpar ofta installeras i byggnader med elvärme resulterar ökningen av värmepumpar i en minskad elanvändning för uppvärmning.

Utöver konvertering till värmepumpar och fjärrvärme beror minskningen på en effektivare energianvändning för uppvärmning och varmvatten. Det gäller exempelvis pannor och värmepumpar med bättre verkningsgrader, isolering av väggar och tak, byte till mer energieffektiva fönster samt nybyggnation av hus för vilka värmebehovet i genomsnitt är lägre jämfört med flertalet befintliga hus.

Figur 9 Normalårskorrigerad energianvändning i bostäder och service m.m., 1990 - 2005 samt prognosår, TWh



Fjärrvärmeanvändningen ökar fram till år 2020. Orsaken är främst det relativt låga priset på fjärrvärme jämfört med andra energibärare och viss utbyggnad av fjärrvärmenätet som skett delvis beroende av de genomförda investeringsprogrammen. Den största procentuella ökningen sker i småhus. Konvertering till fjärrvärme sker främst i småhus med elvärme och i lokaler som idag har vattenburen elvärme eller oljepanna.

Även i flerbostadshus ökar fjärrvärmeanvändningen. Renoveringar av miljonprogrammets hus som idag till stor del värms med fjärrvärme kommer att ske de närmaste 20 åren. Då renoveringarna väntas medföra ett minskat uppvärmningsbehov kan detta dämpa efterfrågan på fjärrvärme. Samtidigt bedöms dock majoriteten av de nybyggda flerbostadshusen att installera fjärrvärme. Tillsammans med konverteringar till fjärrvärme i det befintliga beståndet antas detta leda till en ökad fjärrvärmeanvändning.

Biobränsleanvändningen i sektorn ökar fram till år 2020 trots att priset på pellets ökar under hela prognosperioden. Biobränsleanvändningen fortsätter att vara konkurrenskraftig jämfört med övriga uppvärmningssätt på grund av bl. a. höga elpriser och konverteringsstöd.

Oljeanvändningen för uppvärmning minskar fram till år 2020 till fördel för värmepumpar och fjärrvärme. Att oljeanvändningen minskar är ett resultat av höga oljepriser, konverteringsbidrag samt att många av de oljepannor som finns installerade är gamla. Bedömningen är att inga nya oljepannor kommer att installeras under prognosperioden.

Den totala elanvändningen minskar under prognosperioden, på grund av den kraftiga minskningen av elvärme. Användningen av *hushållsel* fortsätter att öka fram till 2015, för att sedan plana ut. Användningen av hushållsel har varit svagt ökande sedan 1990-talet.⁶ Orsaken är främst den ökade privata konsumtionen. Storleken på hushållselanvändningen är också direkt kopplat till utvecklingen av bostadsytorna som antas öka under prognosperioden. Ökade ytor medför en ökning av apparatinnehavet. En motverkande effekt är att gamla apparater byts ut. Det innebär oftast en minskning av energianvändningen eftersom nya apparater vanligtvis är mer energieffektiva. Det kommer under de närmaste åren att ställas allt högre krav på tillverkare som en följd av olika EU-direktiv, bl.a. direktivet om ekodesign, som började gälla 1 maj 2008. Exempel på förändringar till följd av direktivet är en övergång från glödlampor, som gradvis kommer att sluta säljas under de närmaste åren, till mer energieffektiv belysning. Då belysning står för den största andelen av hushållselen får direktivet betydelse för prognosresultaten.

Driftelen i lokaler och flerbostadshus ökar fram till år 2015, för att sedan minska något. Totalt sett sker en marginell ökning fram till 2020. Även användningen av driftel påverkas av den ekonomiska utvecklingen. Tillväxt inom tjänstenäringen leder till att lokalytorna antas öka under prognosperioden, vilket medför att antalet apparater och installationer ökar. Det leder till en ökad elanvändning. Ännu en bidragande orsak är att vissa åtgärder för att minska energianvändningen för uppvärmning, som t.ex. värmeåtervinning, medför ett ökat behov av el. En trend som motverkar ökningen är övergången till mer energieffektiv teknik. Högre krav

⁶ För hushållselanvändningen i småhus har en stigande trend kunnat följas genom enkätstudier. För hushållselen i flerbostadshus används en schablon som år 1999 justerades ner från 50 kWh per m² till 40 kWh per m². Nedjusteringen gjordes efter att en enkätstudie över hushållselanvändningen i flerbostadshus genomförts.

på energieffektiv belysning ställs exempelvis i kontor och apparater blir mer energisnåla. Det finns också en trend mot att lokalarean per anställd minskar, t.ex. på grund av ökad förekomst av kontorslandskap, som ersätter egna rum för de anställda.

2.4.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Den totala normalårskorrigerade energianvändningen uppgår till knappt 149 TWh år 2020, vilket är i samma nivå som i huvudscenariot. Den högre ekonomiska utvecklingen bidrar till en ökad användning av hushålls- och driftel, samtidigt som effektiviseringen ökar. Totalt sett tar dessa effekter ut varandra, vilket innebär att energianvändningen inte förändras nämnvärt jämfört med huvudscenariot.

Den högre ekonomiska utvecklingen innebär en högre privat konsumtion samt en högre tillväxt inom tjänstenäringen och de areella näringarna. Då energipriserna är relativt höga även i detta scenario och då de ekonomiska förutsättningarna för energieffektiviserande åtgärder scenariot antagits vara högre har en högre effektiviserings- och konverteringstakt antagits i jämförelse med huvudscenariot. Sammantaget innebär detta att den totala energianvändningen inte ökar jämfört med huvudscenariot. Det som sker är istället en omfördelning mellan olika energibärare och uppvärmningssätt.

När det gäller energianvändningen för uppvärmning minskar denna i jämförelse med huvudscenariot, men inte lika mycket som i scenariot med högre fossilbränslepriser. Anledningen till minskningen är främst att användningen av värmepumpar ökar. Då många värmepumpar installeras i byggnader med elvärme minskar den totala elanvändningen för uppvärmning. Detta innebär, trots en större ökning av användningen av hushållsel, att den totala elanvändningen minskar något mer än i huvudscenariot.

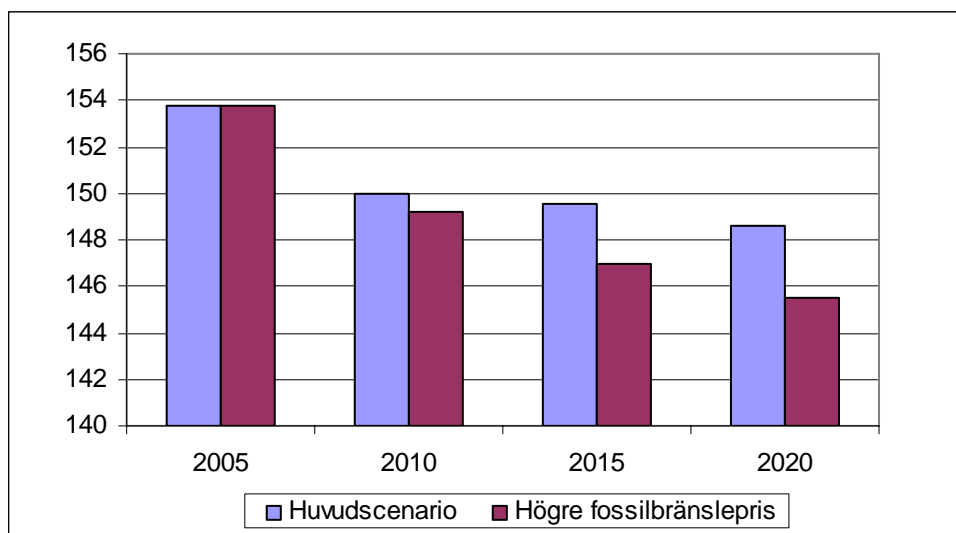
Högre fossilbränslepriser

I scenariot med högre fossilbränslepriser beräknas den totala normalårskorrigerade energianvändningen i sektorn uppgå till 146 TWh år 2020, vilket är ca 3 TWh lägre än i huvudscenariot. Det högre oljepriset leder till en minskad bränsleanvändning i de areella näringarna och påskyndar övergången från olja för uppvärmning till andra uppvärmningssätt som biobränsle och värmepumpar. Det högre elpriset bidrar också till en minskad tillförsel av energi till sektorn genom att användningen av värmepumpar ökar.

De höga olje- och elpriserna i scenariot bidrar till att användningen av alla energislag utom biobränsle och fjärrvärme minskar. Trenderna är desamma som i huvudscenariot, men mer markanta. När det gäller energianvändning för uppvärmning minskar denna som i huvudscenariot men i en snabbare takt. Konverteringen från eldningsolja till andra uppvärmningssätt i bostäder, service,

jordbruk och växthus påskyndas. Även användningen av naturgas och el för uppvärmning minskar mer än i huvudsceneriet på grund av högre priser. Antalet värmepumpar ökar snabbare i alla byggnadstyper, trots de högre elpriserna. Detta innebär en högre andel energi från mark och luft, och den egentliga energianvändningen för uppvärmning minskar endast marginellt. Minskningen beror till viss del på att effektivisering av bl.a. klimatskal och uppvärmningssystem ökar på grund av de högre energipriserna.

Figur 10 Energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m., år 2005 och prognosåren 2010, 2015 och 2020, TWh



Hushålls- samt driftelanvändningen är oförändrad under prognosperioden, istället för att öka som i huvudscenariot. Anledningen till detta är att de högre elpriserna antas leda till en ökad effektivisering av elanvändningen. En lägre ekonomisk utveckling jämfört med huvudscenariot dämpar också den privata konsumtionen, vilket innebär en lägre tillväxt inom tjänstenäringen. Detta leder till att den ökande hushålls- och driftelanvändningen ytterligare dämpas.

2.5 Transportsektorns energianvändning

Energimyndighetens prognos fram till år 2020 visar att energianvändningen i transportsektorn ökar, men med en något avmattad ökning efter år 2015 då effektiviseringar inom sektorn bedöms få större genomslag. Scenariot med högre ekonomisk utveckling ger en ökad energianvändning med drygt 2 % år 2020 jämfört med huvudscenariot. I scenariot med högre fossilbränslepriser dämpas energianvändningen för inrikes transporter jämfört med huvudscenariot.

Mellan år 1990 och 2005 ökade energianvändningen i transportsektorn, exklusive bunkring för utrikes luft- och sjöfart, med 24 %. En väsentlig del av ökningarna har skett under perioden 2000-2005.

Energianvändningen för inrikestransporter uppgick år 2005 till 91,3 TWh, vilket motsvarade närmare en fjärdedel av Sveriges totala slutliga energianvändning. Energianvändningen inklusive bunkring för utrikes sjöfart samt utrikes luftfart uppgick år 2005 till 121,9 TWh.

Transportsektorn delas upp i fyra delsektorer: vägtrafik, luftfart, bantrafik och sjöfart. Vägtrafiken står för den allra största delen av den totala energianvändningen, 69 %, men sektorn har minskat i andel sedan år 1990. Sjöfarten har däremot nästan fördubblat sin andel under perioden, från 11 % till 20 %. Andelarna till bantrafik och luftfart har varit ungefär på samma nivå sedan år 1990. I prognosen minskar vägtrafiken sin andel ytterligare fram till år 2020, medan övriga transportslag ökar sina andelar något.

Efterfrågan på transporter styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen. För persontransporter är antaganden om privat konsumtion och drivmedelspriser av stor betydelse. Godstransporterna påverkas av utvecklingen inom näringslivet och antaganden om industriproduktion och handel med andra länder är därmed viktiga. En parameter som har stor inverkan på slutresultatet men som även är förknippad med stor osäkerhet är övergången mellan olika drivmedel inom vägtrafiksektorn. Andelen dieselmotorer ökar kraftigt i nybilsförsäljningen liksom olika typer av miljöbilar medan andelen bensinbilar minskar. Utvecklingen under de närmsta åren beror till stor del på hur drivmedelspriserna utvecklas relativt varandra. Särskilt biodrivmedelspriser är svåra att prognostisera och dagens skattebefrielse har stor betydelse för konkurrenskraften hos dessa drivmedel. I prognosen antas att skattebefrielsen kommer att gälla under hela prognosperioden. Ett införande av skatt på biodrivmedel skulle troligtvis ha stor inverkan på biodrivmedelsanvändningen och därmed ge ett helt annat prognosresultat. För ytterligare beskrivning av prognosens beräknings- och styrmedelsförutsättningar hänvisas till *Appendix A*.

2.5.1 Huvudscenario

Energimyndighetens prognos fram till år 2020 visar att den totala energianvändningen i transportsektorn ökar. Den viktigaste faktorn bakom ökningen är en antagen ökning av industriproduktionen och utrikeshandeln, vilket medför en ökad efterfrågan av framförallt diesel till tung trafik. I personbilsparken minskar andelen bensinbilar under perioden samtidigt som användningen av diesel och alternativa bränslen ökar.

Den totala energianvändningen för inrikes transporter ökar med ca 12 % mellan åren 2005 och 2020. Energianvändningen för bunkring för utrikes luft- och sjöfart ökar med 30 % under samma period. Detta är totalt sett en något blygsammare ökningstakt jämfört med tidigare prognoser, vilket delvis beror på ett betydligt högre oljepris i denna prognos. Ett högt oljepris förväntas generellt dämpa konsumtionen och öka effektiviseringstakten.

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 naturgas och ett antal förnybara drivmedel, främst etanol, biogas och FAME⁷. Det bör noteras att i siffrorna för bensin och diesel ingår även bränsleanvändningen för en stor del av arbetsmaskinerna.

Användningen av bensin bedöms minska kraftigt till år 2020. Förklaringar till den minskade efterfrågan på bensin är främst att andelen bensindrivna personbilar minskar. Däremot ökar andelen personbilar som delvis kan drivas på bensin, t.ex. bensin/elhybrider och flexifuelfordon, vilket till viss del motverkar minskningen.

En ökad andel lätta lastbilar och personbilar som drivs med diesel samt en ökad industriproduktion leder till att dieselanvändningen ökar kraftigt under prognosperioden. Eftersom industriproduktionen antas inrikta sig mot mer högvärdigt gods kommer lastbilstransporter att stå för en stor del av transportökningen. Under år 2007 var nybilsförsäljningen av dieslbilar ca 35 %. Under prognosperioden förväntas dieslbilsförsäljningen fortsätta att ligga kring denna nivå. Dieselpriiset är visserligen något högre än bensinpriset under prognosperioden, men det bedöms ändå vara lönsamt att köra en diesebil jämfört med en bensinbil eftersom dieselmotorers lägre förbrukning överstiger prisskillnaden.

Användningen av naturgas och förnybara drivmedel, dvs. biogas, etanol och FAME, är idag liten i förhållande till den totala energianvändningen i transportsektorn. Den framtida användningen beror huvudsakligen på bränslepriser, produktionskostnaderna, utbyggnad av distributionssystem, tillgången till fordon samt utbyggnad av tank- och serviceställen. Andra generationens drivmedel inkluderas inte i prognosen på grund av svårigheter att i dagsläget bedöma när dessa kan komma att utgöra konkurrenskraftiga alternativ på marknaden.

Etanol används som femprocentig låginblandning i bensin, som etanolinblandning i E85 och som etanol till bussar. I prognosens huvudscenario ökar användningen av etanol kraftigt under prognosperioden, vilket beror på att antalet bränsleflexibla bilar i fordonsparken ökar starkt. Under år 2009 kommer den miljöbilspremie på 10 000 kr som betalats ut vid nybilsköp av miljöbil att tas bort. Detta antas inte påverka försäljningen av flexifuelbilar nämnvärt eftersom prisnivån på etanol i förhållande till bensin förväntas vara sådan att det under största delen av prognosperioden kommer att löna sig att tanka E85.

FAME används dels som femprocentig inblandning i diesel och dels som ren FAME. Användningen av ren FAME är idag mycket begränsad på grund av att det i dagsläget i Sverige inte finns något utbud av personbilar som kan köras på

⁷ Fettsyrametylester

ren biodiesel. En viss ökning av FAME sker under prognosperioden, men den totala användningen är fortsatt mycket låg.

Under perioden 2005-2020 ökar användningen av biogas. Då produktionen av biogas på vissa ställen i landet inte räcker till för att täcka efterfrågan kommer naturgasen även fortsättningsvis att användas som ett komplement till biogasen, och även naturgasanvändningen ökar således i sektorn under hela prognosperioden.

Under år 2010 kommer andelen biodrivmedel (etanol, FAME och biogas) utgöra 7,2 % av vägsektorns energianvändning, dvs. betydligt högre än EU:s referensvärde på 5,75 %. Etanolen står för den största delen och då främst i form av E85. Motsvarande andel för år 2020 uppgår till 11,2 %. Detta uppfyller EU:s mål om 10 % biodrivmedel år 2020 med god marginal.

Under prognosperioden förväntas fordon med elmotor introduceras på marknaden i snabbare takt. Det görs i prognosen en distinktion mellan fordon som har en elmotor med batteri som kan laddas från nätet (här kallade elbilar och laddhybrider) och de fordon som har en elmotor med batteri som laddas genom t.ex. bromsenergi (här kallade elhybrider).

Elbilar, det vill säga fordon med enbart elmotor, har funnits länge men har inte fått ordentligt genomslag ännu. Tekniken har dock utvecklats under de senaste åren. Då elfordon inte ger några utsläpp vid körning och dessutom är betydligt tystare än konventionella fordon finns stor potential för elfordon i stadsmiljö – både i form av personbilar och små lastbilar för lokal distribution.

Laddhybrider, det vill säga fordon som har både förbränningsmotor och elmotor, där batteriet kan laddas direkt från elnätet, antas introduceras på marknaden vid år 2010, men då endast i vissa länder och i begränsad utsträckning. Det dröjer troligtvis fram till år 2015 innan de börjar produceras i större volymer. Då priset förväntas ligga betydligt högre än för konventionella fordon finns det inget som tyder på att laddhybrider skulle slå igenom i stor skala innan 2020 med utgångspunkt i dagens styrmedel.

El till elbilar och laddhybrider förväntas i prognosen att uppgå till ca 0,17 TWh år 2020. En elmotor är betydligt mer effektiv än en förbränningsmotor vilket gör att fordonsel ersätter mer än samma energimängd bränsle. Vid antagandet att det är bensin som ersätts, motsvarar en ökning på 0,17 TWh el till år 2020 en minskning av bensin användningen med ca 0,51 TWh⁸.

Elhybrider slår igenom relativt kraftigt under prognosperioden. Eftersom elmotorn kan kombineras med både ottomotor och dieselmotor kommer det att finnas elhybrider som kan köras både på bensin/E85 och på diesel. Dessa fordon drar ner

⁸ Detta utgår från antagandet att genomsnittsförbrukningen för eldrift, både för rena elbilar och för laddhybrider, är 2,4 kWh/mil inklusive förluster.

genomsnittsförbrukningen betydligt under prognosperioden. Historiskt har transportsträckorna ökat då bränsleförbrukningen per mil har minskat, eftersom man har råd att använda bilen mer då kostnaden per mil blir lägre (s.k. rebound effekt). Detta tas hänsyn till i prognosen genom att den genomsnittliga körsträckan för fordonsflottan ökar under prognosperioden.

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

Enligt Luftfartsstyrelsens prognoser över antalet landningar bedöms antalet inrikes landningar under prognosperioden minska vilket bidrar till att användningen av flygbränsle minskar i prognosen. Utvecklingen beror delvis på att en större andel av persontrafiken för kortare flygresor flyttas över till tåg. Användningen av flygbränsle för utrikesflyg ökar fram till år 2020. Ökningen kan förklaras av en ökad privat konsumtion vilket leder till ökat resande.

Bränsleeffektivisering dämpar utvecklingen av flygbränsleanvändningen, särskilt efter år 2015 då effektiviseringstakten antas öka. Det pågår flera försök med biodrivmedel inom flygbranschen i dagsläget. Troligtvis kommer biodrivmedel ha störst potential som låginblandning och inte som rent bränsle, åtminstone under perioden fram till år 2020. Ett hinder för ökad användning av biodrivmedel är att flygbränsle idag inte är beskattat vilket gör att prisdifferensen till biobränslen är mycket högre än för t.ex. vägsektorn. Bedömningen i prognosen är att biodrivmedel inte kommer att stå för någon nämnvärd del för luftfarten fram till år 2020.

Delsektorn bantrafik omfattar järnvägs-, tunnelbane- och spårvägstrafik. Denna trafik är till stor del eldriven. Järnvägstrafiken antas öka under hela prognosperioden beroende av en ökning av både gods- och persontrafik. På godssidan är det framförallt basindustrin som använder mycket järnvägstransporter och den förväntade ökningen i produktion under prognosåren kommer att leda till ökad efterfrågan. Inom persontrafiken förväntas det allmänna resandet öka samtidigt som tåget tar marknadsandelar från inrikesflyget, främst på kortare sträckor. En faktor som bromsar denna utveckling är bristen på spårkapacitet.

Delsektorn sjöfart delas upp i energianvändning till inrikes sjöfart och bunkring för utrikes sjöfart. De bränslen som främst används är diesel, Eo1 (tunnolja) och Eo2-5 (tjockolja). Bedömningen för inrikes sjöfart är att transportvolymerna kommer att öka något men att betydande effektivisering kommer att vara möjlig. Sammantaget ger det en svag ökning i energianvändning under prognosperioden. Utvecklingen förväntas gå från tjockare till tunnare oljor. Eo1 ökar därför något i prognosen medan Eo2-5 ligger på en relativt konstant nivå jämfört med basåret.

Bunkring för utrikes sjöfart har ökat starkt under de senaste åren, vilket till viss del beror på ökad export. En annan viktig effekt som påverkar bunkringen är att de svenska raffinaderierna producerar lågsvavlig Eo2-5 som uppfyller stränga miljökrav och därför är eftertraktad. Det gör att fler rederier väljer att bunkra i Sverige. Bunkringen fortsätter att öka fram till år 2020 eftersom exporten är fortsatt hög. Några större förändringar i passagerartrafiken mellan Sverige och närliggande länder antas inte ske.

Även inom sjöfarten pågår försök med att använda biodrivmedel som bränsle, men även här är bedömningen att biodrivmedel inte kommer att slå igenom innan år 2020 i någon större skala. Liksom för luftfarten är skillnader i bränslekostnader den huvudsakliga anledningen, då inte heller sjöfartens bränslen är beskattade.

2.5.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

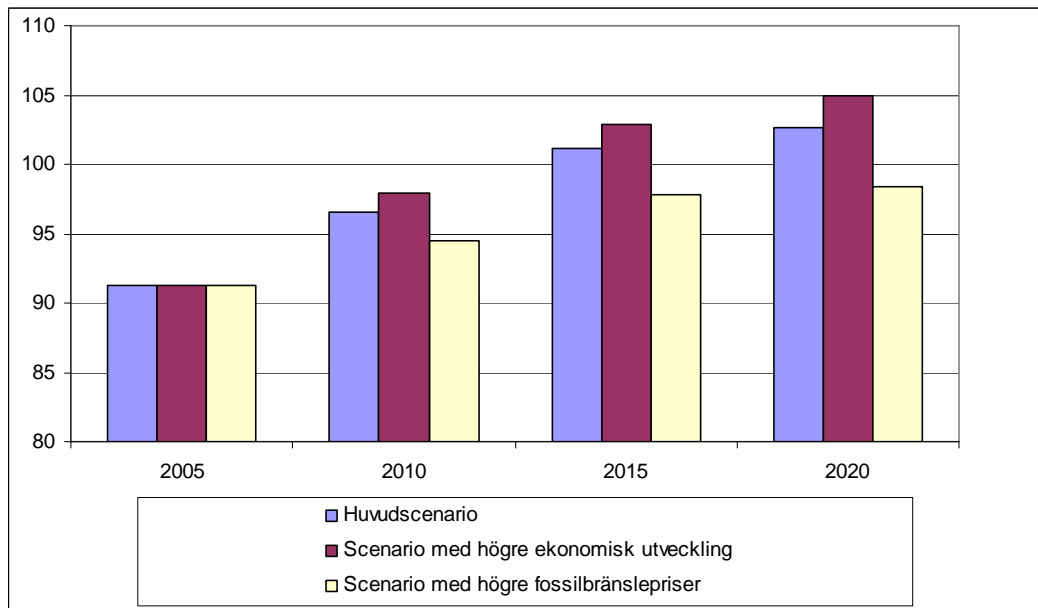
En starkare ekonomisk utveckling har betydelse för energianvändningen i transportsektorn eftersom efterfrågan på godstransporterna ökar vid en större industriproduktion. Dessutom stärks ekonomin även för privatpersoner vilket gör att det allmänna resandet ökar. Scenariot med högre ekonomisk utveckling beräknas öka energianvändningen för inrikestransporter med drygt 2 % år 2020 jämfört med huvudscenariot. Motsvarande ökning för utrikestransporter beräknas uppgå till knappt 3 %.

Högre ekonomisk tillväxt innebär en högre import och export och dessutom till att privatpersoner har mer pengar att röra sig med. Detta kommer att leda till en högre efterfråga på transporter, både gods- och persontrafik. Ökningen förväntas ske genom att energianvändningen inom samtliga transportslag ökar, men vägtrafiken kommer stå för den största ökningen.

Personbilsanvändningen ökar jämfört med huvudscenariot och personbilsförsäljningen går upp något. Dock förändras inte andelarna av respektive biltyp gentemot huvudscenariot vilket gör att andelen biodrivmedel ligger på samma nivå som i huvudscenariot.

För utrikestransporter är det främst flygbränslet som ökar och detta på grund av förväntad ökning av det privata resandet, men även bunkringen till utrikes sjöfart ökar något på grund av den ökade handeln.

Figur 11 Transportsektorns energianvändning enligt huvudscenario och känslighetsscenarierna högre ekonomisk utveckling och högre fossilbränslepris



Högre fossilbränslepriser

Oljepriset är en av de viktigaste parametrarna för utvecklingen inom transportsektorn. En ökning av oljepriset från 90 dollar till 120 dollar per fat beräknas dämpa energianvändningen för inrikestransporter med drygt 4 % år 2020 jämfört med huvudscenariot. Även energianvändningen för utrikestransporter dämpas med ett högre oljepris.

Ett högre oljepris kommer generellt att minska efterfrågan på transporter, men då exporten i detta scenario är i stort sett oförändrad jämfört med huvudscenariot kommer efterfrågan på godstransporter att vara fortsatt hög trots ökade oljepriser. Däremot förväntas effektiviseringstakten öka genom både förbättrad teknik och effektivare logistik, vilket minskar energianvändningen för godstransporterna. Persontransporter är mer känsliga för oljeprishöjningar och färre och mer energieffektiva resor kommer att sänka energianvändningen.

Bantrafiken är den enda delsektorn som förväntas öka sin energianvändning jämfört med huvudscenariot trots att även elpriserna ligger på en högre nivå. Generellt sett står inte elkostnaden för järnvägstransporter för lika stor del av totalkostnaden som bränslekostnaden för lastbilstransporter, vilket gör att järnvägen kommer stå sig bättre i konkurrensen vid högre oljepriser. Basindustrin, som är den stora användaren av järnvägen, har något lägre tillväxt gentemot huvudscenariot vilket leder till ett något minskat användande av järnvägstransporter för godstransporter.

Energianvändningen i vägsektorn minskar något vid högre oljepriser. Bensin användningen påverkas mer än dieselanvändningen eftersom bensin i större

utsträckning används av privatpersoner som är relativt priskänsliga och styrs av utvecklingen av den privata konsumtionen. Lastbilstrafiken minskar något, men den fortsatt höga exporttillväxten håller uppe efterfrågan.

Andelen bensin- och dieslbilar i nybilsförsäljningen minskar jämfört med huvudscenariot och istället ökar försäljningen av flexifuelbilar, gasbilar och elbilar. E85-priset antas inte öka i samma utsträckning som oljepriset, vilket gör att etanolen blir än mer fördelaktig. Detta leder till antagandet att tankningsgraden av E85 i flexifuelfordon är något högre i detta scenario jämfört med huvudscenariot. Andelen biodrivmedel i förhållande till den totala användningen av drivmedel till vägtrafik beräknas vara 8,0 % år 2010 och 13,4 % år 2020 i scenariot med högre fossilbränslepriser.

Sjöfartens energianvändning minskar något vid ett högre oljepris. Inrikes sjöfart kan tänkas få en viss överflyttning av transporter från väg på grund av att sjöfart är betydligt billigare än vägtransporter och totalkostnaden vid ökade bränslepriser således bör ge fördel för sjöfartstransporter. Det bedöms dock att denna effekt är liten och den generella utvecklingen blir en svag minskning av inrikes sjöfart jämfört med huvudscenariot. Även bunkringen till utrikes sjöfart minskar. En stark export kommer att hålla uppe efterfrågan, men bedömningen är att relativt stora effektiviseringar är möjliga för utrikes sjöfart. Som exempel på effektiviseringsåtgärder kan nämnas sänkning av hastigheter och högre lastfaktor. Ett högre oljepris skyndar på denna utveckling.

Flygtrafiken är känslig för förändringar i bränslekostnader. Dessa kostnader utgör dessutom en allt större del av flygbolagens totala kostnader. Det skulle dock krävas relativt kraftiga förändringar av bränslepriserna för att bränslekostnaderna i absoluta tal per passagerare ska stiga märkbart på en flygsträcka. Då en stor andel av inrikes passagerarna är affärsresenärer är priskänsligheten för inrikes flyg sannolikt måttlig. Inrikesflyget bedöms tappa något till järnvägen på korta sträckor, men minskningen i energianvändning jämfört med huvudscenariot är liten. Utrikesflyget bedöms vara något mer känslig för ökning av oljepris än inrikesflyget, eftersom utrikesflyget i större utsträckning har privata resenärer som generellt är mer priskänsliga.

Ytterligare åtgärder

I detta scenario beräknas energianvändningen för ett scenario där förutsättningarna är desamma som i huvudscenariot med tilläggen att luftfarten ingår i EU:s utsläppshandelssystem, etanolinblandningen i bensin ökar till 10 % och utsläppskrav på nya bilar införs. De ytterligare åtgärderna ger en minskning av energianvändningen för inrikes transporter med knappt 8 % jämfört med huvudscenariot år 2020.

I huvudscenariot utgår beräkningarna av transportsektorns framtida energianvändning från fattade politiska beslut, inom ramen för den nuvarande energi, miljö- och transportpolitiken. I detta scenario inkluderas ytterligare tre

åtgärder som var under förhandling vid halvårsskiftet 2008. Då detaljerna kring utformningarna av åtgärderna inte var färdigställda vid halvårsskiftet baseras beräkningarna i detta scenario på flera antaganden vilket ger upphov till stora osäkerheter. Dessutom gäller förslagen på EU-nivå och inte nödvändigtvis på nationell nivå. Att direkt relatera förslagen till minskning i inhemsk energianvändning är därför en svår uppgift och detta scenario visar bara på ett av många tänkbara utfall.

Inkludering av luftfarten i EU ETS

Luftfarten kommer från år 2012 att inkluderas i EU:s handelssystem med utsläppsrätter, EU ETS. Initialt kommer 85 % av utsläppsrätterna att delas ut gratis och 15 % att auktioneras ut. Mängden tilldelade utsläppsrätter till flygbranschen baseras på sektorns genomsnittliga utsläpp mellan åren 2004-2006.

Scenariot med ytterligare åtgärder har baserats på rapporten *Giving wings to emission trading*⁹ som togs fram som underlag till EU-kommissionen år 2005. I denna rapport presenteras en rad olika scenarier för hur systemet skulle kunna utformas. Det scenario har valts som bäst passar in på den diskussion som förts och där utsläppsrättspriset sammanfaller med prognosförutsättningarna till prognosens huvudscenario.

Trots att 85 % av utsläppsrätterna initialt kommer att delas ut gratis till flygbolagen kommer inträdet i handelssystemet sannolikt att innebära en direkt ökad kostnad för resenärerna. Detta eftersom det finns en alternativkostnad kopplad till utsläppsrätterna. Istället för att använda utsläppsrätterna för eget bruk kan företagen välja att sälja utsläppsrätterna på marknaden. Alternativkostnaden övervältras ofta till slutkunden och ger upphov till så kallade windfall profits för företagen. Med ökad auktionering kommer dessa vinster successivt att försvinna. Detta resonemang innebär således att kostnaden för kunden, och därmed den förväntade transportvolymen, endast i begränsad utsträckning påverkas av hur stor andel av utsläppsrätterna som delas ut gratis.

Effekten på utsläppen inom flygsektorn beror på om aktörerna genomför åtgärder eller köper utsläppsrätter på marknaden. Flyget bedöms bli en nettoköpare av utsläppsrätter då utsläppsminskningar inom flyget förväntas bli dyrare än i andra sektorer inom handelssystemet. I rapporten *Giving wings to emission trading* beräknas att ca 65 % av den utsläppsminskning som måste göras år 2012 kommer att ske genom köp av utsläppsrätter från andra sektorer. Endast 35 % av minskningen kommer att ske genom faktiska effektiviseringar inom branschen.

Beräkningen i denna prognos utgår från det beräknade underskottet på utsläppsrätter. Det tillgängliga antalet utsläppsrätter motsvarar en minskning på 3 % från basnivå år 2012 och stabiliseras på 5 % mellan 2013 och 2020. Detta översätts i beräkningarna till energianvändning eftersom koldioxidutsläpp och

⁹ CE (2005) *Giving wings to emission trading*. Report for the European Commission, DG Environment, July 2005.

bränsleanvändning är direkt relaterade. Vidare antas att taket kan appliceras på Sverige som enskilt land, vilket är en kraftig förenkling.

Genomsnittsförbrukningen av flygbränsle i Sverige, både för inrikestrafik och utrikes bunkring, under åren 2004-2006 var 1 080 000 m³. En minskning med 3 % från denna nivå utgör således taket år 2012, vilket innebär att antalet tillgängliga utsläppsrätter kommer att motsvara 1 048 000 m³ flygbränsle år 2012. Denna nivå jämförs sedan med den nivå som flygbränsleanvändningen förväntas ligga på i huvudscenariot år 2012, d.v.s. 1 222 000 m³. Skillnaden mellan den förväntade framtida energianvändningen och taket i handelssystemet måste täckas antingen genom att genomföra utsläppsminskande åtgärder eller genom att köpa in ytterligare utsläppsrätter. Som tidigare nämnts görs bedömningen att endast 35 % av minskningen kommer att ske genom faktiska effektiviseringar. Denna beräkning är gjord för hela branschen, det vill säga samtliga EU-länder, men antagandet görs att motsvarande siffra är användbar även för enbart den svenska marknaden. De faktiska effektiviseringarna bedöms dock successivt öka sin andel till 50 % till år 2020, vilket innebär ett antagande om att flygbranschen kommer att få lättare att effektivisera sin verksamhet efter hand.

Ovan resonemang innebär således, för år 2012, att de faktiska effektiviseringarna kommer att motsvara:

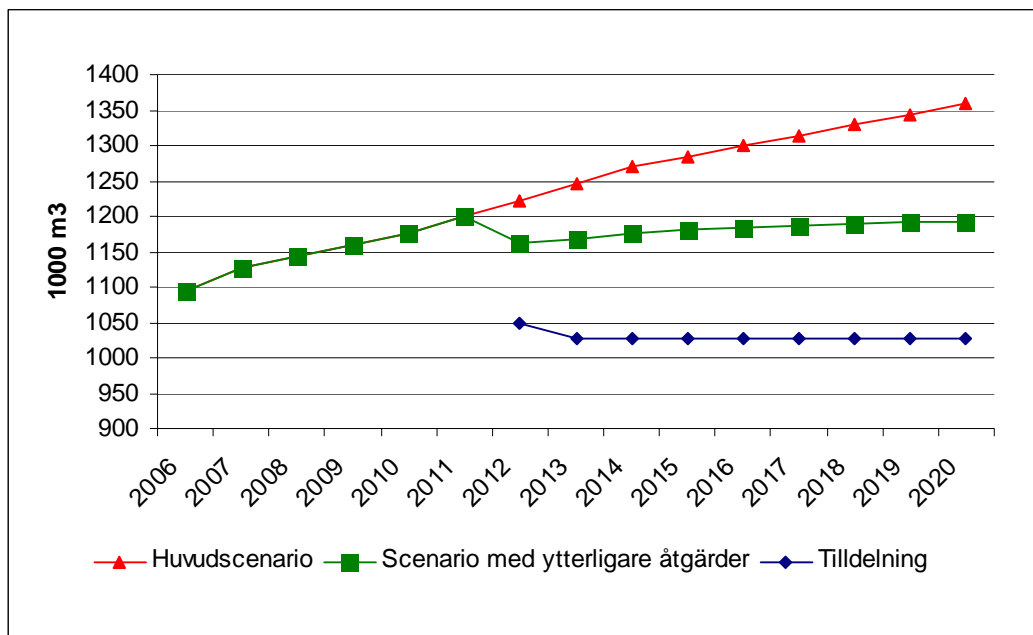
$$35 \% \times (1\,222\,000 - 1\,048\,000) = 61\,000\,m^3$$

Motsvarande uträkning görs sedan för varje år fram till år 2020, se figur 12.

Det är viktigt att påpeka att denna uträkning är väldigt osäker och innehåller en rad förenklingar. Att direkt applicera utsläppstaken på den svenska marknaden är inte självklart och dessutom är det osäkert i hur stor utsträckning flygbolagen kommer att minska sina faktiska utsläpp. Om utsläppsrättspriset sjunker kan det t.ex. innebära att flygbolagen blir mindre benägna att genomföra egna minskningar. I beräkningen antas vidare att det inte blir någon förändring i efterfrågan på flygresor. En minskad efterfrågan skulle kunna inträffa, men en sådan effekt är troligtvis relativt liten vid ett utsläppsrättspris på 30 Euro/ton då kostnaden utslaget per biljett är relativt liten¹⁰. Vidare antas att effekten påverkar både inrikes- och utrikesflyget i samma utsträckning. Eventuell påverkan på utsläppsrättspriset på grund av flyget inträde i handelssystemet bortses från.

¹⁰ I *Giving Wings to Emission Trading* uppskattas att transportvolymen minskar med ca 2 % jämfört med ett huvudscenario år 2012 vid ett införande av luftfarten i EU ETS.

Figur 12 Flygbränsleanvändningen i huvudscenariot jämfört med scenariot där ytterligare åtgärder är inkluderade, 1000 m³



Not: Tilldelningsnivån motsvarar de antal utsläppsrätter som svensk luftfart skulle få givet att taket är 95 % (97 % år 2012) av den genomsnittliga energianvändningen 2004-2006.

Utsläppskrav för nya personbilar

Ett förslag som diskuterats inom EU under en längre tid är utsläppskrav för nya personbilar. I december 2008 enades EU-kommissionen, EU-parlamentet och medlemsstaterna i frågan. Det nya förslaget innebär att de genomsnittliga utsläppen per km för nya bilar ska minska till 130 g/km. Från år 2012 ska 65 % av nybilsparken omfattas av kravet och denna andel ska öka successivt till 100 % år 2015. För år 2020 finns ännu inget bindande krav, men däremot ett riktmärke på 95 g/km.

Den tillåtna utsläppsnivån per bil regleras av en tyngdkurva där tyngre bilar tillåts släppa ut mer koldioxid än lättare bilar. Minskningen för tunga bilar från dagens nivå är dock större än minskningen för lättare bilar. Tillverkaren har ansvaret att balansera tillverkningen av bilar så att utsläppen per km från företagets totala nybilflotta ligger under kurvan. Tillverkare får gå samman för att gemensamt uppnå målen. De tillverkare som ändå inte når målen måste betala en straffavgift.

Eftersom kravet på 130 g/km ligger på tillverkaren och inte är kopplat till respektive medlemsland, går det inte att säga var snittet i Sverige kommer att hamna. Troligtvis kommer försäljningen i Sverige ha ett något högre snitt eftersom vår bilpark i dagsläget är betydligt tyngre än genomsnittet i EU. Dessutom är det svårt att förutspå hur kravet kommer att påverka sammansättningen i bilparken. Troligtvis kommer andelen dieslbilar öka, men utsträckningen av denna effekt är svår att bedöma.

Beräkningen i detta scenario har baserats en oförändrad bilpark jämfört med huvudscenariot. Istället har det antagits att det är förbrukningen i nybilsförsäljningen som minskar, något som även kan tolkas som att det kommer in fler hybrider i bilparken. För att nå kravet år 2015 för den svenska bilparken krävs att bränsleförbrukningen hos nya bilar förbättras med ca 20 % jämfört med den prognostiserade nivån i huvudscenariot. För att nå det föreslagna kravet på 95 g/km till år 2020 måste bränsleförbrukningen hos nya bilar minska med ca 30 % från nivån i huvudscenariot mellan år 2016 och år 2020.

Energianvändningen inom vägsektorn skulle med antagande att utsläppskraven uppfylls minska betydligt. Sett till endast vägsektorn skulle energianvändningen år 2015 uppgå till ca 89 TWh, en minskning på 5 % jämfört med huvudscenariot. Till år 2020 skulle motsvarande jämförelse ge en minskning på 7 %. Effektiviseringen som krävs är relativt kraftig, men i verkligheten skulle kraven kunna mötas genom att tillverkare går samman för att gemensamt möta kraven eller genom att tillverkare väljer att betala straffavgift. Detta skulle innebära att minskningen i energianvändning kan komma att bli betydligt mindre än det som beräknats i detta exempel.

10 % inblandning av etanol i bensin

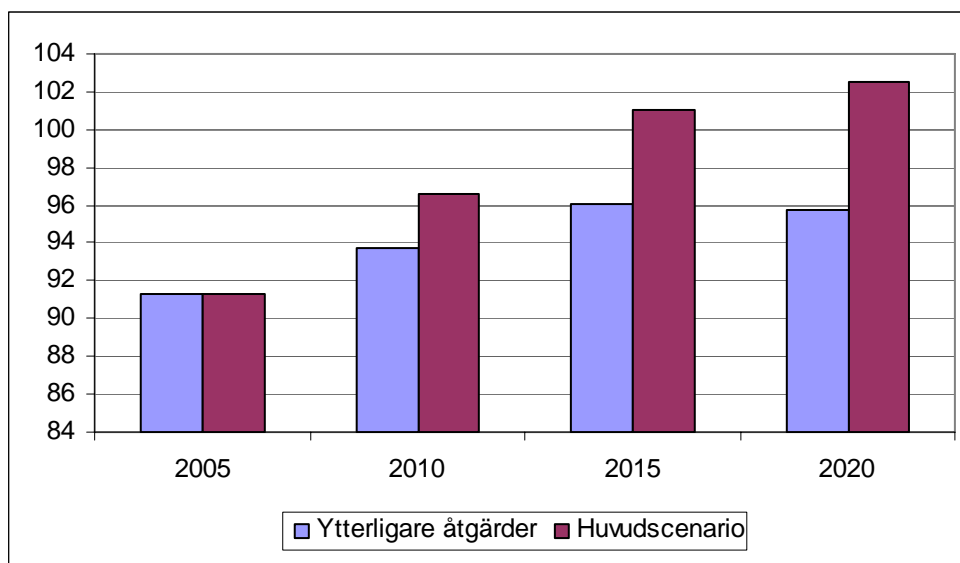
Ett nytt bränslekvalitetsdirektiv antogs i december 2008 vilket bland annat innebär att den tillåtna inblandningsnivån för etanol i bensin höjs från tidigare 5 % till 10 %. Detta kommer inte att förändra transportsektorns totala energianvändning, men däremot skifta en del av energianvändningen från bensin till etanol. För vissa äldre fordon gäller inte garantin om de körs med en högre andel inblandning och därför måste bensin med 5 % inblandning fortfarande kunna erbjudas på tankstationer. Hur stor andel av bensinen som kommer att bestå av 10 % inblandning är svårt att bedöma i dagsläget.

I detta scenario antas för enkelhetens skull att 10 % etanol blandas in i all bensin år 2010. Detta skulle innebära att mängden etanol som behövs för inblandning ökar från huvudscenariots nivå på ca 233 000 m³ år 2010 till ca 466 000 m³. Bensin användningen skulle då minska med motsvarande energimängd.

Resultat scenario med ytterligare åtgärder

De tre ytterligare åtgärder som inkluderats i detta scenario resulterar i kraftiga sänkningar i energianvändning för inrikes transporter jämfört med huvudscenariot, se Tabell 5 nedan. Energianvändningen minskar dessutom mellan år 2015 och år 2020, vilket är ett trenderbrott. Det är främst utsläppskravet på nya bilar som står för minskningen av energianvändning. Införandet av flyget i handelssystemet ger en relativt liten effekt på både inrikes och utrikes energianvändning.

Figur 13 Transportsektorns energianvändning i scenario med ytterligare åtgärder och i huvudscenariot, TWh



2.6 Energi från förnybara källor

Enligt EU:s nyligen antagna direktiv om energi från förnybara källor ska andelen förnybar energi i Sverige öka till 49 % år 2020.. Enligt huvudscenariot uppgår den förnybara energianvändningen år 2020 till ca 48-49 % medan den i scenariot med högre fossilbränslepris uppgår till drygt 51 %.

Europeiska rådet fastställde i mars 2007 att 20 % av energianvändningen år 2020 inom EU ska ha sitt ursprung i förnybara källor och i januari 2008 publicerade Europeiska kommissionen ett förslag på hur 20-procentsmålet skulle fördelas mellan medlemsstaterna. Under december 2008 röstade EU-parlamentet för ett reviderat förslag. Direktivet träder ikraft under våren 2009

Enligt direktivet uppgår Sveriges mål till 49 % år 2020, vilket kan jämföras med Eurostats beräkningar där Sveriges användning av energi från förnybara källor år 2005 uppgick till 39,8 %.

I direktivet anges att andelen energi från förnybara källor ska beräknas som kvoten mellan total förnybar energi och total slutlig energianvändning inkl. överföringsförluster och användning av el och värme vid el- och värmeproduktion. I den slutliga energianvändningen ingår utrikes flyg.

Den totala förnybara energin består av följande delposter:

- el som produceras från förnybar energi,
- fjärrvärme och fjärrkyla som produceras från förnybar energi,

- c) användning av annan förnybar energi för uppvärmning, kylning och processer i industrin, hushållen, servicesektorn, jordbruket, skogsbruket och fiskerieringen samt
- d) användningen av förnybar energi för transporter.

Vid beräkningen av den totala förnybara energin ska gas, el, och vätgas från förnybara källor bara räknas med i en av delposterna a, b, c eller d.

Andelen förnybar energi enligt direktivets definition har beräknats för huvudscenariot och för de två känslighetsscenarierna högre ekonomisk utveckling och högre fossilbränslepriser. I beräkningen har samtliga biobränslen antagits uppfylla direktivets hållbarhetskriterier.

Den förnybara energin redovisas i tabell 1 i ett intervall där den övre nivån avser fallet då samtliga luftvärmepumpar i bostäder och lokaler har inkluderats och den lägre ett fall där inga luftvärmepumpar i bostäder och lokaler har inkluderats i beräkningen. Direktivet anger att värmepumpar måste uppnå en viss minimieffekt för att kunna inkluderas i förnybarhetsberäkningen. I dagsläget är det dock oklart hur stor del av luftvärmepumparna som med hänsyn till detta krav kan räknas in i målet.

Tabell 2 Förnybar energi år 2020

Scenario	Förnybar energi ¹	Total energi-användning ¹	Andel
Huvudscenario	220 - 224 TWh	458 TWh	48 - 49 %
Högre ekonomisk utveckling	222 - 225 TWh	462 TWh	48 - 49 %
Högre fossilbränslepris	230 - 234 TWh	451 TWh	51 - 52 %

Not. 1. Enligt direktivets definition

Appendix A - Prognosförutsättningar och metod

1. Generella förutsättningar för huvudscenariot

1.1 Styrmedel

Energimyndighetens långsiktsprogno utgår från gällande energi- och klimatpolitiska styrmedel. Ambitionen är att prognoserna ska utgöra konsekvensanalyser av den förda energi- och klimatpolitiken givet olika förutsättningar. Denna långsiktsprogno utgår från den energi- och klimatpolitiska styrmedelssituationen vid halvårsskiftet 2008.

Skatter

I tabell 3 återfinns de skattesatser som gällde den 1/7 2008 och som har använts i huvudscenariot.

Tabell 3 Energi-, koldioxid- och svavelskatter 1/ 7 2008

	Energi- skatt	CO2- skatt	Svavel- skatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Bränslen					
Eldningsolja 1, kr/m ³ (<0,05 % svavel)	764	2 883	-	3 647	36,6
Eldningsolja 5, kr/m ³ (0,4 % svavel)	764	2 883	108	3 755	35,5
Kol, kr/ton (0,5 % svavel)	325	2 509	150	2 984	39,5
Gasol, kr/ton	150	3 033	-	3 183	24,9
Naturgas, kr/1000 m ³	247	2159	-	2 406	21,8
Råtallolja, kr/m ³	3 647	-	-	3 647	37,2
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt (0,3 % svavel)	-	-	50	50	1,8
Hushållsavfall, kr/ton fossilt kol*	155	3 709		3 864	16,2
Drivmedel					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	2,95	2,34	-	5,3	58,5
Diesel, miljöklass 1, kr/l	1,23	2,88	-	4,1	41,3
Naturgas/metan, kr/m ³	-	1,28	-	1,3	11,6
Gasol, kr/kg	-	1,58	-	1,6	12,4
Elanvändning					
El, norra Sverige, öre/kWh	17,8	-	-	17,8	17,8
El, övriga Sverige, öre/kWh	27	-	-	27	27
Industri					
Elanvändning, industriella processer, öre/kWh	0,5			0,5	0,5

Not: Utöver skatterna tillkommer moms med 25 % (avdragsgill för företag och industri)

Källa: Skatteverket, Energimyndighetens bearbetning

Den tillverkande industrin, växthusnäringen samt jord-, skogs- och vattenbruk betalar ingen energiskatt på fossila bränslen och endast 21 % av koldioxidskatten¹¹. För energiintensiv industriell verksamhet finns särskilda regler som medger nedsättning av den del av koldioxidskatten som överstiger 0,8 % av de framställda produkternas försäljningsvärde. För att få denna nedsättning ställs ett krav om att företagets ska vara energiintensivt enligt den s.k. 0,5-procentsregeln¹². 1 juli 2008 inleddes en stegvis sänkning av koldioxidskatten för bränslen som förbrukas i anläggningar som omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. I ett första steg ökas den procentuella skattenedsättningen i industri- och kraftvärmeanläggningar inom handelssystemet med 6 procentenheter, dvs. ned till 15 %. I ett andra steg, den 1 januari 2010, sänks koldioxidskatten ytterligare så att koldioxidskattenivån för industri- och kraftvärmeanläggningar kommer att motsvara 7 % av den generella koldioxidskattenivån. Motsvarande procentuella ändringar görs för andra värmeanläggningar inom handelssystemet.

För diesel- och eldningsolja som används i yrkesmässig sjöfart, spårbunden trafik samt flygbensin och flygfotogen betalas ingen energiskatt. Fr.o.m. 1 juli 2008 är dock flygbränsle som används för privat bruk beskattat. Etanol, rapsmetyler (RME) och biogas är befriade från energi- och koldioxidskatt, medan naturgas i transportsektorn är befriad från energiskatt. Hushållen betalar olika energiskatt på el i norra respektive södra Sverige. Utöver punktskatterna på energi tillkommer moms på 25 %. Moms betalas inte av industrin.

Elproduktionen är i Sverige befriad från energi- och koldioxidskatt, men i vissa fall betalas kväveoxidavgift och svavelskatt. Skatt betalas däremot på elanvändningen. Kärnkraftskatten baseras på den högsta tillåtna termiska effekten i kärnkraftsreaktorerna. Effektskatten uppgår år 2008 till 12 648 kr/MW per kalendermånad. Dessutom tas 0,3 öre per kWh ut enligt den s.k. Studsvikslagen och i genomsnitt betalas ca 1 öre per kWh enligt lagen om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle. Värmeproduktion belastas med energiskatt, koldioxidskatt och i vissa fall svavelskatt samt kväveoxidavgift. Värmeanvändning beskattas däremot inte. 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, beskattas värmeproduktionen som industrin.

Även förbränning av visst hushållsavfall inkluderas i energibeskattningen. Energiskatten uppgår till 155 kronor per ton fossilt kol och koldioxidskatten uppgår till 3709 kronor per ton fossilt kol. Andelen fossilt kol i hushållsavfallet ska anses utgöra 12,6 % av hushållsavfallets vikt. Elproduktionsanläggningar

¹¹ Energiskatt betalas däremot för råttolja och el

¹² Enligt 0,5-procentsregeln är ett företag energiintensivt om den kvartstående skatten (exkl. svavelskatt) efter den generella skattereduktionen på bränslen som används för uppvärmning eller drift av stationära motorer i tillverkningsindustrin och växthus, uppgår till minst 0,5 % av förädlingsvärdet

belastas även med fastighetsskatt. Fastighetsskatten på vattenkraftverk uppgår år 2008 till 1,7 %.

Utsläppsrätter för CO₂

Den långsiktiga prisnivån för utsläppsrätter inom EU:s handelssystem har för samtliga prognosår i huvudscenariot antagits uppgå till **30 euro/ton** (2005 års prisnivå). Det bör noteras att prognosen avser den långsiktiga prisnivån, vilken tillfälligt kan avvika från det faktiska priset och att antagandet om det framtida utsläppspriset är omgärdat av stor osäkerhet. Den framtida ekonomiska utvecklingen inom EU, kostnader för utsläppsreducerande åtgärder inom de handlande sektorerna samt begränsningen av projektkrediter är tillsammans med framtida priser på fossila bränslen några av de faktorer som påverkar utsläppsrättpriset. Det utsläppspris som antagits i huvudscenariot utgår dels från modellberäkningar genomförda av Energimyndigheten över bränslebytarpris, och dels utifrån prognoser och bedömningar gjorda av andra aktörer.

Utsläppsrättspriset bedöms ligga på en konstant nivå under hela prognosperioden. Denna bedömning baseras på förutsatta fossilbränslepriser samt möjligheten att spara utsläppsrätter mellan den andra (2008-2012) och tredje handelsperioden (2013-2020). Aktörernas agerande på marknaden beror således på den förväntade knappheten av utsläppsrätter i handelssystemet under hela perioden fram till år 2020. Detta antas resultera i en utjämning av priset mellan perioderna eftersom priset reflekterar både utsläppsminskningar i den andra handelsperioden och förväntade minskningar i den tredje handelsperioden.

Elcertifikat

Det svenska elcertifikatsystemet är inkluderat som ett produktionsmål i TWh i Energimyndighetens beräkningar med MARKAL-NORDIC-modellen. Utgångspunkten är att 6,5 TWh var certifikatberättigade vid systemets introduktion i maj 2003. Detta innebär att produktionsmålet för år 2010 är satt till 18,5 TWh, vilket gör att 12 TWh ny kraft tillkommer. Från och med modellår 2016 antas att den existerande småskaliga vattenkraften har fasats ut ur systemet eftersom huvuddelen av denna bedöms ha tagits i drift före 2003. Detta motsvarar 1,8 TWh per år. Potentialen för ny småskalig vattenkraft antas vara mycket begränsad. Detta betyder att produktionsmålet i modellansatsen uppgår till 21,7 TWh år 2016, vilket innebär ytterligare en ökning på 5 TWh efter år 2010. Ingen annan utfasning ur systemet antas, vilket gör att produktionsmålet antas vara konstant från år 2016 till år 2030 då kvotnivån är nere på noll. Uppfyllelsen av elcertifikatsystemets kvot behandlas som en förutsättning i modellkörningarna.

Miljöbonus för vindkraft antas vara helt utfasad för landbaserad vindkraft vid modellår 2009, medan en bonus på 12 öre/kWh för havsbaserad vindkraft antas vara i bruk till och med 2009. Därefter tas stödet bort i modellförutsättningarna.

1.2 Ekonomisk utveckling

Den framtida energianvändningen är i hög grad beroende av den allmänna ekonomiska utvecklingen. Bedömningar av den ekonomiska utvecklingstakten har gjorts av Konjunkturinstitutet (KI)¹³. KI har utgått från förutsättningarna i sin konjunkturprognos för den makroekonomiska utvecklingen till 2010 och från KI:s medelfristiga kalkyler för den makroekonomiska utvecklingen till 2020. Den strukturella bilden byggs upp med historiska trender för skilda sektorers produktivitet, tendenser i strukturomvandlingen under de senaste tio åren och antaganden om skilda sektorers framtida förutsättningar på världsmarknaden. Energimyndigheten har lämnat förutsättningar för kalkylerna i form av energipriser och priser på utsläppsrätter för koldioxid. Kalkylerna ska 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 förutsättningar på världsmarknaden. Beräkningarna har genomförts i Konjunkturinstitutets allmänna jämviktsmodell EMEC (Environmental Medium term Economic model).

I tabell 4 åskådliggörs huvudalternativets makroekonomiska utveckling.

Tabell 4 Makroekonomisk utveckling 1985-2020

	1985- 1995	1995- 2005	2005-2010	2010-2020	2005-2020
BNP	1,6	3,0	2,6	2,1	2,3
Privat konsumtion	1,3	2,7	2,5	3,2	2,9
Export	4,8	6,8	5,9	4,9	5,3
Import	3,8	5,7	6,5	5,6	5,9

Not: Årlig procentuell förändring

Källa: Svenska nationalräkenskaperna och EMEC

Huvudscenariots makroekonomiska utveckling under perioderna 2005-2010 beskriver en stark ekonomisk utveckling i nivå med den historiska utvecklingen under 1995-2005. Produktivitetstillväxten blir förhållandevis låg jämfört med den historiska perioden. Den andra perioden, 2010-2020, uppvisar en lägre ekonomisk tillväxt. Under den inledande perioden (2005-2010) drivs tillväxten av en stark export, medan den privata konsumtionen driver tillväxten under den andra perioden (2010-2020).

BNP växer med 2,7 respektive 2,1 % årligen under perioderna 2005-2010 respektive 2010-2020. Exporten antas växa relativt kraftigt, med 5,9 och 4,9 % årligen under perioden 2005-2010 respektive 2010-2020, men i en något lägre takt än under perioden 1995-2005, som representerar en period av mycket kraftig exporttillväxt sett ur ett längre tidsperspektiv. Den privata konsumtionen antas ta

¹³ Resultat och kommentarer återfinns i promemorian *Samhällsekonomiska kalkyler för Energimyndighetens långsiktsprognos 2008*, KI sep 2008.

ett ökat utrymme jämfört med utvecklingen under de båda historiska perioderna. Detta innebär att den privata konsumtionen växer snabbare än BNP under den andra perioden. Däremot kommer den offentliga konsumtionen att växa i betydligt långsammare takt än BNP. Den starkt exportinriktade tillväxten under den första perioden medför också ökade investeringar i framför allt den kapitalintensiva exportindustrin under denna period. Under den andra perioden, 2010-2020, sjunker investeringarna då tillväxten under denna period drivs i ökad utsträckning av den privata konsumtionen.

Konjunkturinstitutets EMEC-modell ger prognoser för 26 näringslivssektorer och en offentlig sektor. Tillväxttakterna i de olika sektorerna används i varierande grad i Energimyndighetens långsiktsprognois, men kommer till störst användning i prognosen över industrisektorns energianvändning. I tabell 5 återfinns de branschtillväxttakter som Energimyndigheten har använt i prognosarbetet. Det bör noteras att Energimyndigheten har korrigerat tillväxttakterna för petroleumraffinaderier.

Tabell 5 Strukturomvandling i näringslivet, 2005 - 2020

Bransch	2005-2010	2010-2020
Jordbruk	0,95	1,16
Fiske	1,11	1,77
Skogsbruk	1,48	1,24
Gruvindustri	1,97	1,69
Livsmedelsindustri	1,05	1,73
Textilindustri	-0,20	-0,05
Trävaruindustri	1,30	1,98
Massa- och pappersindustri	0,80	1,71
Grafisk industri	0,30	1,02
Petrokemisk industri	1,25	1,25
Kemisk industri	2,49	3,07
Gummi- och plastindustri	0,60	1,51
Jord- och stenindustri	2,42	2,10
Järn- och stålindustri	2,23	2,10
Metallverk	0,80	2,35
Verkstadsindustri	4,45	4,32
Övrig industri	5,55	5,28
Petroleumraffinaderier	1,25	1,25
Byggnadsindustri	4,41	2,32
Järnväg	2,19	1,64
Kollektiva trp., buss o taxi	2,13	1,71
Åkerier	2,83	2,09
Sjöfart	0,68	1,45
Luftfart	0,96	1,10
Handel och övriga tjänster	3,60	1,91
Bostäder och fastigheter	2,80	2,62
Industri totalt (SNI 10-37)	3,16	3,45
Näringslivet totalt	0,95	2,58

Not: Årlig procentuell förändring av förädlingsvärdet

1.3 Bränslepriser

Kol, olja och naturgas

Energimyndigheten genomför normalt inte egna långsiktsprogner för fossila bränslepriser utan använder vanligtvis på IEA:s (International Energy Agency) senast publicerade prognos över framtida priser på fossila bränslen som grund för antaganden om fossilbränsleprisutvecklingen samt beräkningar av framtida konsumentpriser i Sverige. Den senaste prisprognosen från IEA som fanns att tillgå då förutsättningarna i juni 2008 lades fast till denna långsiktsprogner publicerades år 2007¹⁴. Sedan den prognosen publicerades har förutsättningarna dock förändrats väsentlig varför Energimyndigheten gjorde bedömningen att IEA:s prognos från 2007 inte varit möjlig att använda. Energimyndigheten har därför i långsiktsprogner 2008 utgått från egna antaganden om framtida fossila bränslepriser. I prognosen förutsatta importpriser för råolja, kol och naturgas i löpande priser redovisas i tabell 6 och tabell 7 redovisas importpriserna i 2005 års prisnivå.

Tabell 6 Importpriser på råolja, kol och naturgas, löpande priser

	2005	2007	2010-2030
Råolja, USD/fat	54,4	72,7	90
Kol, USD/ton vid hamn	61,1	88,8	96
Naturgas, USD/Mbtu	6,0	8,6	9,2

Anm: Bränsleprisprognosen gjordes i juni 2008

Tabell 7 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, 2005 års prisnivå

	2005	2007	2010-2030
Råolja, USD/fat	54,4	67,5	84
Kol, USD/ton vid hamn	61,1	82,4	89
Naturgas, USD/Mbtu	6,0	7,9	8,5

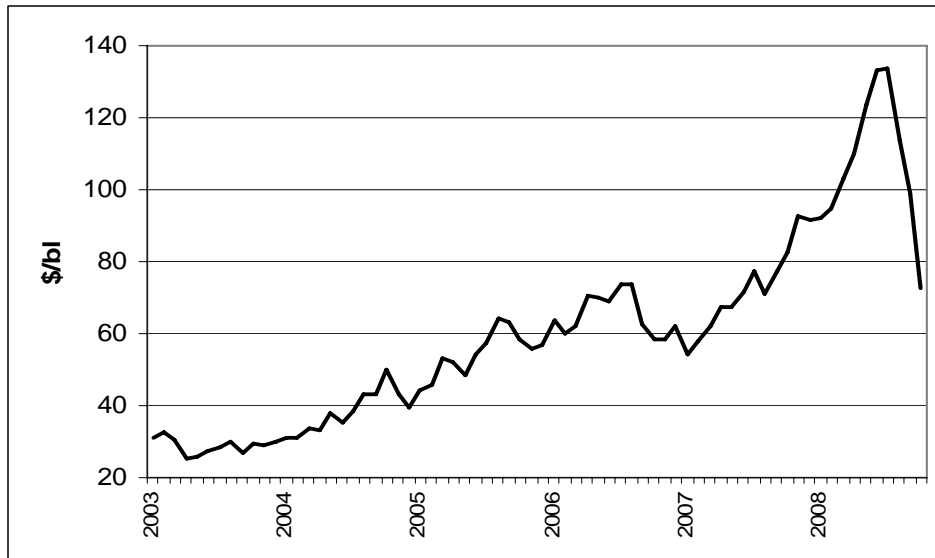
Det bör påpekas att bränsleprisprognosen är behäftad med mycket stor osäkerhet. Prognostiseringen av framtida fossilbränslepriser har inför denna långsiktsprogner varit särskilt svår på grund av den senaste tidens volatila prisutveckling för fossila bränslena samt betydande oro och omvälvningar på världens finansmarknader.

Nedan visas prisutveckling för råolja sedan år 2003. Av figuren framgår att prisnivån för råolja under oktober 2008 låg under vad som prognostiserats. Liknande situation rådde vid denna tidpunkt för kolet. Det är samtidigt viktigt att ha i åtanke att denna prognos är en långsiktsprogner att den avser att visa den långsiktiga pristrenden för fossila bränslen. Det pris som framgår av den långsiktiga pristrenden kan kortsiktigt avvika tämligen kraftigt från den faktiska prisnivån. Den till synes stabila prisutvecklingen som förutsatts för fossila bränslen under prognosåren ska därför inte betraktas som en signal om

¹⁴ World Energy Outlook, 2007, IEA

marknadsstabilitet, utan snarare som den långsiktiga pristrend runt vilken priserna kommer att fluktuera i framtiden. De avsevärt högre oljepriserna under slutet av år 2007 och början på 2008 är ett exempel på detta.

Figur 14 Prisutveckling Brent råolja, spotpriser, januari 2003-oktober 2008, dollar/fat, löpande priser



Källa: Världsbanken, Pink Sheets

Med utgångspunkt från ovanstående antagna importpriser på råolja, kol och naturgas har konsumentpriserna beräknats. Dessa redovisas i tabell 7 och tabell 8

Tabell 8 Bränslepriser på olja och kol för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter, exklusive moms, 2005 års prisnivå

	2005	2010	2020	2030
Stora värmeverk				
Eldningsolja 1	67,7	84,7	84,7	84,7
Eldningsolja 5	51,5	59,5	59,5	59,5
Kol	53,9	58,6	58,9	58,9
Värmecentraler				
Eldningsolja 1	69,1	85,3	85,3	85,3
Eldningsolja 5	53,3	61,8	61,8	61,8
Stor industri				
Eldningsolja 1	39,4	53,9	53,9	53,9
Eldningsolja 5	25,7	31,4	31,4	31,4
Kol	15,1	16,5	16,7	16,7
Mindre industri				
Eldningsolja 1	40,8	54,5	54,5	54,5
Eldningsolja 5	27,5	33,7	33,7	33,7
Småhus				
Eldningsolja 1	74,1	91,7	91,7	91,7

Tabell 9 Naturgaspriser för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter och moms

	2005	2010-2030
<i>Årlig konsumtion, kWh</i>		
< 5 500	82,3	90,2
5 500 - < 55 000	69,3	77,2
> 55 000	68,4	76,2

Biobränsle, torv och avfall

Pris- och potentialförutsättningar för biobränsle, torv och avfall i huvudscenariot sammanfattas¹⁵ i tabell 10. Biobränslena delas i prognosmodellen in i ett antal olika klasser utifrån kriterierna bränslekategori, prisnivå, användarkategori och potential. Utöver de kategorier som redovisas i tabellen tillkommer även mindre potentialer av andra biobränslekategorier såsom halm, tall- och tallbeckolja samt biogas. Därutöver tillkommer etanol och FAME som biodrivmedel. Med undantag för användningen av förädlade trädbränslen (pellets) för enskild uppvärmning i hushållssektorn antas för biobränslen inga ytterligare kostnadspåslag tillkomma för användaren utöver de priser som framgår i tabell 10. För pellets i

¹⁵ Tabellen visar pris- och potentialförutsättningarna i aggregerad form. I prognosmodellen används en mer detaljerad klassindelning.

hushållssektor tillkommer ett påslag av 225 SEK/MWh i form av högre distributionskostnader.

Prisförutsättningarna har främst tagit sin grund i Energimyndighetens prisstatistik för bibränslen och torv¹⁶, officiell prisstatistik, branschstatistik och bedömningar av framtida efterfråga och utbud med hänsyn till övriga prognosförutsättningar. Sammantaget antas prisutvecklingen för bibränslen fram till 2020 fortsätta i nivå med den genomsnittliga prisökningstakt som kunnat noteras under perioden 2000-2007. Prisökningen har också antagits fortsätta, om än i något lägre takt, även i perioden efter 2020. Prisutvecklingen har antagits vara något högre för förädlade bibränslen än oförädlade. Detta förklaras av att olika avfallskategorier antas ha en dämpande effekt på prisnivåerna för de mer oförädlade bibränslekategorierna.

Potentialuppskattningarna har baserats på motsvarande potentialer som redovisades i Energimyndighetens *Långsiktsprogno 2006*. Potentialerna har dock reviderats och uppdaterats med hänsyn till de förändringar som genomförts av prognosmodellens klassindelning av bibränslen till *Långsiktsprogno 2008*.

Tabell 10 Sammanställning av pris och potentialer för bibränsle, torv och avfall, 2005 år prisnivå

Bränslekategori	Bränslepris SEK/MWh					Potential TWh per år	
	2005	2010	2015	2020	2030	2015	2025
Returlutar	-	-	-	-	-	45	50
Fasta skogs- industriella biprodukter	95-121	130-145	155-171	180-196	205-221	20	23
Skogsflis	135-165	159-201	182-216	206-252	221-266	34	42
Energiskog	137	165	191	217	231	1	1
Ved, hushåll	-	-	-	-	-	11	11
Förädlade trädbränslen	204	249	289	328	352	12	17
Returträ	80	83	90	96	103	3	3
Brännbart avfall	-150-0	-150-0	-150-0	-150-0	-150-0	19	21
Torv ¹⁷	112	100	110	119	128	4	5

Returlutar

Returlutar används internt i skogsindustrin för värmeproduktion och i viss mån också för elproduktion i s.k. industriella mottrycksanläggningar. Då det rör sig om intern användning har det inte funnits behov av att i prognosförutsättningarna ge returlutarna något pris.

Potentialförutsättningarna för returlutar åren 2015 och 2025 har konstruerats genom en framskrivning av den nuvarande användningen i skogsindustrin, inkl. industriellt mottryck utifrån antaganden om produktionsökning av kemisk massa under prognosperioden.

¹⁶ Energimyndigheten, Prisblad för bibränslen, torv m.m. 1993-2008

¹⁷ Exkl. svavelskatt

Fasta skogsindustriella biprodukter

Fasta skogsindustriella biprodukter bestående av spån, flis och bark från skogsindustrin används för energiändamål internt i skogsindustrin men också i övriga sektorer, främst i kraft- och fjärrvärmeverk. Fasta biprodukter används även som råvara i massa-, skiv- och bränsleförädlingsindustrin. De fasta biprodukterna delas i prognosmodellen in i två underklasser där en avser intern användning för energiändamål i skogsindustrin och en som är tillgänglig för samtliga sektorer i energisystemet.

Potentialen av fasta biprodukter (spån, bark och flis) baseras på en framskrivning av den nuvarande användningen utifrån antaganden om produktionsökningar i trävaru- och massa-pappersindustrin. Potentialen avser endast de biprodukter som direkt används för energiändamål. Spån och flis som antas användas som råvara i massa- skiv- och bränsleförädlingsindustrin ingår således inte i den redovisade potentialen.

Skogsflis

Skogsflis avser oförädlad trädbränsle direkt från skogen. Skogsflisen består av avverkningsrester i form av grot (grenar och toppar) och flisad rundved och används huvudsakligen för el- och fjärrvärmeproduktion i energisektorn. En mindre kvantitet används också i skogsindustrin.

I prognosmodellen indelas skogsflis i totalt fyra olika pris- och potentialklasser. Den lägre prisklassen avser grot och rundvirke utan industriell användning inom ett kortare avstånd från användaren medan den högsta avser rundvirke av massavedskvalitet. Den högre klassen innehåller också importkvantiteter. Klass 2 och 3 utgör mellanformer mellan dessa två klasser.

Energiskog

Energiskog avser oförädlade trädbränslen från jordbruket, huvudsakligen flisad salix, och används främst för el- och fjärrvärmeproduktion.

Ved i hushållssektor

Den ved som ved används i hushållssektorn består främst av egenproducerad husbehovsved. På grund av svårigheter att fastställa ett pris för detta bibränslesortiment fastställs vedanvändningen i hushållssektorn exogent i modellen.

Förädlade trädbränslen

Förädlade trädbränslen består av pellets, briketter och pulver och används för el- och fjärrvärmeproduktion och för direkt uppvärmning i hushåll, service och industrisektor. Potentialen för förädlade trädbränslen inbegriper importmöjligheter.

Returträ och brännbart avfall

Avfallsbränslen delas i prognosmodellen in i blandat hushåll- och industriavfall, returträ (RT-flis) och övriga returbränslen (t.ex. PTP och bränslekross). Avfallet används huvudsakligen i avfallsförbränningsanläggningar för el- och fjärrvärmeproduktion. Priset för blandat avfall inkluderar mottagningsavgift, vilket förklarar det negativa priset i tabell 10.

Torv

Torv används i energisystemet främst för el- och fjärrvärmeproduktion. Prisutvecklingen under prognosåren har antagits vara mer dämpad än för biobränslen mot bakgrund av det utsläppsriktpris som förutsatts i prognosen.

1.4 El- och fjärrvärmepris

Elpris

Det förutsatta svenska områdespriset för el under de olika prognosåren i huvudalternativet redovisas i tabell 11. Elpriset för prognosåren fastställs genom en iterativ process mellan efterfråga och utbud till dess att ett jämviktspris nås. I processen används myndighetens energibehovsprognoser för efterfrågan och energisystemmodellen MARKAL-NORDIC för utbud och jämviktslösning.

Eftersom elpriset antas bestämmas av marginalkostnaden för elproduktion, vilken i jämviktsläge är fossilbränslebaserad är elprisets utveckling starkt kopplat till de priser som antagits för fossila bränslen och utsläppsrätter. Det svenska områdespriset för el antas stiga i jämförelse med basårets nivå, men i övrigt samvariera med antagna fossil- och utsläppsriktpriser.

Tabell 11 Svenskt områdespris för el 2005 och för prognosåren, 2005 års prisnivå öre/kWh

	2005	2010	2015	2020	2030
Huvudscenario	27,2	48	47	47	47

Not: Årsgenomsnitt

I tabell 12 framgår förutsatta elpriser för skilda konsumentkategorier. Dessa elpriser tar sin grund i prognostiserat områdespris och prognostiserad utveckling för nätavgift och kostnad för elcertifikat.

Tabell 12 Elpris, nätavgift samt skatter för olika kundkategorier, 2005 års prisnivå, örek/kWh

	Stor elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme i bostäder	Hushållsel
2005 (basår)				
Elpris (inkl. elcert.)	27,7	31,7	39,0	48,0
Nätavgift	6,0	10,0	22,8	46,8
Punktskatt	0,5	0,5	25,4	25,4
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	34,2	42,2	109,0	150,3
2010				
Elpris (inkl. elcert.)	48,5	53,0	54,0	63,0
Nätavgift	6,2	10,3	23,4	48,0
Punktskatt	0,5	0,5	27,0	27,0
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	55,2	63,8	130,5	172,5
2015-2030				
Elpris (inkl. elcert.)	47,5	51,0	52,0	61,0
Nätavgift	6,3	10,5	23,9	49,1
Punktskatt	0,5	0,5	27,0	27,0
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	54,3	62,0	128,7	171,4

Not: Elcertifikatavgiften ingår i det redovisade elpriset i tabellen. Moms ingår endast i totalpriset för elvärme i bostäder och hushållsel.

Fjärrvärmepreis

I tabell 13 presenteras antagna fjärrvärmepreis under prognosperioden för småhus och flerbostadshus. Det bör noteras att priserna i tabellen speglar ett nationellt genomsnitt för landets olika fjärrvärmenät. Fjärrvärmepreiset beror i stor utsträckning på kostnaderna för alternativa uppvärmningsformer, prisutveckling på bränslen som används för fjärrvärmeproduktion samt utvecklingen av skatterna på de bränslen som företagen använder. Givet övriga prognosförutsättningar, främst priser på fossila bränslen, biobränslen samt el, förväntas fjärrvärmepreiserna öka i jämförelse med 2005 års fjärrvärmepreis.

Tabell 13 Fjärrvärmepreis för småhus- och flerbostadskund inkl. moms, SEK/MWh

	2005	2010-2030
Småhus	631	781
Flerbostadshus	601	751

1.5 Övriga förutsättningar

Kolanvändning

Kolanvändningen i Sverige antas vara begränsad för el- och fjärrvärmeproduktion till 10 TWh per år, vilket är något mer än den faktiska användningen i början av 2000-talet. Detta utgör en begränsning i körningarna med MARKAL-NORDIC-modellen som har lagts till för att förhindra att kolet får för stort genomslag i

beräkningarna på grund av låga bränslekostnader. Anledningen till att inkludera en sådan begränsning är att det i realiteten kan antas att det finns politiska och miljömässiga skäl (utöver EU ETS och CO₂-skatt) som inte är inkluderade i modellbeskrivningen, men som gör att kolanvändning inom Sveriges el- och fjärrvärmeproduktion även i framtiden kommer att vara begränsad.

Kärnkraft

Energimyndigheten antar i huvudscenariot att kärnkraftverken har en teknisk livslängd på 60 år. Därefter stängs de svenska kärnkraftverken av. En följd av detta är att samtliga kärnkraftsverk är i drift under hela prognosperioden i huvudscenariot.

Effekthöjningsprogrammen i Sverige antas leda till något ökad produktion i kärnkraftverken. Effekthöjningarna är redan beslutade investeringar och betraktas således som ”sunk costs” i körningarna med MARKAL-NORDIC-modellen. Detta gäller även den femte kärnkraftsreaktorn i Finland som beräknas leverera el med start i modellår 2009. I Finland tillåts dessutom investering i en sjätte reaktor från och med modellår 2023 om detta är ekonomiskt lönsamt i modellen. I Tyskland antas kärnkraften fasas ut enligt den plan som den förra regeringen satt upp, vilket innebär att Tysklands kärnkraft är borta från modellen från och med modellår 2030. Ingen av de övriga länderna i modellen antas bygga kärnkraft. I tabell 14 åskådliggörs installerad effekt och förväntad årsproduktion för de svenska kärnkraftverken i huvudscenariot.

Tabell 14 Installerad effekt och förväntad årsproduktion för de svenska kärnkraftverken i huvudscenariot, 60 års teknisk livslängd

År	2005	2009	2016	2023	2030	2037
Installerad effekt (GW)	9,48	9,47	10,08	10,08	10,08	7,05
Beräknad årsproduktion (TWh)	68	68	72,4	72,4	72,4	50,6

Växelkurs

Växelkurserna har under prognosperioden antagits vara oförändrade och uppgå till officiella växelkursnivåer under 2007. Växelkurser framgår i tabell 15.

Tabell 15 Antagna växelkurser under prognosperioden

SEK/EUR	9,25
SEK/USD	6,76

2. Generella förutsättningar för alternativa scenarier

För att illustrera hur energianvändningen påverkas av förändrade förutsättningar har vid sidan om huvudscenariot en rad känslighetsalternativ genomförts. I tabell

16 framgår förutsättningarna för samtliga känslighetsalternativ samt hur dessa känslighetsalternativ förhåller sig till huvudscenariot.

Tabell 16 Sammanställning av förutsättningar för huvudscenariot och alternativa scenarier

Prognosscenario	Ekonomisk utveckling	EUA-pris, EUR/ton CO ₂	Fossilbränslepriser	Elpris	Fjärrvärmepris	Kärnkraftens livslängd, år
Huvudscenario	Huvudscenario	30	Huvudscenario	Huvudscenario	Huvudscenario	60
Högre fossilbränslepris	Lägre	35	Högre	Högre	Högre	60
Högre ekonomisk utveckling	Högre	30	Huvudscenario	Huvudscenario	Huvudscenario	60
Kärnkraft -kortare livslängd	Huvudscenario	30	Huvudscenario	Högre	Huvudscenario	50
Ytterliggare åtgärder	Huvudscenario	30	Huvudscenario	Huvudscenario	Huvudscenario	60

2.1 Högre fossilbränslepris

Alternativet speglar ett scenario där fossilbränslepriserna under prognosperioden är signifikant högre än i huvudscenariot. De högre fossilbränslepriserna antas få följdverkningar på den svenska ekonomin i form av en lägre tillväxt än i huvudscenariot. Dessutom antas utsläppsrättpriset bli högre medan el- och fjärrvärmepriserna förutsätts bli lägre. Övriga förutsättningar i scenariot är desamma som i huvudscenariot.

Fossilbränslepriser

Förutsatta fossilbränslepriserna känslighetsalternativet, vilka antagits vara drygt 30 % högre än i huvudscenariot. framgår i tabell 17 och tabell 18.

Tabell 17 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, löpande priser

	Huvudscenario			Högre fossilbränslepris
	2005	2007	2010-2030	2010-2030
Råolja, USD/fat	54,4	72,7	90	120
Kol, USD/ton vid hamn	61,1	88,8	96	128
Naturgas, USD/Mbtu	6,0	8,6	9,2	12,2
Växelkurs, USD/SEK	7,48	6,76	6,76	6,76

Tabell 18 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt växelkurser, 2005 års prisnivå

	Huvudscenario			Högre fossilbränslepris
	2005	2007	2010-2030	2010-2030
Råolja, USD/fat	54,4	67,5	84	111
Kol, USD/ton vid hamn	61,1	82,4	89	119
Naturgas, USD/Mbtu	6,0	7,9	8,5	11,3

I tabell 19 och 20 presenteras fossilbränslepriser för olika kundkategorier.

Tabell 19 Bränslepriser på olja och kol för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter, exklusive moms

	Huvudscenario				Högre fossilbränslepris		
	2005	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Stora värmeverk							
Eldningsolja 1	67,7	84,7	84,7	84,7	101,4	101,4	101,4
Eldningsolja 5	51,5	59,5	59,5	59,5	65,8	65,8	65,8
Kol	53,9	58,6	58,9	58,9	60,6	61,1	61,1
Värmecentraler							
Eldningsolja 1	69,1	85,3	85,3	85,3	101,1	101,1	101,1
Eldningsolja 5	53,3	61,8	61,8	61,8	68,6	68,6	68,6
Stor industri							
Eldningsolja 1	39,4	53,9	53,9	53,9	70,6	70,6	70,6
Eldningsolja 5	25,7	31,4	31,4	31,4	37,7	37,7	37,7
Kol	15,1	16,5	16,7	16,7	18,4	19,0	19,0
Mindre industri							
Eldningsolja 1	40,8	54,5	54,5	54,5	70,3	70,3	70,3
Eldningsolja 5	27,5	33,7	33,7	33,7	40,5	40,5	40,5
Småhus							
Eldningsolja 1	74,1	91,7	91,7	91,7	109,2	109,2	109,2

Tabell 20 Naturgaspriser för olika typkunder, öre/kWh, inklusive energi- och miljöskatter och moms

Årlig konsumtion, kWh	Huvudscenario		Högre fossilbränslepris
	2005	2010-2030	2010-2030
< 5 500	82,3	90,2	98,2
5 500 - < 55 000	69,3	77,2	85,2
> 55 000	68,4	76,2	84,3

Pris på utsläppsrätter

I scenariot antas utsläppsrättspriset uppgå till **35 euro/ton**, vilket baseras på resultat från bränslebytesmodellen. Kopplingarna mellan fossilbränslepris och utsläppsrättspris är komplicerat och det finns flera olika faktorer som spelar in. I två studier gjorda av Societe General Research¹⁸ analyserades det kortsiktiga och långsiktiga sambandet mellan utsläppsrätter och andra handelsvaror. Resultatet visade att kolpriset har ett negativt samband med utsläppsrättspriset, d.v.s. att ett ökande kolpris ger minskat utsläppsrättspris. Detta beror på att ökande kolpris minskar efterfrågan på kol och därmed minskar behovet av utsläppsrätter. Däremot har naturgaspriset ett positivt samband med utsläppsrättspriset. Ett högt naturgaspris leder till att bränslebyte blir mindre lönsamt, vilket innebär att det krävs ett högt utsläppsrättspris för att bytet ska ske. I detta fall kan det bli mer lönsamt med åtgärder inom industrin än att genomföra bränslebyte.

I scenariot ökar priserna för olja, kol och gas lika mycket procentuellt sett. Bedömningen är att gaspriset kommer att vara den faktor som får överhanden eftersom bränslekostnaden står för en mycket större del av driftskostnaden för ett gaseldat kraftverk än för ett koleldat. Samma procentuella ökning av bränslepriserna slår då igenom kraftigare för ett gaseldat kraftverk och relativkostnaden mellan drift av ett kolkondensverk och naturgaskondensverk per producerad enhet blir större. För att bränslebyte ska löna sig måste då utsläppsrättspriset uppgå till en högre nivå.

Ekonomisk utveckling

De makroekonomiska förutsättningarna för scenariot med högre fossilbränslepriser fram till och med 2020 redovisas i tabell 21 och tillväxttakterna för de viktigaste industribranscher i tabell 22. Den ekonomiska utvecklingen för perioden 2020-2030 har antagits uppgå till den genomsnittliga prognostiserade utvecklingen under perioden 2005-2020.

Tabell 21 Makroekonomisk utveckling 1985-2020

	BNP	Privat konsumtion	Export	Import
2005-2010				
Huvudscenario	2,64	2,50	5,91	6,47
Högre fossilbränslepris	2,53	2,05	5,90	6,26
2010-2020				
Huvudscenario	2,06	3,16	4,94	5,57
Högre fossilbränslepris	2,05	3,16	4,95	5,59
2005-2020				
Huvudscenario	2,25	2,94	5,26	5,87
Högre fossilbränslepris	2,21	2,79	5,26	5,81

¹⁸ Societe Generale, The European CO₂ market, 10 juni 2008 samt Societe Generale, The European CO₂ market 10 oktober 2008.

Tabell 22 Förädlingsvärdernas utveckling 2005-2020 i mineral- och tillverkningsindustrins branscher samt för industrin totalt, procent

Bransch	2005-2010		2010-2020	
	Huvud-scenario	Högre fossil-bränslepris	Huvud-scenario	Högre fossil-bränslepris
Gruvindustri	1,97	1,43	1,69	1,63
Livsmedelsindustri	1,05	0,93	1,73	1,72
Textilindustri	-0,20	-0,20	-0,05	-0,05
Trävaruindustri	1,30	1,13	1,98	1,97
Massa- och pappersindustri	0,80	0,81	1,71	1,67
Grafisk industri	0,30	0,32	1,02	1,01
Petrokemisk industri	1,25	2,21	1,25	2,21
Kemisk industri	2,49	2,59	3,07	3,06
Gummi- och plastindustri	0,60	0,68	1,51	1,45
Jord- och stenindustri	2,42	2,35	2,10	2,10
Järn- och stålindustri	2,23	1,35	2,10	1,99
Metallverk	0,80	0,41	2,35	2,28
Verkstadsindustri	4,45	4,69	4,32	4,31
Övrig industri	5,55	5,78	5,28	5,65
Industrin totalt	3,16	3,28	3,45	3,47

Not: Årlig procentuell förändring

Källa: SCB och EMEC, Energimyndigheten bearbetning

El- och fjärrvärmepreiser

Det svenska områdespriset för el redovisas i tabell 23 och elpris för olika kundkategorier i tabell 24.

Tabell 23 Svenskt områdespris för el 2005 och för prognosåren, 2005 års prisnivå, öre/kWh

	2005	2010-2030	2015	2020	2030
Huvudscenario	27,2	48	47	47	47
Högre fossilbränslepris	27,2	55	54	54	54

Not: Årsgenomsnitt

Tabell 24 Elpris, nätavgift samt skatter för olika kundkategorier i scenariot högre fossilbränslepris, 2005 års prisnivå, öre/kWh

	Stor elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme i bostäder	Hushållsel
2005 (basår)				
Elpris (inkl. elcert.)	27,7	31,7	39,0	48,0
Nätavgift	6,0	10,0	22,8	46,8
Punktskatt	0,5	0,5	25,4	25,4
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	34,2	42,2	109,0	150,3
2010				
Elpris (inkl. elcert.)	48,5	53,0	54,0	63,0
Nätavgift	6,2	10,3	23,4	48,0
Punktskatt	0,5	0,5	27,0	27,0
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	55,2	63,8	130,5	172,5
2015-2030				
Elpris (inkl. elcert.)	47,5	51,0	52,0	61,0
Nätavgift	6,3	10,5	23,9	49,1
Punktskatt	0,5	0,5	27,0	27,0
Totalt pris inkl. punktskatt och moms	54,3	62,0	128,7	171,4

Fjärrvärmepriserna vilka antas vara något högre i scenariot i jämförelse med huvudscenariot framgår av tabell 25.

Tabell 25 Fjärrvärmepris för småhus- och flerbostadskund inkl. moms, SEK/MWh

		2005	2010-2030
Huvudscenario	Småhus	631	781
	Flerbostadshus	601	751
Högre fossilbränslepris	Småhus	631	930
	Flerbostadshus	601	894

2.2 Högre ekonomisk utveckling

Scenariot med högre ekonomisk utveckling illustrerar hur den ekonomiska utvecklingen påverkar energianvändningen. I scenariot har en högre ekonomisk utveckling antagits med medföljande förändring i branschtillväxttakter, enligt tabell 27.

Övriga förutsättningar i scenariot är desamma som i huvudscenariot.

Tabell 26 Makroekonomisk utveckling i huvudscenariot och alternativet med högre ekonomisk utveckling

	BNP	Privat konsumtion	Export	Import
2005-2010				
Huvudscenario	2,64	2,50	5,91	6,47
Högre ek. utv	2,90	2,65	6,21	6,77
2010-2020				
Huvudscenario	2,06	3,16	4,94	5,57
Högre ek. utv	2,68	3,89	5,54	6,17
2005-2020				
Huvudscenario	2,25	2,94	5,26	5,87
Högre ek. utv	2,75	3,47	5,76	6,37

Not: Årlig procentuell förändring

Källa: SCB och EMEC

Tabell 27 Förädlingsvärdenas utveckling 2005-2020 i mineral- och tillverkningsindustrins branscher samt för industrin totalt

Bransch	2005-2010		2010-2020	
	Huvudscenario	Högre ekonomisk utveckling	Huvudscenario	Högre ekonomisk utveckling
Gruvindustri	1,97	2,43	1,69	2,59
Livsmedelsindustri	1,05	1,32	1,73	2,35
Textilindustri	-0,20	-0,01	-0,05	-0,01
Trävaruindustri	1,30	1,57	1,98	2,93
Massa- och pappersindustri	0,80	1,26	1,71	2,88
Grafisk industri	0,30	0,53	1,02	1,25
Petrokemisk industri	1,25	1,63	1,25	1,63
Kemisk industri	2,49	2,81	3,07	3,83
Gummi- och plastindustri	0,60	1,00	1,51	2,18
Jord- och stenindustri	2,42	2,84	2,10	2,91
Järn- och stålindustri	2,23	2,66	2,10	2,99
Metallverk	0,80	1,22	2,35	3,18
Verkstadsindustri	4,45	4,79	4,32	4,93
Övrig industri	5,55	6,50	5,28	7,79
Industrin totalt	3,16	3,52	3,45	4,18

Not: Årlig procentuell förändring

Källa: SCB och EMEC, Energimyndigheten bearbetning

2.3 Kärnkraft – kortare livslängd

I detta scenario förkortas de svenska kärnkraftverkens livslängd till att uppgå till 50 år. Prognosscenariot studeras även fram till år 2030, vilket gör att scenariot fångar en utveckling av energisystemet när kärnkraften fasas ut. I nedanstående tabell presenteras utvecklingen av installerad effekt och beräknad årsproduktion när kärnkraftverken har en livslängd som uppgår till 50 år, i jämförelse med huvudscenariots 60 års livslängd.

Tabell 28 Installerad effekt och förväntad årsproduktion för de svenska kärnkraftverken i huvudscenariot, 60 respektive 50 års teknisk livslängd

		2005	2009	2016	2023	2030	2037
Huvudscenariot (60 års livslängd)	Installerad effekt (GW)	9,48	9,47	10,08	10,08	10,08	7,05
	Beräknad årsproduktion (TWh)	68	68	72,4	72,4	72,4	50,6
Känslighetsanalys (50 års livslängd)	Installerad effekt (GW)	9,48	9,47	10,08	9,58	7,18	0
	Beräknad årsproduktion (TWh)	68	68	72,4	68,8	51,6	0

Alla övriga förutsättningar i scenariot är desamma som i huvudscenariot.

2.4 Ytterligare åtgärder

Enligt direktiven från EU ska även ett scenario med åtgärder som är nära beslut inkluderas. Energimyndigheten har tillsammans med Naturvårdsverket och Miljödepartementet beslutat att det vid prognosarbetets början inte finns några åtgärder på nationell nivå som kan inkluderas i detta scenario. Däremot har detta scenario beslutats innehålla ett antal utvalda styrmedel som är nära beslut på EU-nivå. De aktuella styrmedlen är:

- Krav på nya personbilars koldioxidutsläpp som från och med år 2012 i genomsnitt inte får överstiga 130 g/km.
- Luftfarten inkluderas från och med år 2012 i EU handelssystem för utsläppsätter.
- Tillåten låginblandning av etanol i bensin höjs under hela prognosperioden från 5 % till 10 %.

Övriga förutsättningar i scenariot är desamma som i huvudscenariot.

3. Specifika och viktiga förutsättningar för sektorer

3.1 El- och fjärrvärmeproduktion

Även om Sverige har vissa komparativa fördelar för ny kraftproduktion, till exempel i kraftvärmesammanhang, så antas att grannländerna istället har fler fördelar när det gäller en rejäl utbyggnad av kraftproduktionen. Exempelvis antas kolanvändningen för kraft- och värmeproduktion vara begränsad i Sverige vilket generellt medför att ingen kolkondens byggs i Sverige men väl i förekommande fall i grannländerna. Dessutom antas gaspriset vara något högre i Sverige än i de flesta andra grannländerna på grund av högre transmissionskostnader, vilket gör att i de fall där ny gaskondens blir lönsam så sker utbyggnaden i stor utsträckning utanför Sverige.

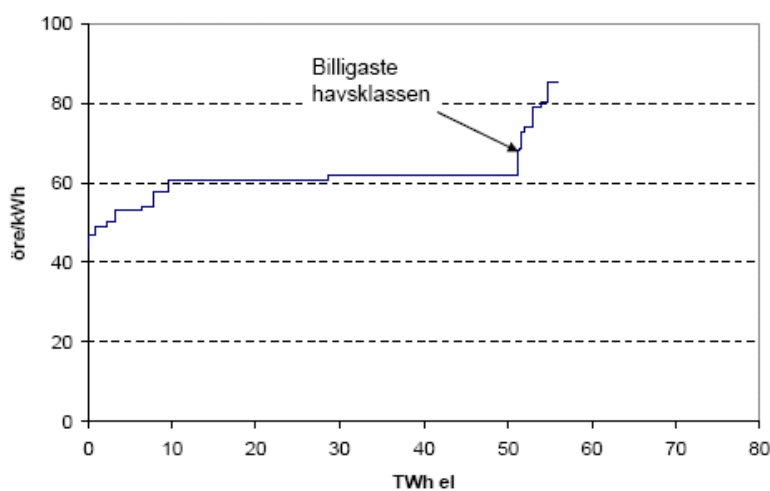
Ny kärnkraft tillåts endast i Finland där en sjätte reaktor tas i bruk från och med 2023. Ny brunkolskraft kan endast uppföras i Tyskland och Polen.

I samtliga scenarior förstärks överföringskapaciteten mellan Sverige och Kontinenten (det vill säga Tyskland och Polen) med omkring 1,2 GW till år 2023. Även mellan Sverige och Finland byggs överföringskapaciteten ut något, närmare bestämt mellan 0,1-0,5 GW. Ett annat antagande är att hela den existerande överföringskapaciteten inte kan användas utan ca 10 procent är reserverad för den kortsiktiga balanshandeln.

I beräkningarna antas att endast 0,5 TWh ny vattenkraft kan tillkomma i Sverige utöver det som finns idag. Hela denna potential utgörs av effekthöjningar i existerande storskalig vattenkraft vilket möjliggör elcertifikatintäkter. Från och med 2010 antas gaskraftvärme i Malmö leverera el till elnätet (och fjärrvärme till respektive fjärrvärmesystem). Elcertifikatsystemet antas upphöra år 2030.

Potentialen och kostnaden för ny vindkraft (total produktionskostnad och produktionspotential för modellår 2016 och framåt) presenteras i figuren nedan. Förutsättningarna baseras på Elforsk-uppdraget "Vindkraft i framtiden" (2008).

Figur 15 Utbudskurva för ny vindkraft i Sverige för modellår 2016 och framåt (Källa: Elforsk 2008, "Vindkraft i framtiden")



3.2 Industrisektor

Produktionsvolymen är på kort sikt den viktigaste bestämningsfaktorn för industrins energianvändning. En ökad produktionsvolym, speciellt i de energiintensiva branscherna, innebär i regel en ökad energianvändning. På längre sikt bestäms efterfrågan på energi även av förändringar av industrins bransch- och produktsammansättning och den tekniska utvecklingen. Skatter och energipriser

påverkar valet av energibärare samt i viss mån även tillväxtpotentialen i de olika branscherna. Energieffektiviseringstakt påverkar också energianvändningen i de olika branscherna. Kapital till investeringar i energieffektivisering konkurrerar med andra investeringar såsom kapacitetsökningar och produktutveckling. Effektivisering antas framförallt ske vid nyinvesteringar, men även kontinuerligt vid reinvesteringar och i det dagliga arbetet i industrin. Den pågående strukturomvandlingen inom industrisektorn påverkar också energianvändningen, t.ex. att energiintensiva produkters andel av förädlingsvärdet minskar medan mindre energiintensiva produkters andel ökar.

I prognosen används branschvisa förädlingsvärdets utveckling för att ange den ekonomiska tillväxten inom respektive bransch. Dessa tillväxttakter fås från KI:s ekonomiska modell EMEC, se avsnitt 3. I kapitel 1 och 2 anges de branschfördelade tillväxttakterna. Förädlingsvärdet är dock bara en approximation av hur produktion och energianvändning utvecklas och hur nära sammankopplade förädlingsvärde och energianvändning är skiljer sig mellan branscherna. Därför påverkas inte alla branscher lika mycket av ett ökat förädlingsvärde. Inom t.ex. aluminiumindustrin tyder historiska data på att det skett en ”decoupling” mellan förädlingsvärde och energianvändningen, dvs. att förädlingsvärdet växer samtidigt som energianvändningen minskar. I andra branscher, t.ex. järn och stål och massa- och pappersindustrin, tyder historiska data på att det finns en starkare koppling mellan förädlingsvärdet och energianvändningen, d.v.s. om förädlingsvärdet ökar så ökar även energianvändningen. Även om kopplingen mellan förädlingsvärde och energianvändning tycks vara svag antas fortfarande en starkare (svagare) ekonomisk utveckling öka (minska) efterfrågan på företagens produkter, vilket ökar (minskar) produktionen och därmed energianvändningen i prognosen.

Energiprisernas utveckling påverkar industrins energianvändning, och särskilt valet av energibärare. Relativpriset mellan olja och el är i prognosen särskilt viktig då det antas avgöra användningen av elpannor i industrin. Relativpriset mellan olja och el i huvudscenariot utvecklas inom den handlande sektorn till oljans fördel fram till 2010 och förblir sedan i princip oförändrad under resten av prognosperioden. För den icke-handlande sektorn är förändringarna i relativpris marginella i huvudscenariot. I scenariot med högre fossilbränslepriser utvecklas relativpriset inom både handlande och icke-handlande sektorn till oljans fördel fram till 2010, oljans konkurrenskraft är dock inte lika stark som i huvudscenariot. I perioden 2010-2020 utvecklas relativpriset till elens fördel. År 2020 är dock oljans konkurrenskraft i förhållande till elen fortfarande något kraftigare än år 2005.

Större investeringar, nedläggningar etc. påverkar industrins energianvändning. I denna prognos har, i möjligaste mån, hänsyn tagits till planerade större investeringsprojekt, nedläggningar m.m. beslutade och aviserade vid halvårsskiftet 2008. Dessutom ingår flera av de större investeringar och nedläggningar som skett de senaste åren inte i basårets statistik, utan återfinns istället medräknat i den första delen av prognosperioden. Intervjuer med

sakkunniga på bland annat branschorganisationer och företag samt annan branschinformation har också legat till grund för prognosen.

Den tekniska utvecklingen har möjlighet att starkt påverka industrins energianvändning. Ny produktionsteknik, nya produkter och liknande kan innebära förändrad efterfråga på energi. I denna prognos antas dock att inga stora teknologiska genombrott kommer att introduceras i stor skala under prognosperioden. Till exempel antas inte svartlutsförgasning introduceras i större skala inom massa- och pappersindustrin.

Osäkerheter

Den branschvisa ekonomiska tillväxten är en osäkerhet i prognosen, liksom hur sammankopplingen mellan förädlingsvärde och energianvändning kommer att utvecklas. Då den ekonomiska utvecklingen är en drivande faktor i prognosen kan en annorlunda utveckling mot den antagna leda till stora avvikelser från den förväntade utvecklingen. Den framtida produktsammansättningen inom den svenska industrin är en annan osäkerhet i prognosen.

Huruvida tidsplaner för planerade investeringar och nedläggningar hålls är en annan osäkerhet. På kort sikt kan tidigarelagda/försenade driftstarter påverka energianvändningen inom industrin. Att dessa främst påverkar på kort sikt beror på att nedläggningar och investeringar sker med relativt kort tidshorisont. Särskilt nedläggningar aviseras sällan långt i förväg. Det finns därför en risk att dessa effekter underskattas på sikt.

3.3 Bostäder och service m.m.

Styrmedelsförutsättningar

Flertalet styrmedel inom energi- och miljöpolitiken bedöms ha påverkan på energianvändningen inom sektorn bostäder och service m.m.

Den 1 januari 2004 infördes en skattereduktion för installation av bibränslepanna med ackumulatortank i nybyggda småhus. Samtidigt infördes även en skattereduktion för installation av energieffektiva fönster i befintliga småhus. Möjligheterna till skatteavdrag har sedan några år ersatts av motsvarande bidrag. Stödet gäller t.o.m. 31 december 2009.

Från den 15 maj 2005 till 31 december 2008 ges stöd till lokaler med offentlig verksamhet för energieffektiviserande åtgärder, installation av solvärmepaneler och solceller samt för konvertering från el och fossila bränslen till fjärrvärme, bibränsle, solvärme och värmepumpar.

Den 1 januari 2006 infördes stöd för konvertering i bostäder från direktverkande elvärme till bibränsle, fjärrvärme, berg/jord/sjövärmepump och solvärme. Stödet gäller till och med den 31 december 2010.

Klimatinvesteringsprogrammet, Klimp, ger stöd till åtgärder inom främst kommuner och landsting som bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser. De sista besluten om Klimpbidrag, som gäller de ansökningar som kom in i november 2007, togs i maj 2008. Genomförandet av Klimpprogrammen pågår till och med 2012.

Sveriges byggregler fastställer en högsta energianvändning som tillåts per kvadratmeter i nybyggnationen. Strängare krav ställs på småhus som värms med direktverkande elvärme. EG-direktivet om byggnaders energiprestanda började gälla den 4 januari 2006. Direktivet innebär att en energideklaration som anger byggnaders energiprestanda och ger förslag på lönsamma åtgärder för att minska energianvändningen, ska upprättas för de flesta byggnader. Lagen om energideklaration trädde i kraft den 1 oktober 2006 i Sverige. From årsskiftet 2008/2009 ska det finnas en energideklaration för alla nybyggda byggnader, samt för byggnader som säljs, detta gäller även småhus.

Beräkningsförutsättningar

Prognoserna över energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. baseras på bedömningar om temperaturförhållanden, befolkningsutveckling, bostads- och lokalbeståndet, energipriser, investeringskostnader, teknikutveckling och ekonomisk utveckling. Energimyndigheten har beaktat 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. Då basåret, år 2005, var nästan 8 % varmare än normalt, krävdes mindre energianvändning för uppvärmning detta år. Det är därför viktigt att jämföra den temperaturkorrigerade användningen 2005 med den prognostiserade användningen 2010, för att se vilken utveckling som bedöms ske.

Utifrån Boverkets långsiktsprognois från 2007, samt kommunikation med Boverket, gjorde Energimyndigheten bedömningen att bostadsbyggandet kommer att ligga på ca 34 000 lägenheter per år till 2015 och därefter på ca 28 000 lägenheter per år till 2020. Boverkets långsiktsprognois har justerats upp något eftersom SCB har reviderat sin befolkningsprognos sedan den gjordes. Energimyndigheten bedömer i prognosen att lokalbeståndet ökar svagt under hela prognosperioden. Under hösten 2008 har nybyggnationen minskat kraftigt och Boverket bedömer att så lite som 16 000 bostäder kommer att färdigställas under 2009. Hänsyn till detta har dock inte tagits i prognosen, eftersom denna bedömning kom sent i prognosarbetet. Eftersom det finns ett uppdämt behov av bostäder kommer byggandet sannolikt att ta fart igen när konjunkturen vänder uppåt.

Tabell 29 Prognos över bebyggelsens utveckling samt befolkningstillväxten

	2005	2010	2020
Småhus, antal lägenheter	1 777 000	1 845 000	1 970 000
Flerbostadshus, antal lägenheter	2 490 000	2 592 000	2 778 000
Lokaler, miljoner m ²	165	170	180
Befolkningsutveckling, miljoner invånare	9,0	9,4	9,7

Källa: SCB, Boverket och egna beräkningar

Andelen småhus i nybyggnationen antas uppgå till 40 % och andelen flerbostadshus till 60 %. Medan småhusen i hög utsträckning antas installera elvärme av något slag, inklusive värmepumpar, installeras främst fjärrvärme i flerbostadshusen och lokalbyggnaderna. Även installationen av bergvärmepumpar antas öka i flerbostadshus och lokaler.

Val av uppvärmningssystem beror endast till viss del på kostnaderna förknippade med olika system. Kostnaden för uppvärmning och varmvatten består av både den fasta kostnaden för uppvärmningssystemet och av kostnaden för den använda energibäraren. I vissa fall tillkommer även kostnader för drift och underhåll. Även bekvämlighet, utrymmesbegränsningar, kunskap om de olika alternativen, miljömedvetenhet, den status man upplever att olika uppvärmningssystem ger etc. avgör vilket uppvärmningssystem som väljs. Dessa variabler har vägts in i bedömningen av framtida utveckling.

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

Använda förutsättningar i DoS-modellen för konverteringspotential av uppvärmningssystem, effektiviseringstakt för uppvärmning samt värmebehov i nybyggnation sammanfattas i Tabell 30-32.

Tabell 30 Antagen konverteringspotential för uppvärmningssystem i bostäder och lokaler 2005-2020

Uppvärmningssystem	
Direktverkande el	70 %
Övriga	60 %

Tabell 31 Förändring av befintliga bostads- och lokalytor genom tillbyggnation och rivning samt antagen effektiviseringstakt för uppvärmning, 2005-2020, procent/år

	Tillbyggnation och rivning	Effektiviseringstakt
Befintliga småhus	0,05 %	0,30 %
Befintliga flerbostadshus	0,05 %	0,20 %
Befintliga lokaler	0,00 %	0,20 %

Tabell 32 Antaget värmebehov (netto) i nybyggnationer 2005-2005, kWh/år

Byggnadstyp	Värmebehov
Småhus	15 000 kWh/hus
Flerbostadshus	7 000 kWh/lgh
Lokaler	110 kWh/m ²

3.4 Transportsektor

Styrmedelsförutsättningar

Reglerna för beskattning av förmånsbilar är något som kan ha stor inverkan på fordonsparkens sammansättning. Exempelvis är miljöbilar oftast dyrare i inköp, men detta kompenseras genom en lägre förmånsbeskattning. Till och med inkomståret 2011 gäller att miljöbilar som kan drivas med etanol E85, naturgas och/eller biogas endast beskattas med 80 % av förmånsvärdet för motsvarande bensin eller dieseldrivna bilmodell (maximalt tillåten nedsättning är 8 000 kr/år). För elbilar gäller att beskattning sker med 60 % av förmånsvärdet för motsvarande bensin- eller dieseldrivna bilmodell (maximalt tillåten nedsättning är 16 000 kr/år). Reglerna för beskattning av förmånsbilar medför ett incitament att välja en miljöbil i tjänsten.

Tillgången till tankställen har stor inverkan på möjligheterna att använda en miljöbil. För att öka utbyggnadstakten av antalet tankställen beslutade regeringen att utfärda en **lag om ”skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel”**, vilken trädde ikraft den 1 april 2006. Lagen innebär att landets större tankställen måste erbjuda försäljning av ett förnybart drivmedel vid sidan om bensin och diesel¹⁹. Utbyggnad kommer att genomföras under perioden 1 april 2006 till den 31 december 2010. I januari 2008 hade 29 % av landets knappt 3 600 tankställen en pump med förnybart bränsle. Antal tankställen med etanol uppgick till över 1000 medan fordonsgas kunde tankas vid 88 tankställen vid denna tidpunkt.

För att i högre grad styra den svenska fordonsparken mot fordon som släpper ut mindre koldioxid har riksdagen, utifrån regeringens förslag, beslutat att fr.o.m. den 1 oktober 2006 införa en **koldioxidifferentierad fordonsskatt**. Den nya skatten gäller för personbilar av årsmodell 2006 eller senare och för äldre personbilar som uppfyller miljöklass 2005.

¹⁹ Med större tankställen avses bensinstationer med en försäljningsvolym större än 3 000 m³ bensin eller diesel. Lagen vidgas därefter årligen för att år 2009 gälla de försäljningsställen som årligen tillhandahåller 1 000 m³ konventionella bränslen eller mer.

Under perioden 1 april 2007 till 30 juni 2009 får privatpersoner som köper en miljöbil en **miljöbilspremie** på 10 000 kr. Syftet med premien är att uppmuntra köp av bränsleeffektiva bilar och bilar som kan drivas med förnybara bränslen.

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. Ett undantag är dock skattebefrielsen på biodrivmedel, där Sverige har fått statsstödsgodkännande till år 2013. I prognosen antas att skattebefrielsen gäller under hela 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 förnybara drivmedel. Som hjälp i denna bedömning har Vägverkets bilvalsmodell använts. Detta är en modell som med utgångspunkt i historisk utveckling och bedömningar av framtida bilutbud och bränslepriser ger en bild av hur personbilsflottan utvecklas. Energimyndigheten har använt modellen som bas, men kompletterat med egna bedömningar utöver modellresultaten.

Antaganden om bränsleprisernas utveckling påverkar främst persontrafiken och då framför allt resandet med bil. Godstransporterna 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 att höja effektiviseringstakten för den genomsnittliga bensin användningen. Lägre bensinpriser ökar efterfrågan på bensin.

I tabell 33 anges de priser på bensin och diesel som har använts i den här prognosen. Som basår används 2005 års priser. En tydlig utveckling mot högre bränslepriser går att urskilja. Prognosen utgår även från att E85 under den största delen av prognosperioden kommer att vara billigare per liter bensinekvivalent bränsle än bensin.

Tabell 33 Bränslepriser, öre/l, inkl. energi- och miljöskatter (exkl. moms)

Bränsle/År	2005	2010	2020
Huvudscenario			
Bensin, blyfri, MK 1	891	1027	1027
Diesel, MK 1	839	1037	1037
Scenario med högre fossilbränsle pris			
Bensin, blyfri, MK 1	891	1144	1144
Diesel, MK 1	839	1217	1217

Det totala antalet personbilar beräknas öka under perioden 2005-2020. Under år 2005 utgjorde de dieseldrivna personbilarna drygt 5 % av det totala antalet personbilar i trafik. Andelen dieseldrivna fordon av nyregistrerade personbilar var under samma år 9,7 %, en siffra som under år 2007 har stigit till över 30 %. Under prognosperioden antar vi att andelen dieseldrivna personbilar av det totala antalet personbilar i trafik kommer att ligga kring samma nivå som år 2007. Antaganden om fordonsparkens utveckling är starkt beroende av eventuella förändringar i beskattningen av personbilar, samt av hur EU beslutar angående en eventuell lagstiftning om utsläppsgränser för nytillverkade bilar.

Under år 2003 antogs Europaparlamentets och rådets direktiv om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel²⁰. I direktivet anges bl.a. referensvärden för minsta andel biodrivmedel och andra förnybara drivmedel av den totala mängden drivmedel för åren 2005 och 2010 på 2 % respektive 5,75 %, beräknat på energiinnehåll. Sverige uppnådde detta referensvärde under år 2005, då andelen uppgick till 2,2 %. I januari 2008 presenterade EG-kommissionen ett förslag till direktiv om förnybar energi, som ska ersätta bland annat direktiv 2003/30/EG. I direktivet finns bindande krav om 10 % förnybar energi i transportsektorn till år 2020. I den här prognosen redovisas den använda volymen förnybara drivmedel utifrån gjorda antaganden för år 2010 och 2020. Ett antal händelser som inte ingår i prognosen skulle kunna påverka andelen förnybara drivmedel. Bland dessa återfinns ökad inblandning av etanol i bensin, förändrad beskattning på förnybara drivmedel och förändrade priser på oljeprodukter.

Under prognosåren antas att 93 % av all bensin innehåller 5 % låginblandad etanol, en siffra som är i linje med statistik för de senaste åren. Från och med augusti år 2006 kan 5 % FAME blandas in i diesel. Under prognosperioden antas att 85 % av all diesel kommer att innehålla 5 % låginblandad FAME.

Naturgas och biogas används idag främst som drivmedel för lokaltrafikbussar. Under prognosperioden bedöms antalet lokaltrafikbussar och regionala bussar som drivs av natur- eller biogas öka. Det ökade antalet bussar gör även att antalet publika tankställen ökar, vilket förbättrar möjligheten att använda personbilar som drivs med fordonsgas. En effekt som uppstår när efterfrågan på fordonsgas ökar är att gasfordonen till viss del måste köras på naturgas, eftersom det inte finns tillräcklig mängd biogas för att täcka efterfrågan.

I prognosen inkluderas endast drivmedel som finns på marknaden idag, vilket innebär att det inte görs några antaganden om introduktionstakt av t.ex. andra generationens drivmedel. Anledningen till detta antagande är att det i dagsläget är svårt att säga när och i vilken utsträckning andra generationens biodrivmedel kan bli konkurrenskraftiga alternativ till dagens drivmedel. Denna utveckling beror bland annat på hur olika styrmedel är utformade. Utgångspunkten i denna prognos är att endast ta hänsyn till redan fattade beslut, och det är tveksamt om dagens

²⁰ EU-direktiv 2003/30/EG

styrmedel är tillräckliga för att ge andra generationens biodrivmedel en möjlighet att slå igenom.

I prognosen antas det ske en viss effektivisering vad gäller användningen av flygbränsle. En viktig faktor är att ett flygplan har en beräknad livslängd på uppemot 30-40 år och att det därmed tar lång tid att introducera modernare och effektivare flygplan. En något högre bränsleeffektivisering under perioden 2015-2020 i jämförelse med 2005-2015 antas. Något antagande om introduktion av syntetiskt flygbränsle har inte gjorts i den här prognosen. Uppdelningen av flygbränsleanvändningen i inrikes och utrikes har för år 2005 gjorts enligt Luftfartsstyrelsens beräkningar. Enligt Luftfartsstyrelsen utgjorde andelen inrikesflyg 26 % år 2005. Andelen inrikesflyg har av Energimyndigheten antagits uppgå till 17 % år 2020.

4. Metod

Energimyndighetens långsiktsprogner beskriver utvecklingen av det svenska energisystemet på 10-25 års sikt. Prognosmetoden är komplex och byggs upp av ett flertal olika kompletterande metoder och modeller.

En grundläggande utgångspunkt i prognoserna är att energianvändningen och energislagens fördelning styrs av de antagna energipriserna, den ekonomiska aktiviteten i samhället och den tekniska utvecklingen. Det svenska energisystemets utformning påverkas även bland annat av den nordiska elmarknadens utveckling och den svenska energi- och miljöpolitiken.

Energimyndighetens prognoser byggs upp i samarbete med ett flertal myndigheter och organisationer. Ett viktigt underlag för prognoserna utgörs exempelvis av Konjunkturinstitutets underlag över den ekonomiska utvecklingen.

4.1. Framtagande av generella förutsättningar

Den grundläggande ramen för Energimyndighetens långsiktsprogner är den aktuella energi- och miljöpolitiken. För referensprognosen antas att de av riksdag och regering fattade besluten ligger fast utan ändringar under prognosåren. Utöver referensprognosen görs även känslighetsanalyser eller alternativa scenarier där något eller några viktiga prognosförutsättningar ändras.

I följande stycken beskrivs hur de generella förutsättningarna för långsiktsprogner tas fram.

4.1.1 Ekonomisk utveckling

Utvecklingen av energianvändningen påverkas i hög grad av den ekonomiska utvecklingen i samhället. Historiskt har en ökad ekonomisk aktivitet lett till en ökad energianvändning, men huruvida detta samband kommer att gälla i framtiden beror på eventuella strukturförändringar som uppstår när ekonomin utvecklas. En viktig utgångspunkt i prognosarbetet är således antaganden om

ekonomins utveckling i såväl Sverige som internationellt. De variabler som ingår i prognosarbetet är utvecklingen av bruttonationalprodukten, privat och offentlig konsumtion, disponibel inkomst samt utvecklingen inom näringsliv och industri. För industrin görs också antaganden av den ekonomiska utvecklingen på branschnivå.

Antaganden om den ekonomiska utvecklingen baseras på beräkningar gjorda av Konjunkturinstitutets i den allmänna jämviktsmodellen *Environmental medium term economic model* (EMEC)²¹. Resultaten från denna modell stäms i vissa delar av med olika branschorganisationer och energiintensiva företag och justeras vid behov.

4.1.2 Bränslepriser

Bränslepriser utgör viktiga förutsättningar i långsiktsprognoerna. Bränslepriser påverkar bland annat vilka bränslen som kommer att användas i användarsektorerna samt hur el- och fjärrvärme kommer att produceras.

Olja och kol

Utgångspunkt för prisutvecklingen på råolja och kol i prognosen är bedömningar om utvecklingen på den globala olje- respektive kolmarknaden. Antaganden om framtida pris på olja och kol baseras i långsiktsprognoerna i stor utsträckning på bedömningar gjorda av International Energy Agency (IEA). IEA:s publicerar löpande prisprognoser för åren 2010, 2020 och 2030 i *World Energy Outlook*.

En särskild beräkningsmodell används i prognosarbetet för att omvandla framtida internationella priser på råolja och kol till inhemska användarpriser till slutkund. Omvandlingen inkluderar kostnader för råoljans raffinering till färdiga drivmedel och uppvärmningsbränslen. Beräkningsmodellen utgår från ett basår och historiskt kända värden för råoljepris, kolpris och dollarkurs. Förutom dessa variabler innehåller modellen beräkningskoefficienter, omräkningsfaktorer och prispålägg, delvis framtagna via regression. Gällande skatter och moms läggs sedan på för respektive bränsle- och kundkategori.

Naturgas

Bedömningen av framtida naturgaspriser bygger på IEA:s prognos av det europeiska importpriset för naturgas i *World Energy Outlook*. Till detta tillkommer kostnader för transmission, leverantörens marginal och eventuella skatter för olika förbrukarkategorier.

Biobränsle, torv och avfall

Prisförutsättningarna för biobränslen tar sin grund i Energimyndighetens prisstatistik för biobränslen och torv²², officiell prisstatistik, branschstatistik och bedömningar och analyser av framtida efterfrågan och utbud med hänsyn till

²¹ För mer information om EMEC-modellen se Östblom G, *EMEC, An environmental medium term economic model*, Working paper 69, Konjunkturinstitutet 1999

²² Energimyndigheten, Prisblad för biobränslen, torv m.m 1993-2008.

övriga prognosförutsättningar. Biobränslena delas i prognosarbetet in i ett antal olika klasser utifrån kriterierna bränslekategori, prisnivå, användarkategori och potential, vilka ligger till grund för konstruktion av ett antal olika utbudskurvor som används i det övriga prognosarbetet. Till skillnad från de fossila bränslepriserna antas biobränslepriset i prognoserna inte vara oberoende av det svenska energisystemets efterfråga. Det faktiska priset för biobränsle bestäms i prognosmodellen utifrån konstruerade utbudskurvor och energisystemets efterfråga.

4.1.3 El- och fjärrvärmepreis

I framtagandet av energiprognosen tas först ett preliminärt elpris fram, som används som indata i Konjunkturinstitutets EMEC-modell samt för en första preliminär prognos över energianvändningen i användarsektorerna. Dessa preliminära användarprognoser används som indata i MARKAL-NORDIC-modellen, vilket ger en reviderad energitillförsel och därmed även ett reviderat slutligt elpris.

Det preliminära elpriset bestäms utifrån inledande beräkningar i MARKAL-NORDIC-modellen. Dessa beräkningar tar sin grund i närmast föregående långsiktsprogno genom att energibehovet antas vara oförändrat. I övrigt görs uppdateringar för förändrade skattesatser, bränslepriser, kapaciteter m.m sedan föregående prognos. Elpriset som fås i MARKAL i dessa beräkningar justeras sedan vid behov utifrån en bedömning av energibehovets framtida utveckling.

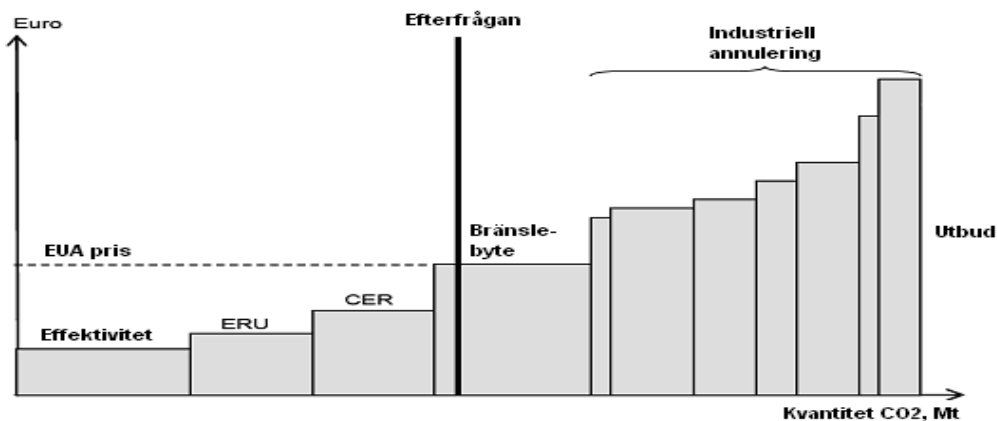
Fjärrvärmepriset bestäms utifrån en bedömning av hur kostnaderna för alternativa uppvärmningsformer antas utvecklas med hänsyn till övriga prisprognosförutsättningar.

4.1.4 Pris på utsläppsrätter för koldioxid

Priset på utsläppsrätter styrs principiellt av utbud och efterfråga. Utbudet styrs av EU-kommissionens mål om utsläppstak för de sektorer som omfattas av handelssystemet med utsläppsrätter medan efterfrågan styrs av faktorer såsom uppvärmningsbehov, bränslepriser, kostnader för utsläppsreducerande åtgärder samt projektbaserade mekanismer.

Principen för prissättningen av utsläppsrätter illustreras i figur 16 där kostnad och potential beräknas för olika utsläppsreducerande åtgärder. Jämvikten där efterfrågan på utsläppsrätter möter utbudet motsvarar utsläppsrättpriset.

Figur 16 Modell för prissättning av utsläppsrätter



Källa: Societe Generale Commodity Research, European CO2 market

Användandet av reduktionsenheter (ERU och CER²³) är i dagsläget begränsat genom att varje anläggning får använda en viss procentandel reduktionsenheter, beräknat som en andel av den totala tilldelningen för anläggningen, för att motsvara anläggningens utsläpp från föregående år. Begränsningen varierar mellan länder och anläggningar. I klimatpaketet som presenterades i början av år 2008 lades ett förslag för hur användandet av reduktionsenheter efter år 2012 ska se ut. Förslaget innebär en kraftig begränsning av möjligheten att använda reduktionsenheter.

En större begränsning i antalet reduktionsenheter innebär att ERU och CER sannolikt inte kommer att bli prissättande under den tredje handelsperioden eftersom utbudet inte kommer att täcka efterfrågan. Energimyndigheten har därför i prognosen antagit att bränslebyte mellan kol och naturgas i första hand kommer att bli prissättande under större delen av prognosperioden.

Det utsläppsrättspris som antagits tar sin grund i modellberäkningar genomförda av Energimyndigheten där kort- och långsiktiga kostnader för elproduktion analyserats. När bränslebyte mellan kol och naturgas antas vara prissättande utgörs utsläppsrättspriset i modellen av jämvikten mellan produktionskostnaderna enligt följande samband:

$$\begin{aligned} &Elpris - \text{Rörliga kostnader för gaseldad produktion} - \text{Utsläppsrättspris} * \text{Emissionsfaktor}_{gas} \\ &= \\ &Elpris - \text{Rörliga kostnader för koleldad produktion} - \text{Utsläppsrättspris} * \text{Emissionsfaktor}_{kol} \end{aligned}$$

På kort sikt består de rörliga kostnaderna av bränslepris och rörliga driftskostnader. Generellt gäller att de rörliga kostnaderna för gasbaserad elproduktion nästan i dess helhet utgörs av bränslekostnader medan kolbaserad elproduktion i jämförelse har högre driftskostnader. Bränslebytespriset är således

²³ ERU och CER är utsläppsminskningsenheter från projekt inom ramen för gemensamt införande (JI) respektive mekanismen för ren utveckling (CDM).

inte enbart beroende emissionsfaktorerna och relativpriset mellan kol och naturgas utan också av övriga kostnader. På *längre sikt* antas samtliga kostnader vara rörliga, vilket innebär bränslebytespriset också är beroende av t.ex. investeringskostnader.

4.2 Användarsektorernas prognosmetoder över energianvändning

Utifrån de samlade antagandena över framtida bränsle-, fjärrvärme- och elpriser, samt antaganden om den ekonomiska utvecklingen samt sektorsspecifika antaganden görs sektorsspecifika prognoser över energibehov och energianvändning. Nedan redogörs översiktligt för de faktorer och metoder som ligger till grund för prognosen över energianvändningens utveckling i sektorerna industri, transport samt bostäder och service m.m.

4.2.1 Industrisektorn

Industrins energianvändning är starkt kopplad till den ekonomiska aktiviteten inom de olika delbranscherna. Detta samband är speciellt starkt för de energiintensiva branscherna. Energianvändningens utveckling baseras på antaganden om tillväxten i de olika delbranscherna, energiprisernas utveckling samt den tekniska utvecklingen. Produktionsvolymen är på kort sikt den viktigaste bestämningsfaktorn av industrins 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. Högre energipriser medför vanligen en ökad substituering mellan energibärare och investeringar i ny och energisnålare teknik. Incitamenten till att minska kostnaderna för energi ökar med stigande energipriser och varierar mellan branscherna beroende på kostnadsandelen för energi i respektive bransch.

Vid långsiktsprogner används energistatistik för prognosens basår fördelat på energibärare. En prognos för den branschfördelade ekonomiska tillväxten fås från Konjunkturinstitutets allmänna jämviktsmodell EMEC. Då Konjunkturinstitutet arbetar med större branschaggregat gör Energimyndigheten en nedbrytning av dessa data till fler delbranscher. Tillväxtbedömningarna för delbranscherna måste dock ligga inom ramen för Konjunkturinstitutets bedömning av de större branschaggregaten. Den antagna tillväxttakten för de mindre branschaggregaten baseras på en kombination av historiska data samt kontakter med branschföreträdare.

Prognosen över industrins energianvändning baseras på en branschfördelad modell. Mer specifikt utgår modellen ifrån energianvändningen i basåret och uppgifter om specifik energianvändning av olika energibärare i de olika branscherna. Specifik energianvändning definieras här som kvoten mellan energianvändning och förädlingsvärde (energianvändning/förädlingsvärde). Den specifika användningen kan sägas utgöra ett mått på hur energiintensiv en viss produktion är.

I modellen anges aktuellt bas- och prognosår och årliga utvecklingstal för den specifika energianvändningen. Implicit i detta utvecklingstal ligger antaganden om teknisk och strukturell påverkan samt konjunkturella faktorer. Här tas även hänsyn till relativprisutvecklingen, bytesmöjligheter mellan olika energibärare etc. Sammanfattningsvis utgörs efterfrågan på ett visst bränsleslag för en viss bransch av förädlingsvärdet multiplicerat med den specifika användningen.

Energianvändning per bränsle =

Specifik användning av respektive energibärare x Utvecklingstal x Prognostiserat förädlingsvärde

Energipolitiken, i form av förändringar av styrmedel, påverkar relativpriset mellan olika energibärare och därmed sammansättningen av energianvändningen.

Resultatet stäms av med omfattande kontakter med energiintensiva företag samt branschorganisationer.

4.2.2 Bostäder och service m.m.

Sektorn bostäder och service m.m. består av bostäder, lokaler exklusive industrilokaler, fritidshus, areella näringar, byggsektor samt övrig service som avlopps- och reningsverk och gatu- och vägbelysning. I övrig service ingår även energistatistikens restpost som består av vissa lagerförändringar och en statistisk differens mellan tillförsel och användning. Restposten utgör en mycket liten del av sektorns energianvändning.

Som grund för prognosen används främst antaganden om temperaturförhållanden, energiprisernas utveckling, den ekonomiska utvecklingen, den gällande miljö- och energipolitiken, prognoser över nybyggnation samt substitutionsmöjligheter mellan olika energislag. Sambandet mellan dessa parametrar och energianvändningen är dock långt ifrån självklart, och variabelernas effekter motverkar ofta varandra. En annan viktig grund för prognoserna är därför bedömningar som görs av sakkunniga och branschorganisationer.

Energianvändning för uppvärmningsändamål

Den ekonomiska tillväxten och befolkningstillväxten påverkar omfattningen av nyproduktion, renovering och ombyggnation av bostäder och lokaler. Detta styr i sin tur behovet av uppvärmning. Prognosen över utvecklingen av nybyggnationen av bostäder fås från Boverket. Utvecklingen av nybyggnationen av lokaler kopplas till BNP-tillväxten, samt branschknungas bedömningar av hur utvecklingen ser ut den närmaste framtiden.

Hur mycket energi som används för uppvärmning påverkas av temperaturförhållanden. För att jämföra energianvändningen mellan olika år utan att behöva ta hänsyn till de skillnader som beror på temperaturvariationer mellan

åren normalårskorrigeras energianvändningen²⁴. Den normalårskorrigerade energianvändningen talar om hur mycket energi som skulle ha använts ett specifikt år om det varit normalt ur temperaturhänseende. I de prognoser som görs antas att prognosåren blir normala i temperaturhänseende.

Energimyndigheten använder DoS-modellen för att prognostisera uppvärmningsbehovet för sektorn bostäder och service. För sektorn bostäder och service m.m. ger modellen efterfrågan på el samt andra energibärare för uppvärmning. Resultaten från DoS-modellen stäms av med de resultat som MARKAL-NORDIC ger för sektorn.

DoS-modellen är en bottom-up modell, med bland annat en detaljerad beskrivning av energianvändningen för uppvärmning. För att göra en prognos för uppvärmningssektorn med DoS krävs följande indata:

- Energianvändning fördelade på uppvärmningssystem och typ av fastighet (småhus resp. flerbostadshus/lokaler)
- Prognos av nyproduktion och rivning
- Hur stor andel av uppvärmningssystemen som antas bytas under prognosperioden
- Investeringskostnader för olika uppvärmningssystem, kalkylränta och avskrivningstid
- Energifriser, skatter och avgifter
- Verkningsgrader för de olika uppvärmningssystemen och bedömd utveckling av dessa
- Maximipotential för byte till olika uppvärmningssystem. Eftersom modellen är strikt ekonomisk utgår den från att konsumenterna väljer det mest ekonomiska utbytesalternativet. För ta hänsyn till även andra parametrar påverkar läggs olika begränsningar in i modellen.

Givet dessa förutsättningar räknar modellen fram energianvändningen uppdelad på olika energislag vid olika elpriser. Modellen optimerar även driften av småhusens kombipannor för olja och el. Resultaten från DoS-modellen justeras utifrån dels MARKAL-NORDICs resultat, dels utifrån branschkunnigas bedömningar.

Energianvändning för icke-uppvärmningsändamål

Förutom energi till uppvärmning och varmvatten används el för fastighetsdrift och versamhetsanknuten el i flerbostadshus, lokaler och övrig service samt hushållsel i hushållen. Denna elanvändning påverkas bland annat av den ekonomiska tillväxten, den privata konsumtionen, utvecklingen av lokal- och bostadsytor och teknikutvecklingen.

²⁴ Normalårskorrigerering bygger på statistik över graddagar från SMHI. Från och med år 2003 används perioden 1970-2000 som referensperiod för ett normalår.

För prognoser över utvecklingen av fastighetsel och verksamhetsanknuten el i lokaler kopplas utvecklingen till den ekonomiska utvecklingen, men också till utvecklingen av lokalytor och antaganden om specifik förbrukning per kvadratmeter oberoende av BNP-utvecklingen. Hushållselanvändningen är kopplad till utvecklingen av den privata konsumtionen, utvecklingen av ytor samt ett antagande om en kontinuerlig effektivisering.

Energianvändningen i areella näringar och övrig service m.m. kopplas i viss mån till den ekonomiska utvecklingen, men även till befolkningstillväxten. Dessa beräkningar kompletteras med branschknungas bedömningar om utvecklingen för enskilda delsektorer och branscher.

4.2.3 Transportsektorn

Transportsektorn brukar delas upp i fyra delsektorer: vägtrafik, luftfart, bantrafik och sjöfart.

Viktiga informationskällor för prognosen är den officiella energistatistiken, Konjunkturinstitutets prognoser över den ekonomiska utvecklingen, sektorsrapporter och statistikunderlag från respektive trafikverk och statistik från Svenska Gasföreningen. En annan viktig del i framräknandet av prognoserna är de samtal som förs med sakkunniga på respektive trafikverk och på några branschorganisationer om utvecklingen i olika sektorer och branscher.

Vägtrafikens energianvändning

Energimyndighetens prognos över vägtrafikens energianvändning har i regel beräknas med en så kallad "top-down" modell, som modellerar efterfrågan på drivmedel utifrån makroekonomiska antaganden. I modellen förväntas efterfrågan främst påverkas av drivmedelspriser, hushållens inkomster, industrins tillväxt samt den tekniska utvecklingen. Prisets och inkomstens påverkan på energianvändningen tas fram med hjälp av elasticiteter.

I långsiktsprognoen används en top-down modell vilken kompletteras med en bottom-up modell. Denna utgår från antaganden om bilparkens utveckling och modellerar med hjälp av Bilvalsmodellen, som bland annat har använts i Vägverkets åtgärdsplanering, en framtida bilpark. Uppgifter om bilparken kombineras med antaganden om teknisk utveckling och körsträcka för att ge en energianvändning för respektive bränsle. Energimyndigheten har även korrigerat resultatet av Bilvalsmodellen efter egna antaganden om laddhybrider, elbilar, flexifuelldon och gasdrivna personbilar.

Luftfartens energianvändning

Beräkningarna över användningen av flygbränsle bygger på Luftfartsstyrelsens prognoser över antalet landningar på svenska flygplatser. Den kompletteras med en passagerarprognos som är framtagen med hjälp av en efterfrågefunktion, där sambandet mellan efterfrågan på flygresor och den ekonomiska utvecklingen tillsammans med prisutvecklingen på flygresor utnyttjas. Även passagerarprognosen produceras av Luftfartsstyrelsen. I energiprognoerna görs

också en bedömning av förväntad teknikutveckling, vilket påverkar luftfartens bränsleanvändning.

Bantrafikens energianvändning

Prognosen över bantrafikens elanvändning bygger till stor del på Banverkets prognoser över sektorns trafikarbete. Persontrafikens energianvändning påverkas inte i någon större utsträckning av ekonomiska förutsättningar, utan snarare av infrastrukturella förändringar. Godstrafiken påverkas av såväl BNP och export som den framtida utbyggnaden av infrastrukturen. Korrigeringar i prognosen över elanvändningen görs för att ta hänsyn till de delar av den spårburna trafiken som inte ingår i Banverkets prognos (t.ex. Stockholms tunnelbana).

Sjöfartens energianvändning

Energianvändningen för inrikes sjöfart styrs i hög grad av förändringar i passagerartrafiken mellan Gotland och fastlandet. Till följd av detta beräknas prognosen utifrån planerade förändringar i utbud och fartygsstruktur i denna trafik. Dessa bedömningar görs utifrån samtal med bland annat Sjöfartsverket.

Bunkringen för utrikes sjöfart beräknas av Energimyndigheten dels genom en modell som bygger på förändringar av exporten och dels genom samtal med företrädare för de större bolagen inom oljebranschen.

4.3 Metod för energitillförsel

Den totala energitillförseln är den energimängd som tillförs det svenska energisystemet. Den totala energitillförseln utgörs av nettoimport (dvs. differensen mellan import och export) av energibärare som t ex olja, naturgas, kol och el, samt tillförsel av biobränsle, vattenkraft, vindkraft och bränsleinsats kärnkraftproduktion. Den tillförda energin till det svenska energisystemet är alltid lika med den använda, vilket innebär att tillförseln består av den inhemska energianvändningen i användarsektorerna (industri, transport, och bostad, service m.m.) samt omvandlings- och distributionsförluster distribution av el och fjärrvärme. I tillförseln ingår också raffinaderier.

Prognosen över energianvändning exklusive den användningen som består av omvandlings- och distributionsförluster tas fram av respektive sektor (se kapitel 7), medan prognosen över energitillförsel för omvandling till, och distribution av, el och fjärrvärme tas fram separat.

Prognosen över utvecklingen av el- och fjärrvärmeproduktionen baseras på en rad viktiga antaganden. Bland dessa ingår antaganden om:

- Framtida energibehov som ska tillgodoses
- Bränslepriser
- Gällande styrmedel
- Produktionskostnader för befintliga anläggningar
- Normalårsproduktion för vattenkraft och kärnkraft
- Livslängd för befintliga anläggningar

- Investeringskostnader samt produktionskostnader för nya anläggningar
- Teknikutveckling (påverkan på verkningsgrader)
- Begränsningar i potential för olika produktionstekniker som modellen MARKAL-NORDIC inte fångar
- Grannländernas energisystem
- Kapacitet i överföringsförbindelser
- Potential för utbyggnad av infrastruktur som elnätet, fjärrvärmenätet och naturgasledningar

Antaganden om framtida energibehovets utveckling för såväl el som fjärrvärme tas fram av användarsektorerna. Övriga antaganden baseras på olika rapporter, historiska data samt i den mån det är möjligt på intervjuer med el- och fjärrvärmeorganisationer och företag (branschexperter).

Användarsektorernas prognostiserade energianvändning används som indata till MARKAL-NORDIC-modellen. För sektorn bostäder och service m.m. används nettoefterfrågan på el för annat än uppvärmningsändamål och det totala antalet TWh nettoenergi som efterfrågas för uppvärmningsändamål som indata till modellen. För industrisektorn används den prognostiserade el- och fjärrvärmeanvändningen och en summa av all annan energianvändning. För transportsektorn görs en uppskattning av elanvändningen inom sektorn som utgör en exogen variabel i modellarbetet.

Dessa antaganden sätts in i MARKAL-NORDIC-modellen som optimerar hela det nordiska energisystemet så att den totala kostnaden för att tillhandahålla energiefterfrågan minimeras. Modellen tillåter handel med el mellan de nordiska länderna exklusive Island, vilket gör att produktionen sker där det är mest kostnadseffektivt. MARKAL-NORDIC är en dynamisk modell vilket innebär att modellen kan modellera investeringar i nya produktionsanläggningar för att täcka det framtida energibehovet, ifall det befintliga energisystemet som är utgångspunkt för prognoserna inte räcker till. Antaganden om investeringskostnaders utveckling över tiden bygger på teoribildningen kring lärlkurvor, d.v.s. antagandet om att investeringskostnaden sjunker med en viss procent för varje fördubbling av den ackumulerade kapaciteten. Modellen har inte med lärlkurvor, men har antaganden om reducerade investeringskostnader för vindkraft, solel mm grundade på forskning kring lärlkurvor.

Från MARKAL-NORDIC modellen använder Energimyndigheten bland annat följande resultat:

- El- och fjärrvärmeproduktion från varje typ av anläggning
- Import/export av el från Norge, Finland och Danmark
- El- och fjärrvärmepris
- Insatt bränsle för el- och fjärrvärmeproduktion
- Energianvändning i industrin och sektorn bostäder och service m.m. per energibärare, vilken stäms av mot Energimyndighetens användarprognoser.

Prognosen över el- och fjärrvärmeproduktion tas fram med underlag från resultat från MARKAL-NORDIC och expertbedömningar.

4.4 Energibalansen

Energibalansen är en sammanställning av energianvändning och energitillförsel uppdelat på energibärare, som ger en bild av alla energiflöden i Sveriges energisystem. Energibalansens summa är noll, d.v.s. den tillförda mängden energi motsvarar den använda mängden energi. För respektive prognosår sammanställs en energibalans utifrån prognoserna över användarsektorens energianvändning samt utifrån resultaten från MARKAL-NORDIC. Balanserna redovisas i prognosrapporten.

Appendix B - Tabeller

Tabell 34 Energibalans för *Huvudscenario*, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Användning					
Total inhemsk användning	366	396	404	412	414
Därav:					
Industri	140	155	158	161	164
Transporter	76	91	97	103	104
Bostäder och service m.m.	150	149	150	149	146
Utrikes flyg och sjöfart	14	31	36	40	44
Omv. & distr. förluster	172	193	189	199	201
Därav:					
Elproduktion	150	163	158	167	168
Fjärrvärme	7	6	6	6	7
Raffinaderier	11	18	18	19	19
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	3	3	3	3
Icke energiändamål	23	25	25	26	26
Total energianvändning	575	644	654	678	686
Tillförsel					
Total bränsletillförsel	294	353	376	393	404
Därav:					
Kol, koks och hyttgas	31	43	45	47	47
Biobränslen, torv m m	67	113	131	145	149
Därav:					
Etanol	0,0	1,7	4,4	7,6	8,2
FAME	0,0	0,1	1,7	2,1	2,3
Biogas (drivmedel)	0,0	0,2	0,4	1,0	1,6
Torv	2,7	3,5	2,0	1,3	0,7
Avfall	4,1	11,9	13,9	18,7	19,3
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	187	185	185	185
Naturgas	6	9	15	16	23
Stadsgas	0	0	0	0	0
Spillvärme, värmepumpar	8	10	8	8	8
Vattenkraft brutto	73	73	68	69	69
Kärnkraft brutto	202	215	211	224	224
Vindkraft brutto	0	1	3	7	7
Import-export el	-2	-7	-11	-23	-25
Total tillförd energi	575	644	654	678	686

Tabell 35 Energibalans för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Användning				
Total inhemsk användning	366	396	406	416
Därav:				
Industri	140	155	158	162
Transporter	76	91	98	105
Bostäder och service m.m.	150	149	150	149
Utrikes flyg och sjöfart	14	31	36	41
Omv. & distr. förluster	172	193	189	200
Därav:				
Elproduktion	150	163	158	167
Fjärrvärme	7	6	6	7
Raffinaderier	11	18	18	19
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	3	3	3
Icke energiändamål	23	25	25	26
Total energianvändning	575	644	656	683
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	353	379	398
Därav:				
Kol, koks och hyttgas	31	43	45	48
Biobränslen, torv m.m.	67	113	131	146
Därav:				
Etanol	0,0	1,7	4,5	7,7
FAME	0,0	0,1	1,7	2,1
Biogas (drivmedel)	0,0	0,2	0,4	1,0
Torv	2,7	3,5	2,9	1,3
Avfall	4,1	11,9	13,4	18,7
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	187	188	188
Naturgas	6	9	15	16
Stadsgas	0	0	0	0
Spillvärme, värmepumpar	8	10	7	8
Vattenkraft brutto	73	73	68	69
Kärnkraft brutto	202	215	211	224
Vindkraft brutto	0	1	3	7
Import-export el	-2	-7	-12	-23
Total tillförd energi	575	644	656	683

Tabell 36 Energibalans för scenario Högre fossilbränslepriser, TWh

	1990	2005	2010	2020
Användning				
Total inhemsk användning	366	396	402	405
Därav:				
Industri	140	155	158	161
Transporter	76	91	95	98
Bostäder och service m.m.	150	149	149	146
Utrikes flyg och sjöfart	14	31	35	38
Omv. & distr. förluster	172	193	189	200
Därav:				
Elproduktion	150	163	158	167
Fjärrvärme	7	6	6	7
Raffinaderier	11	18	18	19
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	3	3	3
Icke energiändamål	23	25	25	26
Total energianvändning	575	644	651	669
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	353	375	387
Därav:				
Kol, koks och hyttgas	31	43	45	46
Biobränslen, torv m.m.	67	113	133	151
Därav:				
Etanol	0,0	1,7	4,9	9,0
FAME	0,0	0,1	1,7	1,9
Biogas (drivmedel)	0,0	0,2	0,4	1,1
Torv	2,7	3,5	2,9	1,3
Avfall	4,1	11,9	13,4	18,7
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	187	183	176
Naturgas	6	9	14	13
Stadsgas	0	0	0	0
Spillvärme, värmepumpar	8	10	6	7
Vattenkraft brutto	73	73	68	69
Kärnkraft brutto	202	215	211	224
Vindkraft brutto	0	1	4	10
Import-export el	-2	-7	-13	-28
Total tillförd energi	575	644	651	669

Tabell 37 Energibalans för scenario 50-års livslängd på kärnkraften, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Användning					
Total inhemsk användning	366	396	404	412	414
Därav:					
Industri	140	155	158	161	164
Transporter	76	91	97	103	104
Bostäder och service m.m.	150	149	150	149	146
Utrikes flyg och sjöfart	14	31	36	40	44
Omv. & distr. förluster	172	193	189	199	158
Därav:					
Elproduktion	150	163	158	167	125
Fjärrvärme	7	6	6	6	7
Raffinaderier	11	18	18	19	19
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	3	3	3	3
Icke energiändamål	23	25	25	26	26
Total energianvändning	575	644	655	678	643
Tillförsel					
Total bränsletillförsel	294	353	376	393	407
Därav:					
Kol, koks och hyttgas	31	43	45	47	47
Biobränslen, torv m.m.	67	113	131	145	144
Därav:					
Etanol	0,0	1,7	4,4	7,6	8,2
FAME	0,0	0,1	1,7	2,1	2,3
Biogas (drivmedel)	0,0	0,2	0,4	1,0	1,6
Torv	2,7	3,5	2,1	1,3	0,2
Avfall	4,1	11,9	13,9	18,7	19,3
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	187	185	185	186
Naturgas	6	9	15	16	30
Stadsgas	0	0	0	0	0
Spillvärme, värmepumpar	8	10	8	8	8
Vattenkraft brutto	73	73	68	69	69
Kärnkraft brutto	202	215	211	224	160
Vindkraft brutto	0	1	3	7	8
Import-export el	-2	-7	-11	-23	-9
Total tillförd energi	575	644	655	678	643

Tabell 38 Elbalans för Huvudscenario, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Användning					
Industri	53,0	55,9	57,2	58,2	59,0
Transporter	2,5	2,8	3,1	3,8	4,7
Bostäder och service m.m.	65,0	72,3	72,7	71,9	70,1
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	4,7	3,7	4,0	4,2
Distr. förluster	9,1	11,3	11,4	11,5	11,5
Total användning netto	139,9	147,1	148,1	149,3	149,5
Tillförsel					
Vattenkraft	71,4	72,2	67,5	68,0	68,0
Vindkraft	0,0	0,9	3,4	6,9	6,7
Kärnkraft	65,2	69,5	68,0	72,4	72,4
Kraftvärme i industrin	2,6	4,6	6,2	7,5	8,1
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,3	14,0	17,6	19,6
Nettoproduktion	141,7	154,6	159,2	172,4	174,8
Import-export	-1,8	-7,4	-11,1	-23,1	-25,3
Total tillförsel netto	140,0	147,2	148,1	149,3	149,5

Tabell 39 Uppdelad nettoelproduktion för *Huvudscenario*, TWh

	2010	2020	2030
Tillförsel			
Kärnkraft	68,0	72,4	72,4
Vattenkraft	67,5	68,0	68,0
Vind	3,4	6,9	6,7
Gasturbin	0,0	0,0	0,0
Bränslecell	0,0	0,0	0,0
Solcell	0,0	0,0	0,0
Vågkraft	0,0	0,0	0,0
Oljekondens	0,0	0,0	0,0
Gaskondens	0,0	0,0	0,0
Kolkondens	0,0	0,0	0,0
Biokondens	0,0	0,0	0,0
Oljekraftvärme	0,1	0,0	0,0
Gaskraftvärme	3,7	3,4	6,6
Kolkraftvärme	1,1	1,3	0,6
Biokraftvärme	5,6	8,4	7,9
Torvkraftvärme	0,6	0,4	0,1
Avfallskraftvärme	1,5	2,6	2,9
Hyttgas kraftvärme	1,4	1,5	1,6
Oljemottryck	1,0	1,1	0,3
Hyttgasmottryck	0,6	0,6	0,7
Biomottryck	4,5	5,7	6,2
Gasmottryck	0,1	0,1	0,9
Nettoproduktion	159,2	172,4	174,8

Tabell 40 Insatt bränsle för elproduktion för *Huvudscenario*, TWh

	2010	2020	2030
Bränsleinsats			
Oljor	1,3	1,3	0,4
Därav:			
Eo 1	0,0	0,0	0,0
Eo 2-5	1,3	1,3	0,4
Gasol	0,0	0,0	0,0
Naturgas	4,3	3,9	8,2
Biobränslen, torv, m.m.	13,2	18,3	18,8
Därav:			
torv	0,6	0,3	0,1
avfall	1,7	2,9	3,2
Kol	1,2	1,4	0,6
Hyttgas	2,6	2,8	2,9
Summa	22,6	27,7	30,9

Tabell 41 Fjärrvärmebalans för Huvudscenario, GWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Användning					
Industri	3 595	4 415	4 507	4 602	4 693
Bostäder och service m.m.	30 693	42 480	45 351	46 748	47 559
Distr. & omv. förluster	6 836	5 926	6 301	6 489	6 603
Därav:					
Distr. förluster	3 751	4 991	5 306	5 465	5 561
Total användning	41 124	52 821	56 159	57 839	58 855
Tillförsel					
Kol	7 461	2 303	2 140	2 570	1 240
Biobränslen, torv m.m.	10 363	32 116	39 430	41 293	40 840
Därav:					
Torv	2 562	2 626	1 160	740	300
Avfall	3 922	9 906	12 130	15 793	16 020
EO1	415	946	0	0	0
Eo 2-5	3 201	2 285	1 320	840	570
Gasol (Propan & Butan)	499	137	137	137	137
Naturgas	1 987	2 225	3 460	3 145	5 980
Hyttgas (koks- & masungsgas)	765	941	914	965	1 018
Insatt El till elpannor	6 337	328	0	0	0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7 083	6 165	2 950	3 530	4 001
Därav:					
Elinsats	2 383	1 794	980	1 175	1 330
Spillvärme	3 013	5 375	5 807	5 360	5 070
Total tillförsel	41 124	52 821	56 159	57 839	58 855

Tabell 42 Elbalans för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Användning				
Industri	53,0	55,9	57,3	58,6
Transporter	2,5	2,8	3,1	3,8
Bostäder och service m.m.	65,0	72,3	72,6	71,5
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	4,7	3,7	4,0
Distr. förluster	9,1	11,3	11,4	11,5
Total användning netto	139,9	147,1	148,1	149,4
Tillförsel				
Vattenkraft	71,4	72,2	67,5	68,0
Vindkraft	0,0	0,9	3,4	7,0
Kärnkraft	65,2	69,5	68,0	72,4
Kraftvärme i industrin	2,6	4,6	6,6	7,5
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,3	14,6	17,6
Nettoproduktion	141,7	154,6	160,2	172,5
Import-export	-1,8	-7,4	-12,1	-23,1
Total tillförsel netto	140,0	147,2	148,1	149,4

Tabell 43 Uppdelad nettoelproduktion för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	2010	2020
Tillförsel		
Kärnkraft	68,0	72,4
Vattenkraft	67,5	68,0
Vind	3,4	7,0
Gasturbin	0,0	0,0
Bränslecell	0,0	0,0
Solcell	0,0	0,0
Vågkraft	0,0	0,0
Oljekondens	0,0	0,0
Gaskondens	0,0	0,0
Kolkondens	0,0	0,0
Biokondens	0,0	0,0
Oljekraftvärme	0,4	0,0
Gaskraftvärme	3,7	3,4
Kolkraftvärme	1,1	1,3
Biokraftvärme	5,6	8,4
Torvkraftvärme	0,9	0,3
Avfallskraftvärme	1,6	2,6
Hyttgas kraftvärme	1,4	1,5
Oljemottryck	1,4	1,0
Hyttgasmottryck	0,6	0,7
Biomottryck	4,5	5,7
Gasmottryck	0,1	0,1
Nettoproduktion	160,2	172,5

Tabell 44 Insatt bränsle för elproduktion för *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	2010	2020
Bränsleinsats		
Oljor	2,1	1,2
Därav:		
Eo 1	0,0	0,0
Eo 2-5	2,1	1,2
Gasol	0,0	0,0
Naturgas	4,3	3,9
Biobränslen, torv, m.m.	13,6	18,3
Därav:		
torv	0,8	0,3
avfall	1,7	2,9
Kol	1,2	1,4
Hyttgas	2,6	2,8
Summa	23,7	27,7

Tabell 45 Fjärrvärmebalans för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, GWh

	1990	2005	2010	2020
Användning				
Industri	3 595	4 415	4 520	4 642
Bostäder och service m.m.	30 693	42 480	45 351	47 088
Distr. & omv. förluster	6 836	5 926	6 302	6 537
Därav:				
Distr. förluster	3 751	4 991	5 308	5 506
Total användning	41 124	52 821	56 173	58 268
Tillförsel				
Kol	7 461	2 303	2 140	2 570
Biobränslen, torv m.m.	10 363	32 116	39 320	41 690
Därav:				
Torv	2 562	2 626	1 870	775
Avfall	3 922	9 906	11 630	15 793
EO1	415	946	0	0
Eo 2-5	3 201	2 285	2 098	840
Gasol (Propan & Butan)	499	137	137	137
Naturgas	1 987	2 225	3 470	3 145
Hyttgas (koks- & masungsgas)	765	941	918	986
Insatt El till elpannor	6 337	328	0	0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7 083	6 165	2 950	3 540
Därav:				
Elinsats	2 383	1 794	980	1 175
Spillvärme	3 013	5 375	5 140	5 360
Total tillförsel	41 124	52 821	56 173	58 268

Tabell 46 Elbalans för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Användning				
Industri	53,0	55,9	57,3	58,4
Transporter	2,5	2,8	3,1	3,9
Bostäder och service m.m.	65,0	72,3	72,0	69,1
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	4,7	3,4	3,7
Distr. förluster	9,1	11,3	11,3	11,3
Total användning netto	139,9	147,1	147,0	146,4
Tillförsel				
Vattenkraft	71,4	72,2	67,5	68,0
Vindkraft	0,0	0,9	4,2	10,1
Kärnkraft	65,2	69,5	68,0	72,4
Kraftvärme i industrin	2,6	4,6	5,8	7,1
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,3	14,3	17,0
Nettoproduktion	141,7	154,6	159,8	174,6
Import-export	-1,8	-7,4	-12,8	-28,2
Total tillförsel netto	140,0	147,2	147,0	146,4

Tabell 47 Uppdelad nettoelproduktion för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	2010	2020
Tillförsel		
Kärnkraft	68,0	72,4
Vattenkraft	67,5	68,0
Vind	4,2	10,1
Gasturbin	0,0	0,0
Bränslecell	0,0	0,0
Solcell	0,0	0,0
Vågkraft	0,0	0,0
Oljekondens	0,0	0,0
Gaskondens	0,0	0,0
Kolkondens	0,0	0,0
Biokondens	0,0	0,0
Oljekraftvärme	0,6	0,0
Gaskraftvärme	3,2	2,3
Kolkraftvärme	1,1	0,8
Biokraftvärme	5,6	9,4
Torvkraftvärme	0,9	0,3
Avfallskraftvärme	1,5	2,6
Hyttgas kraftvärme	1,4	1,5
Oljemottryck	0,6	0,6
Hyttgasmottryck	0,6	0,6
Biomottryck	4,5	5,7
Gasmottryck	0,1	0,1
Nettoproduktion	159,8	174,6

Tabell 48 Insatt bränsle för elproduktion för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	2010	2020
Bränsleinsats		
Oljor	1,3	0,7
Därav:		
Eo 1	0,0	0,0
Eo 2-5	1,3	0,7
Gasol	0,0	0,0
Naturgas	3,7	2,8
Biobränslen, torv, m.m.	13,6	19,3
Därav:		
torv	0,9	0,4
avfall	1,7	2,9
Kol	1,2	0,9
Hyttgas	2,6	2,8
Summa	22,3	26,5

Tabell 49 Fjärrvärmebalans för scenario *Högre fossilbränslepriser*, GWh

	1990	2005	2010	2020
Användning				
Industri	3 595	4 415	4 519	4 638
Bostäder och service m.m.	30 693	42 480	45 352	46 824
Distr. & omv. förluster	6 836	5 926	6 302	6 504
Därav:				
Distr. förluster	3 751	4 991	5 308	5 477
Total användning	41 124	52 821	56 173	57 966
Tillförsel				
Kol	7 461	2 303	2 120	1 700
Biobränslen, torv m.m.	10 363	32 116	40 593	44 301
Därav:				
Torv	2 562	2 626	1 760	675
Avfall	3 922	9 906	11 630	15 793
EO1	415	946	0	0
Eo 2-5	3 201	2 285	2 410	840
Gasol (Propan & Butan)	499	137	137	137
Naturgas	1 987	2 225	2 970	2 095
Hyttgas (koks- & masungsgas)	765	941	914	962
Insatt El till elpannor	6 337	328	0	0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7 083	6 165	1 890	2 570
Därav:				
Elinsats	2 383	1 794	630	850
Spillvärme	3 013	5 375	5 140	5 360
Total tillförsel	41 124	52 821	56 173	57 966

Tabell 50 Elbalans för scenario 50-års livslängd på kärnkraften, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Användning					
Industri	53,0	55,9	57,2	58,2	59,0
Transporter	2,5	2,8	3,1	3,8	4,7
Bostäder och service m.m.	65,0	72,3	72,7	71,9	70,1
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	4,7	3,7	4,0	4,2
Distr. förluster	9,1	11,3	11,4	11,5	11,5
Total användning netto	139,9	147,1	148,1	149,3	149,5
Tillförsel					
Vattenkraft	71,4	72,2	67,5	68,0	68,0
Vindkraft	0,0	0,9	3,4	6,9	8,0
Kärnkraft	65,2	69,5	68,0	72,4	51,6
Kraftvärme i industrin	2,6	4,6	6,2	7,5	9,3
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,3	14,0	17,6	21,7
Nettoproduktion	141,7	154,6	159,2	172,4	158,6
Import-export	-1,8	-7,4	-11,2	-23,1	-9,2
Total tillförsel netto	140,0	147,2	148,1	149,3	149,5

Tabell 51 Uppdelad nettoelproduktion för scenario 50-års livslängd på kärnkraften, TWh

	2010	2020	2030
Tillförsel			
Kärnkraft	68,0	72,4	51,6
Vattenkraft	67,5	68,0	68,0
Vind	3,4	6,9	8,0
Gasturbin	0,0	0,0	0,0
Bränslecell	0,0	0,0	0,0
Solcell	0,0	0,0	0,0
Vågkraft	0,0	0,0	0,0
Oljekondens	0,0	0,0	0,0
Gaskondens	0,0	0,0	0,0
Kolkondens	0,0	0,0	0,0
Biokondens	0,0	0,0	0,0
Oljekraftvärme	0,1	0,0	0,0
Gaskraftvärme	3,7	3,4	9,9
Kolkraftvärme	1,1	1,3	0,6
Biokraftvärme	5,6	8,4	6,8
Torvkraftvärme	0,6	0,3	0,0
Avfallskraftvärme	1,6	2,6	2,9
Hyttgas kraftvärme	1,4	1,5	1,6
Oljemottryck	1,0	1,1	1,5
Hyttgasmottryck	0,6	0,6	0,7
Biomottryck	4,5	5,7	6,2
Gasmottryck	0,1	0,1	0,9
Nettoproduktion	159,2	172,4	158,6

Tabell 52 Insatt bränsle för elproduktion för scenario 50-års livslängd på kärnkraften, TWh

	2010	2020	2030
Bränsleinsats			
Oljor	1,3	1,3	1,8
Därav:			
Eo 1	0,0	0,0	0,0
Eo 2-5	1,3	1,3	1,8
Gasol	0,0	0,0	0,0
Naturgas	4,3	3,9	11,9
Biobränslen, torv, m.m.	13,3	18,3	17,6
Därav:			
torv	0,5	0,3	0,0
avfall	1,7	2,9	3,2
Kol	1,2	1,4	0,6
Hyttgas	2,6	2,8	2,9
Summa	22,7	27,7	34,9

Tabell 53 Fjärrvärmebalans för scenario 50-års livslängd på kärnkraften, GWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Användning					
Industri	3 595	4 415	4 507	4 602	4 693
Bostäder och service m.m.	30 693	42 480	45 351	46 748	47 559
Distr. & omv. förluster	6 836	5 926	6 301	6 489	6 603
Därav:					
Distr. förluster	3 751	4 991	5 306	5 465	5 561
Total användning	41 124	52 821	56 159	57 839	58 855
Tillförsel					
Kol	7 461	2 303	2 140	2 570	1 240
Biobränslen, torv m.m.	10 363	32 116	39 430	41 293	37 291
Därav:					
Torv	2 562	2 626	1 280	745	0
Avfall	3 922	9 906	12 130	15 793	16 020
EO1	415	946	0	0	0
Eo 2-5	3 201	2 285	1 320	840	570
Gasol (Propan & Butan)	499	137	137	137	137
Naturgas	1 987	2 225	3 460	3 145	9 030
Hyttgas (koks- & masungsgas)	765	941	914	965	1 018
Insatt El till elpannor	6 337	328	0	0	0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7 083	6 165	2 950	3 530	4 000
Därav:					
Elinsats	2 383	1 794	980	1 175	1 330
Spillvärme	3 013	5 375	5 807	5 360	5 570
Total tillförsel	41 124	52 821	56 159	57 839	58 855

Tabell 54 Energianvändning i industri för Huvudscenario, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Energikol	7,1	7,2	7,6	8,1	8,6
Koks, K-gas	10,1	10,7	10,9	11,2	11,5
Därav:					
Koks	7,2	6,6	6,7	6,8	7,0
Petroleumkoks	0,0	0,6	0,5	0,5	0,5
Koksugns gas	1,2	2,0	2,1	2,2	2,2
Masugns gas	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8
Biobränsle, torv m.m.	42,8	55,5	56,9	59,3	61,4
Därav:					
Trädbränsle och avlutar	42,7	55,2	56,6	59,0	61,1
Torv	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Avfall	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Naturgas	2,8	4,2	4,4	4,7	5,0
Dieselolja	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
EO 1	4,6	2,5	2,4	2,4	2,3
EO 2-5	11,6	9,4	8,8	7,7	6,7
Lättolja	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gasol	4,1	4,7	4,7	4,7	4,7
Stadsgas	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fjärrvärme	3,6	4,4	4,5	4,6	4,7
El	53,0	55,9	57,2	58,2	59,0
Totalt	140,2	154,8	157,9	161,2	164,3

Tabell 55 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för Huvudscenario, procentuell årlig förändring

	2005-2010	2010-2020
Specifik energianvändning	-2,67	-3,14
Specifik elanvändning	-2,63	-3,17
Specifik oljeanvändning	-3,78	-4,05
Specifik biobränsleanvändning	-2,56	-2,95

Tabell 56 Branschfördelad energianvändning i industrin för Huvudscenario, TWh

	1990	2005	2010	2020
Gruvindustri	4,4	3,9	4,5	4,6
Livsmedelsindustri	6,8	5,3	5,4	5,4
Textilindustri	1,2	0,5	0,5	0,5
Trävaruindustri	9,2	8,4	8,8	9,2
Massa- och pappersindustri	61,5	78,7	79,5	81,1
Grafisk industri	1,0	0,7	0,7	0,7
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,1
Kemisk industri	7,9	9,9	10,1	10,3
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,6	1,7	1,7
Jord- och stenindustri	7,7	5,6	5,6	5,5
Järn- och stålindustri	17,9	23,2	23,9	24,7
Metallverk	3,6	4,2	4,6	4,7
Verkstadsindustri	11,9	10,2	10,2	10,1
Övrig industri	0,7	0,9	0,9	5,4
Småindustri och övrigt	4,9	1,6	4,9	4,9
Totalt industri	140,2	154,9	158,1	161,5

Tabell 57 Energianvändning i industri för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Energikol	7,1	7,2	7,7	8,2
Koks, K-gas	10,1	10,7	11,0	11,4
Därav:				
Koks	7,2	6,6	6,7	6,9
Petroleumkoks	0,0	0,6	0,5	0,5
Koksugns gas	1,2	2,0	2,1	2,2
Masugns gas	1,7	1,6	1,7	1,8
Biobränsle, torv m.m.	42,8	55,5	57,0	59,5
Därav:				
Trädbränsle och avlutar	42,7	55,2	56,7	59,2
Torv	0,1	0,2	0,2	0,2
Avfall	0,1	0,0	0,0	0,1
Naturgas	2,8	4,2	4,5	4,8
Dieselloja	0,3	0,2	0,2	0,2
EO 1	4,6	2,5	2,4	2,4
EO 2-5	11,6	9,4	8,8	7,7
Lättolja	0,1	0,1	0,1	0,1
Gasol	4,1	4,7	4,7	4,7
Stadsgas	0,1	0,1	0,1	0,1
Fjärrvärme	3,6	4,4	4,5	4,6
El	53,0	55,9	57,3	58,6
Totalt	140,2	154,8	158,3	162,3

Tabell 58 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, procentuell årlig förändring

	2005-2010	2010-2020
Specifik energianvändning	-2,96	-5,21
Specifik elanvändning	-2,93	-5,22
Specifik oljeanvändning	-4,09	-6,69
Specifik biobränsleanvändning	-2,86	-5,00

Tabell 59 Branschfördelad energianvändning i industrin för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Gruvindustri	4,4	3,9	4,6	4,7
Livsmedelsindustri	6,8	5,3	5,4	5,4
Textilindustri	1,2	0,5	0,5	0,5
Trävaruindustri	9,2	8,4	8,8	9,2
Massa- och pappersindustri	61,5	78,7	79,6	81,4
Grafisk industri	1,0	0,7	0,7	0,7
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,1
Kemisk industri	7,9	9,9	10,1	10,4
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,6	1,7	1,7
Jord- och stenindustri	7,7	5,6	5,6	5,6
Järn- och stålindustri	17,9	23,2	24,0	25,1
Metallverk	3,6	4,2	4,6	4,8
Verkstadsindustri	11,9	10,2	10,2	10,2
Övrig industri	0,7	0,9	0,9	5,4
Småindustri och övrigt	4,9	1,6	4,9	4,9
Totalt industri	140,2	154,9	158,4	162,4

Tabell 60 Energianvändning i industri för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Energikol	7,1	7,2	7,6	8,0
Koks, K-gas	10,1	10,7	10,9	11,2
Därav:				
Koks	7,2	6,6	6,7	6,8
Petroleumkoks	0,0	0,6	0,5	0,5
Koksugns gas	1,2	2,0	2,1	2,2
Masugns gas	1,7	1,6	1,6	1,7
Biobränsle, torv m.m.	42,8	55,5	57,0	59,5
Därav:				
Trädbränsle och avlutar	42,7	55,2	56,7	59,2
Torv	0,1	0,2	0,2	0,2
Avfall	0,1	0,0	0,0	0,1
Naturgas	2,8	4,2	4,4	4,7
Dieselloja	0,3	0,2	0,2	0,2
EO 1	4,6	2,5	2,4	2,3
EO 2-5	11,6	9,4	8,8	7,6
Lättolja	0,1	0,1	0,1	0,1
Gasol	4,1	4,7	4,7	4,7
Stadsgas	0,1	0,1	0,1	0,1
Fjärrvärme	3,6	4,4	4,5	4,6
El	53,0	55,9	57,3	58,4
Totalt	140,2	154,8	158,0	161,3

Tabell 61 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för scenario *Högre fossilbränslepriser*, procentuell årlig förändring

	2005-2010	2010-2020
Specifik energianvändning	-2,78	-4,51
Specifik elanvändning	-2,71	-4,49
Specifik oljeanvändning	-4,01	-6,11
Specifik biobränsleanvändning	-2,65	-4,24

Tabell 62 Branschfördelad energianvändning i industrin för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Gruvindustri	4,4	3,9	4,5	4,6
Livsmedelsindustri	6,8	5,3	5,4	5,4
Textilindustri	1,2	0,5	0,5	0,5
Trävaruindustri	9,2	8,4	8,8	9,2
Massa- och pappersindustri	61,5	78,7	79,5	81,1
Grafisk industri	1,0	0,7	0,7	0,7
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,1
Kemisk industri	7,9	9,9	10,1	10,3
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,6	1,7	1,7
Jord- och stenindustri	7,7	5,6	5,6	5,5
Järn- och stålindustri	17,9	23,2	23,9	24,7
Metallverk	3,6	4,2	4,6	4,7
Verkstadsindustri	11,9	10,2	10,2	10,1
Övrig industri	0,7	0,9	1,0	5,4
Småindustri och övrigt	4,9	1,6	4,9	4,9
Totalt industri	140,2	154,9	158,1	161,5

Tabell 63 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för Huvudscenario, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Energikol	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Trädbränsle m m	11,2	13,5	14,6	15,6	15,5
Bensin	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9
Lättolja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselloja	7,1	7,1	7,2	7,3	7,4
Eo 1	29,0	10,2	6,1	2,5	1,2
Eo 2-5	4,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Gasol	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4
Stadsgas	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0
Naturgas	0,9	1,8	2,3	3,0	2,7
Fjärrvärme	30,7	42,5	45,4	46,7	47,6
Elanvändning	65,0	72,3	72,7	71,9	70,1
Därav:					
Driftel	21,3	30,8	30,5	31,2	31,3
Hushållsel	17,9	19,7	20,0	20,5	20,5
Elvärme	25,8	21,8	22,2	20,2	18,3
Total energianvändning	149,6	149,4	150,0	148,6	146,0
Total energianvändning (temp korr.)	162,3	153,8	150,0	148,6	146,0
Graddagstall	81,7	92,4	100,0	100,0	100,0
Graddagstal, 60 %	89,0	95,4	100,0	100,0	100,0

Tabell 64 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Energikol	0,5	0,0	0,0	0,0
Trädbränsle m m	11,2	13,5	14,6	15,9
Bensin	0,3	0,9	0,9	1,0
Lättolja	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselolja	7,1	7,1	7,2	7,4
Eo 1	29,0	10,2	6,1	2,2
Eo 2-5	4,4	0,3	0,2	0,2
Gasol	0,3	0,5	0,5	0,4
Stadsgas	0,3	0,4	0,1	0,0
Naturgas	0,9	1,8	2,3	2,9
Fjärrvärme	30,7	42,5	45,4	47,1
Elanvändning	65,0	72,3	72,6	71,5
Därav:				
Driftel	21,3	30,8	30,5	31,2
Hushållsel	17,9	19,7	20,0	20,8
Elvärme	25,8	21,8	22,1	19,6
Total energianvändning	149,6	149,4	150,0	148,6
Total energianvändning (temp korr.)	162,3	153,8	150,0	148,6
Graddagstall	81,7	92,4	100,0	100,0
Graddagstal, 60 %	89,0	95,4	100,0	100,0

Tabell 65 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Energikol	0,5	0,0	0,0	0,0
Trädbränsle m.m.	11,2	13,5	14,8	16,3
Bensin	0,3	0,9	0,9	0,8
Lättolja	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselolja	7,1	7,1	7,1	7,0
Eo 1	29,0	10,2	6,0	1,9
Eo 2-5	4,4	0,3	0,2	0,2
Gasol	0,3	0,5	0,5	0,4
Stadsgas	0,3	0,4	0,1	0,0
Naturgas	0,9	1,8	2,3	2,9
Fjärrvärme	30,7	42,5	45,4	46,8
Elanvändning	65,0	72,3	72,0	69,1
Därav:				
Driftel	21,3	30,8	30,5	30,7
Hushållsel	17,9	19,7	20,0	20,0
Elvärme	25,8	21,8	21,5	18,4
Total energianvändning	149,6	149,4	149,2	145,5
Total energianvändning (temp korr.)	162,3	153,8	149,2	145,5
Graddagstall	81,7	92,4	100,0	100,0
Graddagstal, 60 %	89,0	95,4	100,0	100,0

Tabell 66 Energianvändning för transporter i Huvudscenario, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Bensin	48,8	46,5	43,4	36,7	29,4
Låginblandad etanol	0,0	1,5	1,4	1,2	0,9
Dieselolja	20,3	35,7	39,5	46,9	53,2
Låginblandad FAME	0,0	0,1	1,7	2,0	2,2
EO 1	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8
EO 2-5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Flygbränsle	3,1	2,7	2,3	2,2	2,1
Ren etanol	0,0	0,2	3,0	6,4	7,3
Ren FAME	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Gasol					
El	2,5	2,8	3,1	3,8	4,7
Biogas	0,0	0,2	0,4	1,0	1,6
Naturgas	0,0	0,2	0,4	0,8	1,1
Total energianvändning	76,2	91,3	96,6	102,6	104,2

Tabell 67 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i Huvudscenario, TWh

	1990	2005	2010	2020	2030
Flygbränsle	5,9	7,6	9,0	10,9	12,4
Diesel	1,7	1,3	1,3	1,5	1,6
EO 2-5	6,1	21,2	25,0	27,0	29,1
Total energianvändning	13,8	30,6	35,8	39,8	43,7

Tabell 68 Energianvändning för transporter i scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Bensin	48,8	46,5	43,9	37,2
Låginblandad etanol	0,0	1,5	1,4	1,2
Diesellojla	20,3	35,7	40,1	48,4
Låginblandad FAME	0,0	0,1	1,7	2,0
EO 1	0,9	0,7	0,7	0,8
EO 2-5	0,7	0,8	0,8	0,8
Flygbränsle	3,1	2,7	2,3	2,3
Ren etanol	0,0	0,2	3,1	6,5
Ren FAME	0,0	0,0	0,1	0,1
Gasol				
El	2,5	2,8	3,1	3,8
Biogas	0,0	0,2	0,4	1,0
Naturgas	0,0	0,2	0,4	0,9
Total energianvändning	76,2	91,3	97,9	104,9

Tabell 69 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Flygbränsle	5,9	7,6	9,0	11,1
Diesel	1,7	1,3	1,3	1,5
EO 2-5	6,1	21,2	25,0	27,7
Total energianvändning	13,8	30,6	35,9	40,9

Tabell 70 Energianvändning för transporter i scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Bensin	48,8	46,5	41,4	33,8
Låginblandad etanol	0,0	1,5	1,3	1,1
Diesellojla	20,3	35,7	38,9	44,0
Låginblandad FAME	0,0	0,1	1,6	1,9
EO 1	0,9	0,7	0,7	0,7
EO 2-5	0,7	0,8	0,8	0,8
Flygbränsle	3,1	2,7	2,3	2,2
Ren etanol	0,0	0,2	3,6	7,9
Ren FAME	0,0	0,0	0,1	0,1
Gasol				
El	2,5	2,8	3,1	3,9
Biogas	0,0	0,2	0,4	1,1
Naturgas	0,0	0,2	0,4	1,0
Total energianvändning	76,2	91,3	94,5	98,4

Tabell 71 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2005	2010	2020
Flygbränsle	5,9	7,6	8,8	10,3
Diesel	1,7	1,3	1,3	1,4
EO 2-5	6,1	21,2	24,7	25,9
Total energianvändning	13,8	30,6	35,3	38,1

Appendix C – Utsläpp av koldioxid

Tabell 72 Utsläpp av koldioxidekvivalenter, kton

	1990	2005	2010	2020	2030
Huvudscenario	70 043	67 200	65 116	63 052	63 247
Kärnkraft 50 års livslängd	70 043	67 200	65 484	63 569	64 995



Vårt mål – en smartare energianvändning

Energimyndigheten är en statlig myndighet som arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem. Genom internationellt samarbete och engagemang kan vi bidra till att nå klimatmålen.

Myndigheten finansierar forskning och utveckling av ny energiteknik. Vi går aktivt in med stöd till affärsidéer och innovationer som kan leda till nya företag.

Vi visar också svenska hushåll och företag vägen till en smartare energianvändning.

Alla rapporter från Energimyndigheten finns tillgängliga på myndighetens webbplats www.energimyndigheten.se

