Utgivningsår 2013

Långsiktsprognos 2012

En konsekvensanalys av gällande styrmedel inom energi- och klimatområdet

ER 2013:03

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 2013:03

ISSN 1403-1892

Förord

Energimyndigheten har i uppdrag att enligt *Förordning om klimatrapportering (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 referensbana fram till och med år 2030, samt två känslighetsscenarier. Prognosen utgår från gällande styrmedel, vilket innebär att rapportens resultat inte ska betraktas som en regelrätt prognos över det framtida energisystemet utan som en konsekvensanalys av gällande styrmedel givet olika förutsättningar som exempelvis ekonomisk tillväxt och bränslepriser.

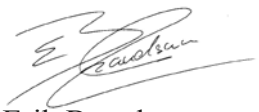
I Energimyndighetens långsiktsprognoser studeras energisystemets långsiktiga utveckling utifrån beslutade styrmedel och flera antagna förutsättningar. Förutsättningarna för denna långsiktsprognos fastställdes i januari år 2012 och tar sin grund i styrmedel beslutade fram till och med årsskiftet 2011/2012. Arbetet har delvis skett i samband med Naturvårdsverkets uppdrag ”Uppdrag att ge underlag till en svensk färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050” som redovisades i december 2012. För en kortsiktig utveckling av energisystemet hänvisas läsaren till Energimyndighetens kortsiktsprognoser som sträcker sig två till tre år framåt i tiden och som tas fram två gånger per år.

Energimyndighetens långsiktsprognoser är konsekvensanalyser med tidsperspektiv på 10–20 år som syftar till att beskriva energisystemets framtida utveckling förutsatt en rad antagna förutsättningar. Om någon av dessa förutsättningar förändras ändras också prognosresultatet. Den ekonomiska utvecklingen är ett viktigt antagande för bedömningen av det framtida energibehovet.

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

I arbetet med denna rapport har följande personer deltagit: Daniel Andersson, Charlotte Anners, Lars Nilsson, Ellen Svensson, Zinaida Kadic, Mikaela Sahlin, Kristina Eklund, Anders Dahlberg, Anna Lock, Katarina Jacobson och Malin Lagerquist.

Projektledare har varit Malin Lagerquist och biträdande projektledare Katarina Jacobson.



Erik Brandsma

Generaldirektör



Malin Lagerquist

Projektledare

Innehåll

Förord 1

Sammanfattning 5

1 Inledning 13

1.1 Uppdraget 13
1.2 Val av scenarier 14
1.3 Förutsättningar 15
1.4 Metod 15
1.5 Rapportens resultatredovisning 15

2 Resultat 17

2.1 Total tillförsel och användning av energi 17
2.2 El- och fjärrvärmeproduktion 21
2.3 Industrins energianvändning 24
2.4 Energianvändning inom Bostäder och service m.m. 31
2.5 Transportsektorns energianvändning 36
2.6 Energi från förnybara energikällor 44
2.7 Det svenska energiintensitetsmålet 45

Bilaga A – Prognosförutsättningar och metod 49

A.1 Generella förutsättningar för referensbanan 49
A.2 Generella förutsättningar för alternativa scenarier 62
A.3 Viktiga sektorsspecifika förutsättningar 66
A.4 Prognosmetod 78

Bilaga B – Resultattabeller 93

B.1 Referensbana 93
B.2 Scenario Högre ekonomisk utveckling 99
B.3 Scenario Högre fossilbränslepriser 105

Sammanfattning

Energimyndighetens långsiktsprognos analyserar energisystemets utveckling fram till år 2030. Rapportens resultat ska inte betraktas som en regelrätt prognos över hur den framtida energianvändningen kommer, eller bör, se ut utan som en konsekvensanalys av dagens styrmedel och de övriga förutsättningar som antagits. Prognosbegreppet används i detta sammanhang synonymt med konsekvensanalys. Analysen ingår som ett av flera underlag för den utsläppsprognos som Sverige levererar till Europeiska kommissionen. Energiprognosens uppbyggnad baseras därför på de krav som ställs på utsläppsprognosen. Naturvårdsverket sammanställer och samordnar den svenska utsläppsprognosen som levereras till Europeiska kommissionen under mars 2013.

Arbetet med Långsiktsprognos 2012 har delvis skett i samband med Naturvårdsverkets uppdrag ”Färdplan 2050”[1]. Referensbanan i denna rapport är i princip samma som i Färdplan 2050. Prognosen har år 2007 som basår[2] och sträcker sig fram till år 2030. Eftersom år 2020 är ett viktigt målår för utsläppsprognosen redovisar rapporten även detta år. Statistik har legat till grund för perioden 2007–2010. Till denna rapport har en referensbana och två känslighetsscenarier gjorts. Resultaten beskrivs i kapitel 2. I Bilaga A redovisas förutsättningar och metod. I Bilaga B redovisas resultaten i tabellform.

Sveriges slutliga inhemska energianvändning minskar något …

Den slutliga inhemska energianvändningen inkluderar inrikes transporter, industrisektorn samt bostäder och service m.m. Den slutliga inhemska energianvändningen minskar i referensbanan från 398 TWh år 2007 till 395 TWh år 2030 (temperaturkorrigerat). Minskningen sker främst inom inrikes transporter och energi till uppvärmning.

… men med hänsyn tagen till förluster och utrikes transporter så ökar energianvändningen

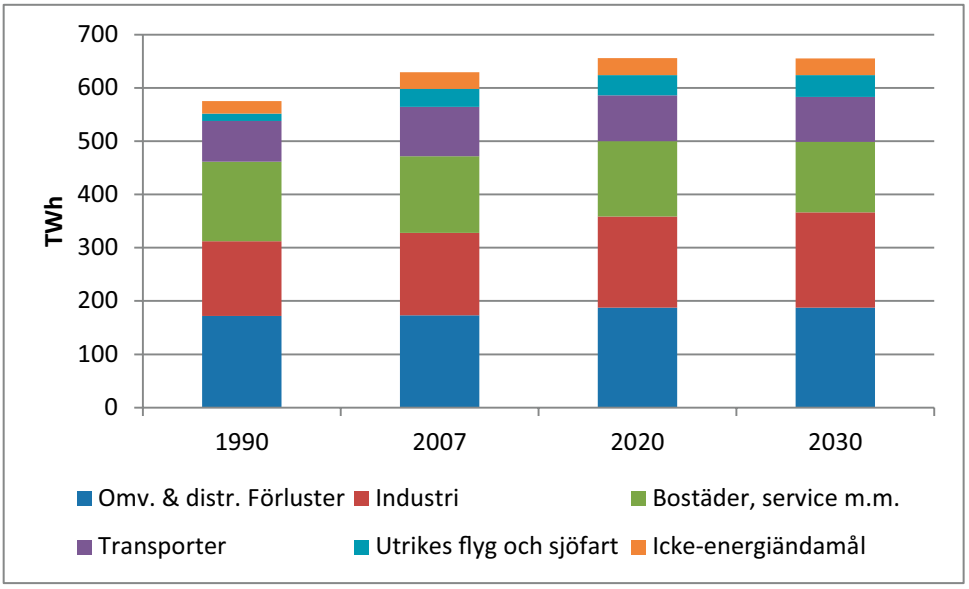
Den totala energianvändningen (inklusive förluster och utrikes transporter) ökar cirka 4 procent till 655 TWh år 2030. Ökningen beror främst på en ökad energianvändning i industrisektorn och ökade omvandlings- och distributionsförluster på grund av en ökad elproduktion. Även utrikes transporter ökar. Energianvändningen i transportsektorn och i sektorn bostäder och service m.m. minskar.

---

[1] Projektet ”Uppdrag att ge underlag till en svensk färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050” bedrevs tillsammans med Naturvårdsverket.

[2] Basår är det år från vilket prognosen tar sin början. Utgångspunkter för 2007 som valt basår har varit: Samordning med färdplan 2050 samt att det senast tillgängliga, definitiva statistikåret som fanns när förutsättningarna fastslogs var påverkat av lågkonjunkturen. Det året bedömdes därför inte som lämpliga som basår ur ett modelltekniskt perspektiv.

Total energianvändning för åren 1990, 2007 samt prognosåren 2020 och 2030

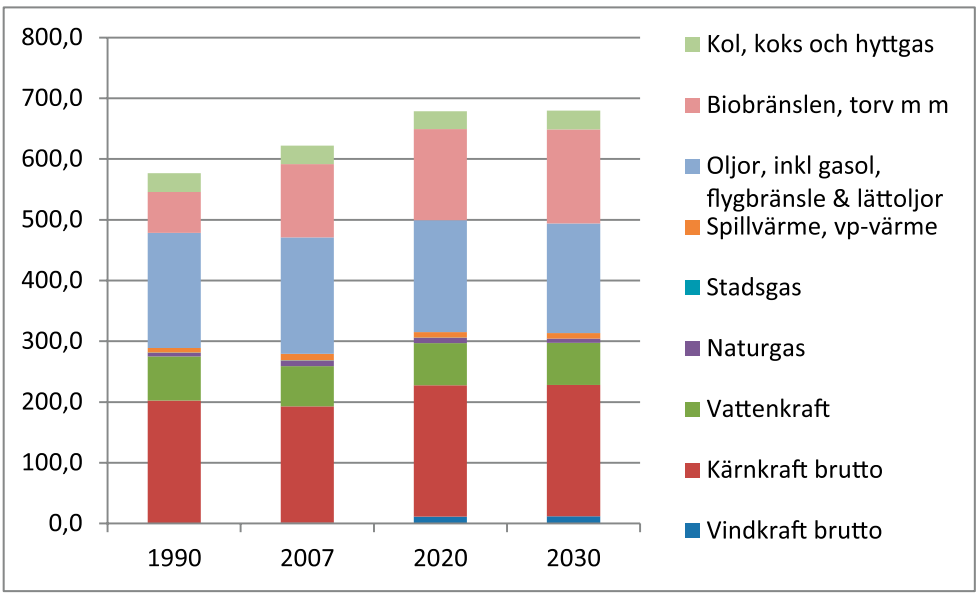


Anm. Ej temperatutkorrigerade värden

Mer biobränsle och avfall ökar bränsletillförseln

Den totala bränsletillförseln ökar med 4 procent från år 2007 till år 2030, till 373 TWh. Biobränsletillförseln ökar under samma period med 25 TWh till 128 TWh. Av den ökade biobränsletillförseln till år 2030 utgörs knappt 7 TWh av biodrivmedel. Tillförseln av avfall ökar med 7 TWh till 2030 och hamnar då på 22 TWh.

Total energitillförsel för åren 1990, 2007 samt för åren 2020 och 2030



Vindkraften ökar under perioden

I prognosen ökar nettoproduktionen av el från 145 TWh år 2007 till 175 TWh år 2030. Vindkraften väntas öka till 12 TWh år 2030. Den kraftigaste utvecklingen sker under periodens första år. Biokraftvärmen ökar något fram till 2020 för att därefter plana ut. Utbyggnaden av förnybar elproduktion drivs framförallt av antagandet att elcertifikatsystemets mål uppnås. Kraftvärmen i industrin, så kallat industriellt mottryck, ökar till knappt 8 TWh år 2030. Elproduktion i fjärrvärmenäten fördubblas till drygt 14 TWh år 2020 för att därefter minska något till år 2030.

Kärnkraftens effekthöjningar ökar elproduktionen

Kärnkraftsproduktionen uppgick år 2007 till drygt 64 TWh. I analysen antas att företagens planerade effekthöjningar genomförs vilket, tillsammans med antagandet om normalårsproduktion, innebär att produktionen beräknas uppgå till knappt 73 TWh år 2020 och 2030. Kärnkraftsproduktionen kan dock variera stort mellan år, historiskt har den lägsta produktionen varit 50 TWh och den högsta 75 TWh.

Sverige kan vara nettoexportör av el

En kombination av kraftig expansion av kraftproduktionen och måttlig ökning av den totala elanvändningen leder till en omfattande nettoexport av el. Sverige beräknas kunna exportera 20 till 25 TWh under perioden. Detta är i nivå med vad som exporterades år 2012.

Industrin ökar sin användning av biobränslen och el

Industrins energianvändning ökar cirka 16 procent till år 2030 som följd av att industriproduktionen antas öka. Framförallt är det biobränslen som ökar från 55 TWh år 2007 till 69 TWh år 2030. Orsakerna bakom ökningen är en tillväxt i skogsindustrin samt en övergång från fossila bränslen, främst olja, till biobränsle. Denna övergång sker inom flera branscher, men är störst i skogsindustrin. Även elanvändningen ökar inom industrisektorn.

Övergång från olja och elvärme till andra uppvärmningssätt minskar energianvändningen inom bostäder och service

Inom sektorn bostäder och service m.m. minskar den temperaturkorrigerade energianvändningen från 151 TWh år 2007 till 133 TWh år 2030. Övergång från olja till värmepumpar, pellets och fjärrvärme samt övergång från elvärme till olika typer av värmepumpar är de största orsakerna till utvecklingen. Energianvändningen för uppvärmning minskar från 84 TWh till 70 TWh under samma period.

Bensinanvändningen minskar till förmån för diesel och förnybara drivmedel

Inrikes och utrikes transporter använde 126 TWh år 2007. Sektorns energianvändning minskar till år 2020, för att sedan öka till 125 TWh år 2030. Ökningen beror på en förväntad ökning i utrikes transporter. Inrikes transporter minskar under hela perioden på grund av energieffektivisering i kombination med högre oljepris. Effektiviseringen sker dels genom nya utsläppskrav från EU och dels genom att t.ex. elhybrider och laddhybrider väntas slå igenom efter år 2020. Inom inrikes transporter minskar bensinanvändningen under hela perioden till förmån för framför allt diesel.

Fördubblad användning av biodrivmedel

Användningen av förnybara biodrivmedel fördubblas från år 2007 till 7 TWh år 2030. Den största ökningen av biodrivmedel utgörs av biogas och FAME. I förnybartdirektivet finns ett mål på 10 procent förnybar energi i transportsektorn till år 2020. Enligt prognosen utgör den förnybara energin i transportsektorn 12 procent år 2020.

Sverige har goda möjligheter att nå målet om andel förnybar energi år 2020…

Enligt EU:s antagna direktiv om energi från förnybara källor ska andelen förnybar energi i Sverige öka till 49 procent år 2020. Sverige har höjt ambitionen till 50 procent. Enligt referensbanan uppgår den förnybara energianvändningen år 2020 till drygt 50 procent, vilket indikerar att Sverige har goda möjligheter att nå målet. Resultatet är dock starkt beroende av de antaganden som görs.

… medan det svenska energiintensitetsmålet kan vara svårare att nå

Det svenska energiintensitetsmålet innebär att kvoten mellan tillförd energi per BNP ska vara 20 procent lägre år 2020 än år 2008. I referensbanan minskar kvoten med drygt 15 procent vilket tyder på att målet kan vara svårt att nå. Resultatet är dock starkt beroende av de antaganden som görs.

Känslighetsscenariot med hög ekonomisk tillväxt

Den totala energianvändningen ökar mer än i referensbanan, framför allt inom industrin. Även elanvändningen inom industrin ökar. Elproduktionen är däremot nästan oförändrad jämfört med referensbanan, vilket innebär att elexporten är mindre. Energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. är något högre. Energianvändningen i transportsektorn ökar då godstransporterna ökar vid den ökade efterfrågan inom industrin, samtidigt som också det allmänna resandet ökar.

Andelen förnybar energi sjunker något jämfört med i referensbanan, vilket beror på att energianvändningen ökar betydligt i scenariot. Andelen ligger fortfarande något över 50 procent. Energiintensiteten minskar i detta scenario med cirka 21 procent, vilket skulle innebära att energiintensitetsmålet nås i detta scenario.

Känslighetsscenariot med högre fossilbränslepriser

Den totala energianvändningen minskar något jämfört med referensbanan. Värmeproduktionen påverkas inte särskilt mycket eftersom den svenska produktionen har låg andel fossila bränslen. De högre fossilbränslepriserna leder till något högre elpriser vilket gör att elproduktionen ökar. Eftersom elanvändningen är lägre än i referensbanan kan elexporten öka. Energianvändningen i sektorerna industri, transport samt bostäder och service m.m. är alla något lägre än i referensbanan.

Andelen förnybar energi är densamma som i referensbanan. De höga fossila bränslepriserna gynnar användningen av förnybara energikällor och bidrar till energieffektivisering vilket göra att energianvändningen minskar. I detta scenario minskar energiintensiteten ungefär lika mycket som i referensbanan.

Energibalans för referensbanan för år 1990, basåret 2007 samt åren 2020 och 2030, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Total inhemsk användning	366	391	398	395
Varav				
Industri	*140*	*155*	*171*	*178*
Transporter	*76*	*93*	*86*	*84*
Bostäder och service m.m.	*150*	*144*	*142*	*133*
Utrikes flyg och sjöfart	14	33	38	41
Omvandling- & distributionsförluster	172	173	187	188
Varav				
Elproduktion	*150*	*143*	*158*	*159*
Fjärrvärme	*6,8*	*8,3*	*8,8*	*8,5*
Raffinaderier	*11*	*12*	*12*	*12*
Gasverk, koksverk, masugnar	*3,1*	*5,0*	*3,5*	*3,9*
Egenförbrukning (el, fjärrvärme och raffinaderier)	*1,5*	*4,2*	*4,5*	*4,5*
Icke energiändamål	23	32	32	32
Total energianvändning	**575**	**630**	**656**	**655**
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	359	373	373
Varav				
Kol, koks och hyttgaser	*31*	*30*	*29*	*31*
Biobränslen, torv mm	*67*	*121*	*150*	*155*
Varav				
Etanol	*0,0*	*2,1*	*1,8*	*1,5*
FAME	*0,0*	*1,2*	*3,4*	*3,7*
Biogas (drivmedel)	*0,0*	*0,3*	*1,0*	*1,5*
Torv	*2,7*	*3,5*	*4,6*	*5,1*
Avfall	*4,1*	*15,0*	*20*	*22*
Oljor (inkl. gasol)	*189*	*198*	*184*	*180*
Naturgas	*6,2*	*9,2*	*9,1*	*7,0*
Stadsgas	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,0*
Spillvärme, värmepumpar	7,7	10,7	9,0	8,9
Vattenkraft brutto	73	66	69	70
Kärnkraft brutto	202	191	216	216
Vindkraft brutto	0,0	1,4	11,3	12,0
Import-export el	–2	1	–23	–25
Total tillförd energi	**575**	**630**	**656**	**655**

Några kommentarer om metod

Det är viktigt att notera att denna analys av utvecklingen i energisystemet ska ses som en konsekvensanalys av gällande styrmedel givet olika förutsättningar, såsom exempelvis ekonomisk tillväxt och bränslepriser. Om förutsättningarna ändras så ändras även resultatet. Den långa tidshorisonten innebär stora osäkerheter då t.ex. omvärldsfaktorer och politiska initiativ kan påverka energisystemets utveckling. Det är inte en analys av hur ett framtida energisystem bör se ut, utan kan användas som ett av flera underlag för bedömning av om dagens styrmedel behöver förändras. I denna rapport används ordet prognos synonymt med konsekvensanalys.

Resultaten är starkt beroende av de förutsättningar och den metod som används. Flera olika typer av modeller har använts. För vissa delar används en teknisk-ekonomisk modell där energislagen kommer in allt eftersom de blir lönsamma. När hela potentialen för en kostnadsklass av ett energislag uppnåtts tar modellen in en dyrare kostnadsklass eller ett dyrare produktionsslag. En teknisk-ekonomisk modell tar inte hänsyn till andra aspekter än ekonomisk lönsamhet. I praktiken finns dock även andra intressen när det gäller investeringsval och val av energislag. Det har exempelvis byggts havsbaserad vindkraft i Sverige trots att potentialen för landbaserad vindkraft (som är billigare) ännu inte har nyttjats fullt ut. Det kan vara lönsamt för enskilda hushåll att investera i solenergi redan idag, men denna typ av småskalig lönsamhet är svår att spegla i storskaliga modeller och finns därmed inte med i denna analys. Förutom en teknisk-ekonomisk modell har även andra modeller och metoder använts.

Det finns även vissa samband som inte speglas i denna analys, t.ex. är sambandet mellan energisystemet och det ekonomiska systemet i aktuell metod tämligen enkelt. Ekonomisk utveckling används som en förutsättning för energisystemets utveckling men det saknas återkoppling till hur energisystemets utveckling påverkar ekonomin. En iterativ process där denna återkoppling speglas tydligare skulle påverka resultaten. Likaså finns inte någon återkoppling av de högre fossilbränslepriserna på de ekonomiska förutsättningarna i scenariot med högre fossilbränslepriser.

Metod, modeller etc. beskrivs närmare i *Bilaga A*.

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Energimyndigheten ska enligt *Förordning om klimatrapportering (SFS 2005:626)* göra 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 lämnar till kommissionen för uppföljning av utsläpp av växthusgaser från källor och reduktion genom upptag i sänkor för åren 2005, 2010, 2015 och 2020. Medlemsländerna uppmanas även att lämna prognoser för 2030. Energimyndighetens prognos för energisektorn omfattar därför prognosåren 2020 och 2030. Den svenska utsläppsprognosen till kommissionen samordnas av Naturvårdsverket och baseras på underlag från flera olika myndigheter. Utsläppsprognosen rapporteras i Naturvårdsverkets rapport Report for Sweden on assessement of projected progress, March 2013.

I denna rapport redovisas den energiprognos som utgör ett av underlagen till utsläppsprognosen. Energiprognosen utgör också ett underlag i bedömningen av hur arbetet går med att uppnå andra energi- och klimatmål. I denna energiprognos har 2007 använts som basår[3] och den sträcker sig till år 2030. Energiprognosen gör nedslag år 2020 eftersom det året är ett viktigt målår för utsläppsprognosen, kopplat till de klimatpolitiska målen.

Utifrån Europaparlamentets och rådets beslut ska utsläppsprognosen ta sin grund i befintliga åtgärder, innehålla känslighetsanalyser med fokus på de viktigaste variablerna för respektive land samt ett alternativ med ytterligare åtgärder. Därför har denna energiprognos motsvarande uppbyggnad.

Arbetet med denna energiprognos har delvis skett i samband med arbetet med ”Uppdrag att ge underlag till en svensk färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050” (Färdplan 2050).[4] Referensbanan i Långsiktsprognos 2012 är i princip densamma som i Färdplan 2050. Endast mindre justeringar har gjorts till denna rapport p.g.a. revideringar i statistiken.

Samordningen med Färdplan 2050 innebar att Långsiktsprognos 2012 till viss del baseras på Långsiktsprognos 2010. Framförallt gäller detta valet av basår (2007) och att de ekonomiska förutsättningar är samma som i Långsiktsprognos 2010. Basåret baseras på definitiv årlig energistatistik. När förutsättningarna för detta arbete sattes var den senast tillgängliga definitiva statistiken för statistikår 2009. Eftersom påverkan på energisystemet av den ekonomiska krisen var relativt

[3] Prognosens basår är det år från vilken prognosen tar sin början.

[4] Projektet ”Uppdrag att ge underlag till en svensk färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050” bedrevs tillsammans med Naturvårdsverket. I uppdraget ingick bl a att ta fram scenarier för utsläpp av klimatgaser till 2050. Projektet slutrapporterades i december 2012.

kraftig detta år bedömdes det inte vara ett lämpligt basår. Detta, tillsammans med samordningen med färdplan 2050, innebar att 2007 valdes som basår. För perioden 2007–2010 har en kombination av kort- och långperiodisk energistatistik använts för prognosen.

1.2 Val av scenarier

De olika scenarierna baseras på kraven som Kommissionen ställer på de nationella utsläppsprognoserna. I utsläppsprognosen ska en referensbana baserad på beslutade styrmedel ingå, tillsammans med ett känslighetsscenario med högre utsläpp, ett känslighetsscenario med lägre utsläpp samt ett ”with additional measures”-scenario (WAM, där styrmedel som kommer att införas men ännu inte är beslutade ingår). Utifrån dessa krav har scenarier för energisystemet konstruerats för att ge underlag till utsläppsprognoserna.

Energimyndigheten har i samarbete med Naturvårdverket fastställt följande scenarier:

- En referensbana där beslutade styrmedel vid årsskiftet 2011/2012 ingår. I scenariot ingår även de styrmedelsförändringar som tas upp i Regeringens propositioner[5] om klimat och energi och som införs 2013 och 2015.
- Ett känslighetsscenario med högre ekonomisk utveckling, men i övrigt samma förutsättningar som i referensbanan.
- Ett känslighetsscenario med högre priser på fossila bränslen. Här skiljer sig även elpriset.

I tabell 1 visas en sammanställning av scenarierna i energiprognosen och motsvarande scenarier i utsläppsprognosen

Tabell 1 Scenarier i energiprognosen och motsvarande scenarier i utsläppsprognosen

Scenario i energiprognosen	Motsvarande scenario i utsläppsprognosen
Referensbana	Referensbana
Högre ekonomisk utveckling	Högre utsläpp
Högre fossila priser	Lägre utsläpp

Det är viktigt att notera att denna prognos över energisystemet ska ses som en konsekvensanalys av gällande styrmedel givet olika förutsättningar som exempelvis ekonomisk tillväxt och bränslepriser. Prognosens huvudsyfte är att ge underlag till den nationella utsläppsprognosen, och dess uppbyggnad och scenariourval är därför främst baserade på de krav som ställs på utsläppsprognosen. Den utgör inte en regelrätt prognos över hur energisystemet kommer eller borde se ut i framtiden. Inte heller ska något scenario tolkas som mer troligt än något annat.

I *Bilaga A* återfinns en utförligare beskrivning av de olika scenarierna.

[5] Regeringes proposition, En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat (2008/09:162) samt – Energi (2008/09:163).

1.3 Förutsättningar

Energimyndighetens långsiktsprognos 2012 utgår från av riksdagen fattade energi- och klimatpolitiska beslut, vilket innebär att fastställda skatter och styrmedel gäller under hela 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 de förutsättningar som gäller för respektive scenario.

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

1.4 Metod

Energimyndighetens långsiktsprognoser beskriver utvecklingen av det svenska energisystemet på 10–20 års sikt. Prognosmetoden inkluderar ett flertal olika metoder och modeller för olika delar i energisystemet. I *Bilaga A* görs en översiktlig beskrivning av den prognosmetod som använts i denna långsiktsprognos.

1.5 Rapportens resultatredovisning

I tabeller och diagram redovisas i de flesta fall statistik för 1990 och 2007 samt prognosåren 2020 och 2030. De statistiska åren presenteras för att ge en bild av den historiska utvecklingen och därmed perspektiv på analysen av den framtida utvecklingen. 1990 har valts eftersom det är basår för utsläppsmålet och 2007 eftersom det är prognosens basår.

I rapporten används ordet prognos synonymt med konsekvensanalys.

I kapitel 2 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 2030 för samtliga sektorer och scenarier. I resultatavsnittet presenteras även andelen förnybar energi enligt EU:s direktiv för användning av energi från förnybara energikällor och utvecklingen av det svenska energiintensitetsmålet.

I *Bilaga A* presenteras prognosens förutsättningar och metod.

I *Bilaga B* presenteras prognosens resultat med siffror i tabeller med uppgifter för samtliga år, scenarier och sektorer.

2 Resultat

2.1 Total tillförsel och användning av energi

Den totala tillförseln ökar i prognosen. Tillförseln av biobränslen ökar. Omvandlingsförluster i kärnkraft väntas öka som följd av planerade effekthöjningar vilket står för en stor del av ökningen i den totala energitillförseln i prognosen.

Energianvändningen för inrikes transporter och i bostäder, service m.m. minskar medan industrins energianvändning ökar. En ökad elproduktion kombinerat med en relativt stabil elanvändning leder till stor elexport för prognosåren i alla scenarier.

Jämfört med referensbanan ökar den totala energianvändningen i scenariot med högre ekonomisk tillväxt och minskar i scenariot med högre priser på fossila bränslen.

Sveriges totala energianvändning har historiskt ökat kraftigt och särskilt under 2000-talet, bland annat på grund av den ekonomiska tillväxten. I samband med den ekonomiska nedgången år 2009 har energianvändningen minskat. Konjunkturen har med andra ord stor påverkan på energianvändningen. Sedan 1990 har framför allt användningen av biobränsle och avfall ökat. Vindkraftproduktionen har ökat kraftigt de senaste åren.

2.1.1 Vad består energibalansen av

Energibalansen består av energianvändning och energitillförsel. Den totala energianvändningen utgörs av den inhemska användningen, det vill säga den sammanlagda energianvändningen i användarsektorerna (industri, transport samt bostäder och service m.m.), energianvändningen i utrikes flyg och sjöfart, omvandlings- och distributionsförluster samt användningen av energiprodukter för icke-energiändamål[6].

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 kärnkraftverk. På grund av att verkningsgraden i kärnkraftverk är relativt låg är omvandlingsförlusterna stora och brutto- och nettoproduktionen skiljer sig därför kraftigt åt. Slutligen ingår spillvärme från industrier, eftersom denna är insatt energi för fjärrvärmeproduktion, samt nettoimport av el.

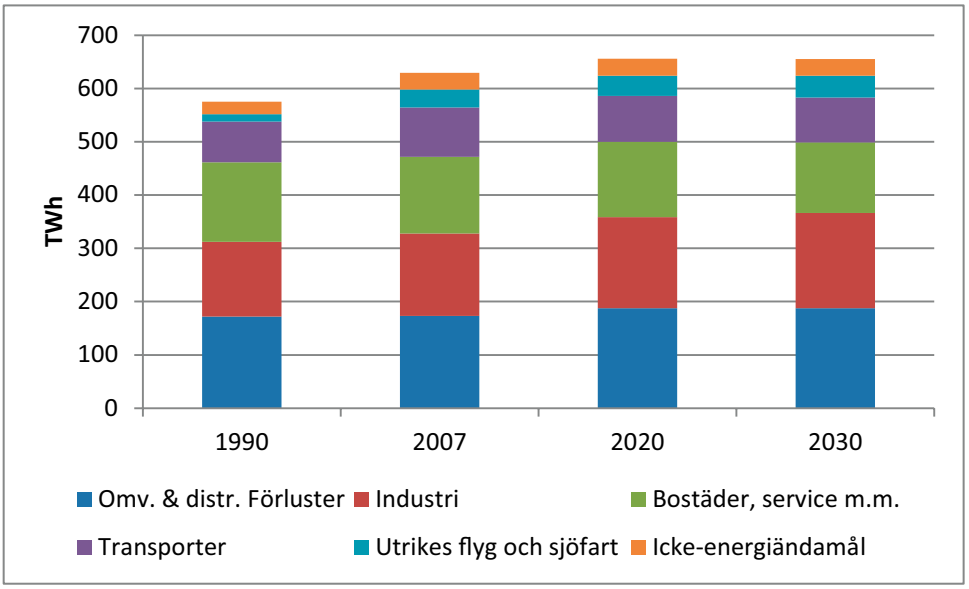
[6] Med icke-energiändamål avses råvaror till kemiindustrin, smörjoljor och oljor till byggnads- och anläggningsverksamhet

2.1.2 Referensbana

Den totala energianvändningen ökar i prognosen ungefär 4 procent till 655 TWh år 2030. Ökningen sker mellan 2007–2020 och därefter minskar den totala energianvändningen något. Det är framför allt energianvändningen inom industrin och förluster inom elproduktionen som ökar. Den slutliga inhemska energianvändningen (industri, inhemska transporter samt bostäder, service m.m). minskar under hela prognosperioden. Tillförseln av biobränsle, torv, avfall m.m. förväntas öka med 34 TWh mellan år 2007 och 2030.

Den totala energianvändningen ökar enligt prognosen med 4,0 procent mellan år 2007 och 2020 för att sedan plana ut till år 2030 då den förväntas uppgå till 655 TWh[7]. Den främsta orsaken till den ökade totala energianvändning är att förlusterna i kärnkraftverken ökar med den antagna ökade produktionen och en ökad energianvändning i industrin på grund av en stark ekonomisk tillväxt.

Figur 1 Total energianvändning för åren 1990, 2007 samt prognosåren 2020 och 2030



Anm. Ej temperatutkorrigerade värden 1990 och 2007.

Transportsektorn minskar sin energianvändning från basåret 2007 fram till 2030 med drygt 9 procent till 84 TWh medan industrins energianvändning ökar med knappt 16 procent till 178 TWh år 2030. Bostäder och service m.m. väntas minska sin energianvändning med drygt 7 procent till 133 TWh fram till 2030.

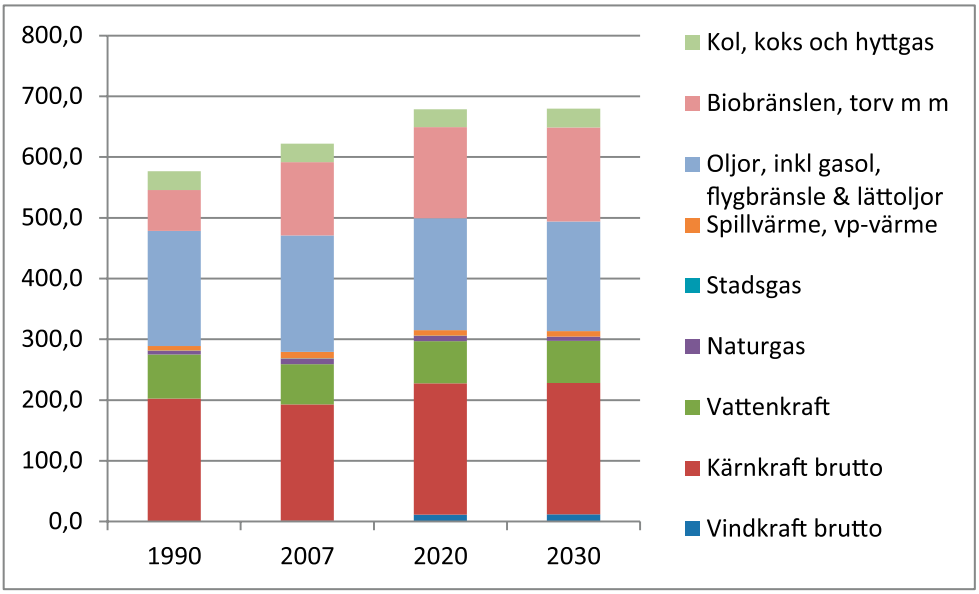
[7] I Bilaga B redovisas energibalanser för referensbana och känslighetsscenarier.

Den totala inhemska energianvändningen som består av dessa tre sektorer ökar sin energianvändning från 391 TWh år 2007 till 395 TWh år 2030. Ett temperaturkorrigerat värde för 2007 är 398 TWh vilket då i stället resulterar i en minskad slutlig inhemsk energianvändning för hela prognosperioden. Orsakerna till utvecklingen beskrivs i respektive sektors kapitel.

Utrikes flyg och sjöfart väntas öka sin energianvändning med 8 TWh under prognosperioden. Posten icke-energiändamål förväntas vara oförändrad under hela prognosperioden. I denna post redovisas användningen av restprodukter som används för vägbeläggningar, smörjoljor, lösningsmedel och för produktion av andra kemiska produkter.

Mellan åren 2007 och 2030 ökar den totala energitillförseln med knappt 25 TWh vilket till största delen utgörs av en ökad tillförsel av biobränsle och avfall. Ökningen av posten biobränslen, torv, avfall mm uppgår till 34 TWh jämfört med år 2007, varav drygt 22 TWh utgörs av trädbränsle och avlutar, 7 TWh av brännbart avfall och 3 TWh av biodrivmedel. Energitillförseln[8] i kärnkraften ökar med 25 TWh under perioden.

Figur 2 Total energitillförsel för åren 1990, 2007 samt för prognosåren 2020 och 2030



Naturgasanvändningen minskar med drygt 2 TWh till år 2030. Tillförseln av oljor, inklusive gasol, flygbränsle och lättoljor, minskar med 18 TWh.

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

[8] Produktionen ökar inte i samma utsträckning då verkningsgraden i kärnkraftverk är låga.

2.1.3 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Den totala energianvändningen ökar i detta scenario till följd av den högre ekonomiska utvecklingen. År 2020 och 2030 är energianvändningen 12 TWh respektive 23 TWh högre än i referensbanan. Det är framförallt industrin som får en ökad energianvändning.

Den totala energianvändningen år 2030 är 678 TWh i scenariot med högre ekonomisk utveckling, vilket är 23 TWh eller 3,5 procent högre än i referensbanan. År 2020 är den totala energianvändningen 12 TWh eller 1,8 procent högre. Transportsektorns energianvändning är 91 TWh och industrins 188 TWh till följd av antagandet om högre ekonomisk utveckling, dvs. 8,3 respektive 5,6 procent högre än i referensbanan år 2030. Den totala energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. är 135 TWh (1,5 procent högre).

Även i detta scenario minskar användningen av oljor under prognosperioden men betydligt mindre än i referensbanan. Användning av oljor är 9 TWh högre i detta scenario jämfört med referensbanan år 2030.

Biobränslen, torv, avfall m.m. ökar, liksom i referensbanan, mest i prognosen och är 161 TWh år 2030, vilket också är 6 TWh högre än i referensbanan.

Högre fossila priser

I scenariot med högre priser på fossila bränslen uppgår den totala energianvändningen år 2030 till 651 TWh, vilket är 4 TWh lägre än i referensbanan. Användningen av fossila bränslen minskar mer än i referensbana, pga. de högre priserna. Andelen biobränslen ökar något mer i detta scenario.

Den totala energianvändningen på 651 TWh i detta scenario är 0,6 procent lägre än referensbanans 655 TWh för år 2030. Det är framför allt transportsektorn som påverkas av de högre fossila bränslepriserna. Sektorn får 2 TWh lägre energianvändning år 2030 jämfört med referensbanan.

I detta scenario blir tillförseln av oljeprodukterna 4 TWh lägre än i referensbanan. Biobränsletillförseln är däremot 3 TWh högre år 2030 jämfört med referensbanan.

2.2 El- och fjärrvärmeproduktion

Elproduktion ökar, främst från förnybara källor inom elcertifikatsystemet och genom de effekthöjningar som planeras i kärnkraftverken. Samtidigt ökar användningen av el relativt lite under prognosåren. Detta gör att nettoexporten av el ökar kraftigt i samtliga scenarier. Användningen av fjärrvärme ökar och tillgodoses genom en ökad användning av bio- och avfallsbränslen.

För el från vattenkraft och kärnkraft antas en genomsnittlig produktion. Elproduktion från vattenkraft kan variera stort år från år bland annat beroende på hur mycket vatten som finns i magasinen och hur tillrinning är under året. Genomsnittsproduktionen för vattenkraften var cirka 68 TWh mellan år 1990 och 2007. Därtill kommer den potentialökning på 1 TWh som antagits i prognosen. Historiskt sett har produktionen hittills varit som lägst torråret 1996 då endast 52 TWh producerades. Den högsta produktionen är 79 TWh från 2001 som var ett våtår.

Även kärnkraftens produktion kan och har varierat stort. Produktionen har sedan 1990 varierat mellan som lägst 50 TWh år 2009 och som högst 75 TWh år 2004. Dessa variationer går inte att förutspå varför en genomsnittlig produktion utifrån installerad effekt och en energiutnyttjningsgrad[9] på 82 procent använts. Det ger en antagen produktion på 72,6 TWh för prognosåren. Variationer i elproduktion påverkar naturligtvis möjligheten att exportera el.

Elcertifikatsystemets mål om 25 TWh ny el från förnybara energikällor till år 2020 jämfört med vad som fanns 2002 antas uppnås i prognosen. Elproduktionen från framför allt biobaserade kraftvärmeverk och vindkraft har ökat inom systemet sedan det infördes.

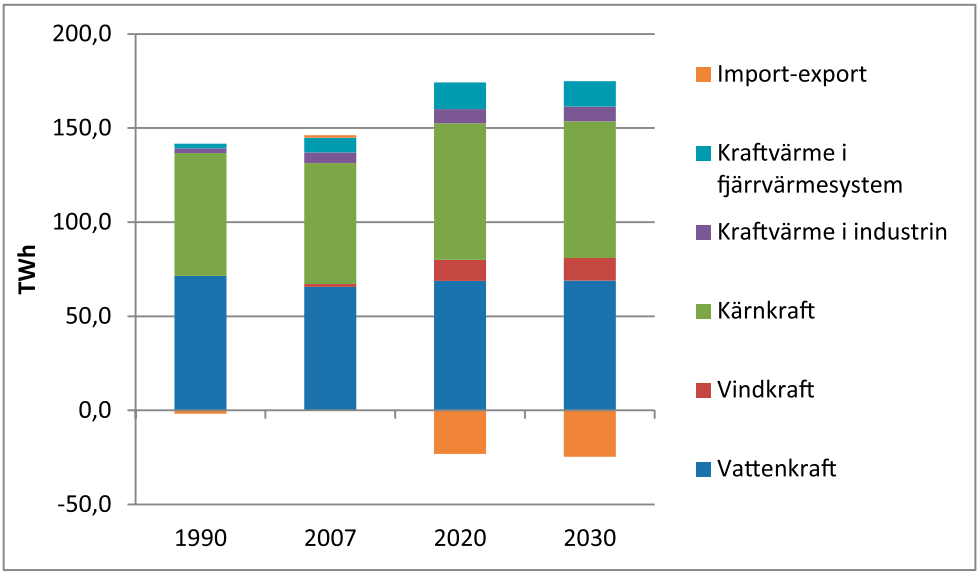
2.2.1 Referensbana

I referensbanan ökar elproduktionen från vindkraft och biobränslebaserad kraftvärme. De planerade effektökningarna i kärnkraftverken innebär också en ökad elproduktion. I kombination med en relativt svag ökning av elanvändning pekar scenariot på att Sverige skulle kunna exportera drygt 20 TWh i prognosåren. I fjärrvärmesektorn ökar avfallsförbränningen kraftigt.

Enligt prognosen ökar nettoproduktionen av el från 145 TWh år 2007 till 174 TWh år 2020 och till 175 TWh år 2030. Vindkraften väntas öka kraftigt, från 1,4 TWh år 2007 till drygt 11 TWh år 2020 och till 12 TWh år 2030. Biokraftvärmen ökar fram till 2020 för att därefter plana ut. Kraftvärmen i industrin, så kallat industriellt mottryck, ökar från 5,7 TWh år 2007 till 7,8 TWh år 2030. Elproduktion i fjärrvärmenäten ökar från 7,8 TWh år 2007 till 14,3 TWh år 2020 för att därefter minska något till 13,5 TWh år 2030. Elexporten beräknas uppgå till 23 TWh år 2020 och 25 TWh år 2030.

[9] Energiutnyttjningsgraden beskriver hur mycket av produktionspotentialen som utnyttjats.

Figur 3 Elproduktion för åren 1990, 2007 samt för prognosåren 2020 och 2030



Kärnkraften expanderar genom effekthöjningsprogrammen och en genomsnittlig produktion antas vara 72,6 TWh år 2020 och 2030.

Biobränslebaserad kraftvärme och vindkraft ökar sin elproduktion genom stödet från elcertifikatsystemet. I prognosen antas att målet inom elcertifikatsystemet nås. Biokraftvärme i fjärrvärmenäten producerar 7,1 TWh år 2020 och ökar till 7,6 TWh år 2030. I industrin ökar den biobränslebaserade elproduktionen till 6,6 TWh för 2020 och till drygt 7 TWh för år 2030. Vindkraften producerar 11,3 TWh år 2020 och 12 TWh 2030.

Avfallskraftvärme förväntas producera 2,7 TWh el år 2020 och 3,3 TWh 2030.

Enligt modellresultaten minskar gaskraftvärmen och hamnar år 2030 på 0,7 TWh. Detta beror på att den antagna gasprisutvecklingen gör andra alternativ mer lönsamma i modellen vilket gäller både nya och befintliga naturgaseldade anläggningar. Det är i resultatet lönsamt att byta ut naturgasen mot andra bränslen. Det är dock möjligt att andra aspekter, t.ex. prisavtal, finns i befintliga anläggningar vilket gör dem lönsamma att driva vidare. Inget sådant antagande har gjort i prognosen.

Den ökade elproduktionen i kombination med en måttlig ökning av elanvändningen leder till en nettoexport av el från Sverige, 23 respektive 25 TWh år 2020 och 2030. Detta är i nivå med vad som exporterades år 2012.

Sammansättningen av insatt bränsle för fjärrvärmeproduktion är relativt konstant under prognosperioden. Det dominerande energislaget är biobränsle, som ökar till 2030. Avfallsbränslen[10] ökar också under perioden. Biobränslekraftvärme ökar sin andel men detta sker delvis på biobränsleeldade hetvattenpannors bekostnad.

[10] Mer om avfallspotentialen finns att läsa i ”Tillgång och efterfrågan på behandlingskapacitet för brännbart avfall och övrigt organiskt avfall – Underlag till Sveriges nationella avfallsplan 2011”, 2011. Den potentialbedömning som ligger till grund för prognosen har gjorts av Profu för Naturvårdsverket.

Sveriges elanvändning uppgår år 2030 i referensbanan till 150 TWh. Det är en ökning med 4 TWh jämfört med år 2007. Det är industrin som ökar sin användning mest av sektorerna med 8 TWh. Transportsektorn ökar elanvändningen med hela 17 procent men från en låg nivå, ökningen motsvarar 0,5 TWh. Sektorn bostäder och service m.m. minskar sin elanvändning med 8 procent vilket motsvarar drygt 5 TWh.

Fjärrvärmeanvändningen i industrisektorn och i sektorn bostäder och service m.m. ökar sett till hela prognosperioden, dock sker en minskning inom bostäder och service m.m. mellan åren 2020 och 2030. Den slutliga fjärrvärmeanvändningen som år 2007 uppgick till 46,9 TWh ökar till 48,1 TWh år 2030, vilket motsvarar en ökning på 2,6 procent. Industrins fjärrvärmeanvändning uppgår i scenariot år 2030 till 5,3 TWh och i sektorn bostäder och service m.m. uppgår den till 42,8 TWh.

2.2.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Elproduktionen är i scenariot med högre ekonomisk utveckling nästan oförändrad jämfört med referensbanan. Elanvändningen är däremot större, särskilt i industrisektorn, vilket leder till mindre elexport.

Elproduktionen är i stort sett oförändrad år 2020 och 2030 jämfört med referensbanan. Elanvändningen är knappt 4 TWh högre år 2020 och 6 TWh högre år 2030 i detta scenario. Exporten blir därmed mindre än i referensbanan med 19 TWh för år 2020 och 2030.

Industrins elanvändning bedöms vara 64,5 TWh år 2020 och 67,9 TWh år 2030 vilket är 2 respektive 3 TWh högre än i referensbanan. För bostäder och service m.m. minskar användningen från 69,2 TWh till 66,4 mellan år 2020 och 2030 vilket är 1,5 respektive 2,2 TWh högre än i referensbanan. Elanvändningen i transportsektorn är densamma i detta scenario som i referensbanan.

Fjärrvärmeanvändningen påverkas endast marginellt av en ökad ekonomisk tillväxt och är 0,1 TWh högre 2020 än i referensbanan och 0,2 TWh högre år 2030.

Högre fossila priser

Elproduktionen är något högre i detta scenario jämfört med referensbanan. Elanvändningen minskar något med ökad export som följd.

Eftersom el- och värmeproduktionen i Sverige inte har en stor andel fossila bränslen påverkas inte sektorn i särskilt stor utsträckning av att de fossila priserna är högre. Dock leder detta till något högre elpriser vilket gör att elproduktionen ökar. Elproduktionen är cirka 1 TWh högre i detta scenario jämfört med referensbanan både år 2020 och 2030. Samtidigt är elanvändningen något lägre, vilket gör att elexporten är större jämfört med referensbanan.

Biobränsle som insatt bränsle till fjärrvärme ökar med 0,8 TWh år 2020 och med 2,5 TWh år 2030 jämfört med referensbanan. Användningen av hyttgaser minskar något i scenariot då industrin påverkas av de högre fossila priserna.

2.3 Industrins energianvändning

Industrins energianvändning ökar i prognosen till 178 TWh 2030, främst på grund av antaganden om en relativt stark ekonomisk tillväxt och därmed ökad industriproduktion. Antaganden om fossila bränslepriser påverkar energimixen, men också i viss mån nivån på energianvändningen.

Industrins totala energianvändning har sedan 1990 varierat mellan cirka 132 TWh år 1992 och knappt 159 TWh år 2004. År 2007 använde industrin knappt 156 TWh. Lågkonjunkturen som startade 2008 påverkade den svenska industrins energianvändning kraftigt. Under lågkonjunkturen minskade energianvändningen till 134 TWh 2009 för att sedan öka igen till 148 TWh 2010.

Industrin har återhämtat sig sedan lågkonjunkturens start och år 2011 var den totala industrins förädlingsvärde återigen ungefär lika högt som före lågkonjunkturen[11]. Men ekonomisk statistik för de tre första kvartalen år 2012 visar att industrins förädlingsvärde sjunker igen. Hur fort den svenska industrin återhämtar sig från lågkonjunkturen samt eventuella strukturella förändringar på grund av lågkonjunkturen kommer att påverka industrins energianvändning i framtiden. Denna prognos baseras på antaganden om den långsiktiga ekonomiska utvecklingen från Konjunkturinstitutet i vilka återhämtningen antas ske relativt snabbt och kraftigt. Dessa antaganden beskrivs närmare i *Bilaga A*.

Den största andelen av industrins energianvändning sker inom de energiintensiva branscherna: massa- och pappersindustrin (stod för 52 procent av industrins totala energianvändning år 2010), järn- och stålindustrin (14 procent), kemiindustrin (6 procent) och gruvindustrin (3 procent). Verkstadsindustrin brukar inte räknas som en energiintensiv industri men stod ändå för 6 procent av industrins energianvändning p.g.a. sin stora produktion. Dessa andelar är relativt stabila även om de förändrats något under de senaste åren då massa- och pappersindustrins andel ökat och järn- och stålindustrins andel minskat något. Det är dock ännu för tidigt att avgöra om det är tillfälliga ändringar på grund av lågkonjunkturen eller om det är en långsiktig förändring.

El och biobränsle står för de största andelarna av industrins energianvändning (37 respektive 35 procent). Kolbaserade bränslen[12] stod år 2007 för 13 procent av energianvändningen och oljeprodukter[13] för 10 procent. Resterande energianvändning stod naturgas och fjärrvärme för. Historiskt har andelen biobränsle och el har ökat samtidigt som oljeanvändningens andel av industrins energianvändning har minskat.

[11] SCB, Nationalräkenskaper, kvartalstabeller kv3.

[12] Kol, koks, petroleumkoks, masugnsgas och koksugnsgas utgör kolbaserade bränslen

[13] Oljeprodukter utgörs av eldningsolja 1, eldningsolja 2–5 och gasol.

Biobränsleanvändningen domineras av skogsindustrierna (massa- och pappersindustrin samt trävaruindustrin) och användningen av kolbaserade bränslen sker främst inom järn och stålindustrin, men även i viss mån inom gruvindustrin och jord- och stenindustrin. Utvecklingen av dessa bränslen är därför starkt kopplade till den antagna produktionsutvecklingen inom respektive bransch.

2.3.1 Referensbana

Energianvändningen inom industrin förväntas öka under hela prognosperioden, från 156 TWh år 2007 till 178 TWh år 2030. Den viktigaste faktorn bakom ökningen är antagandet att den ekonomiska tillväxten, och därmed industriproduktionen, kommer att öka. De energibärare som ökar mest är biobränsle och el samtidigt som användningen av oljeprodukter förväntas minska.

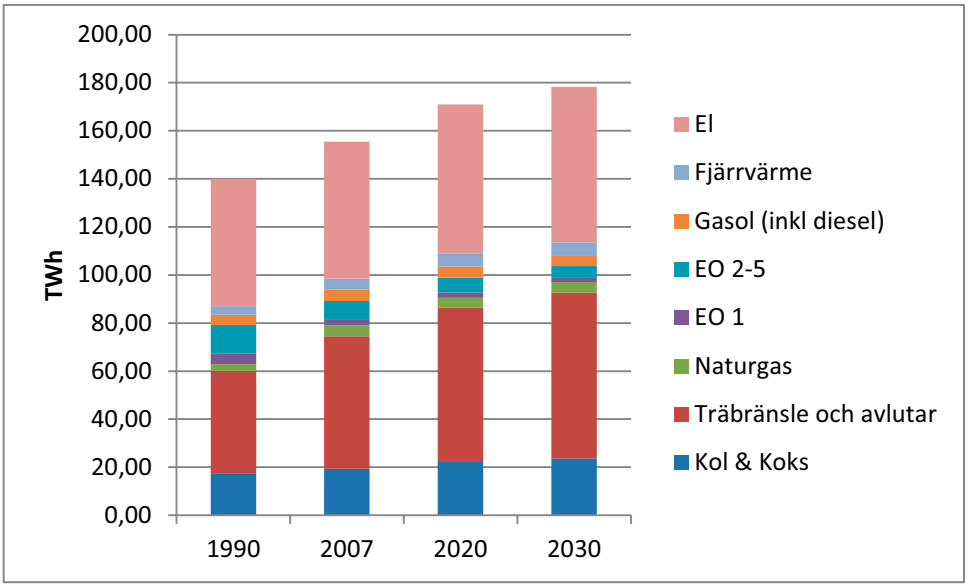
År 2007 använde industrin 155 TWh. Industrins totala energianvändning förväntas från 2007 öka totalt 16 procent till cirka 178 TWh år 2030. Under perioden ökar det totala förädlingsvärdet för industrin med drygt 50 procent.

Utvecklingen per energibärare

Biobränsleanvändningen ökar till cirka 64 TWh år 2020 och till cirka 69 TWh år 2030. Den största ökningen kommer av tillväxten i skogsindustrin samt substitution från fossila bränslen, främst olja, till biobränsle. Denna substitution sker inom flera branscher men är störst i skogsindustrin.

Elanvändningen förväntas öka cirka 9 procent mellan 2007 och 2020 och sedan med drygt 4 procent till totalt knappt 65 TWh år 2030. Detta beror främst på den ekonomiska tillväxten, och därmed ökad produktion, i de branscher som använder mycket el samt substitution från oljeprodukter till el.

Figur 4 Industrins energianvändning per energibärare för 1990, 2007 samt för prognosåren 2020 och 2030



Användningen av *oljeprodukter* förväntas minska knappt 13 procent under perioden 2007–2020 och drygt 13 procent under 2020–2030. År 2030 förväntas den totala användningen av oljeprodukter att vara drygt 11 TWh. EO2-5 är den oljeprodukt som förväntas minska mest. Den minskade oljeanvändningen är främst beroende på att olja ersätts av biobränsle och el, t.ex. inom skogsindustrin.

Kol, koks och hyttgaser används främst inom järn- och stålindustrin. Kol används även inom jord- och stenindustrin, gruvindustrin, metallverk och massa- och pappersindustrin. Mindre mängder koks används även i andra branscher men järn- och stålindustrins användning är helt dominerande. Utvecklingen av användningen av kolbaserade bränslen beror därför främst på utvecklingen inom järn- och stålindustrin samt jord- och stenindustrin. Till 2020 förväntas kolbaserade bränslen öka med knappt 14 procent till drygt 22 TWh. Åren 2020–2030 förväntas användningen av kolbaserade bränslen öka med 7 procent, till knappt 24 TWh.

Naturgasanvändningen minskade mellan 2007 och 2010 p.g.a. den ekonomiska krisen. Användningen av naturgas förväntas i prognosen öka igen och 2030 vara på ungefär samma nivå som 2007. Ökningen beror främst på en antagen ekonomisk återhämtning inom de branscher som använder mycket naturgas.

Den specifika energianvändningen (energianvändning per förädlingsvärde) förväntas minska i genomsnitt 1,2 procent per år från år 2007 till år 2030. Den specifika elanvändningen förvänts minska 1,6 procent samtidigt som den specifika biobränsleanvändningen förväntas minska med 0,9 procent. Den specifika oljeanvändningen förväntas minska snabbare, cirka 3 procent per år. Den snabbare utvecklingstakten beror bl.a. på att olja byts ut mot t.ex. biobränsle och el.

Utvecklingen per bransch

Massa- och pappersindustrin (sni 21)[14] står för cirka hälften av industrins energianvändning och för cirka 40 respektive 80 procent av industrins el- och biobränsleanvändning. Utvecklingen inom denna bransch är därför av avgörande betydelse för utvecklingen av industrins totala energianvändning.

I prognosen ökar massa- och pappersindustrins energianvändning relativt kraftigt, motsvarande 10 TWh, 2007–2020. Mellan 2020–2030 ökar energianvändningen något långsammare, motsvarande knappt 5 TWh. Bakom utvecklingen ligger dels antagandet om en relativt god ekonomisk tillväxt, i snitt 1,7 procent per år under 2007–2030, 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 energieffektivisering och ändrad bränsleanvändning. Den totala produktionskapaciteten ökar samtidigt som energianvändningen per producerad enhet förväntas minska vilket, tillsammans med nedläggningarna, dämpar ökningen av energianvändningen.

[14] Samtliga SNI-koder är i SNI 2002.

Oljeanvändningen inom massa- och pappersindustrin halveras nästan i prognosen. Oljan ersätts med bland annat biobränsle som ökar kraftigt. Även elanvändningen ökar relativt kraftigt. I prognosen antas att andelen kemisk massa ökar något, samtidigt som andelen mekanisk massa minskar något. Detta bidrar till att elanvändningen ökar långsammare än biobränsleanvändningen.

Järn- och stålindustrin (sni 271-273) är den industribransch som använder näst mest energi, närmare 16 procent av industrins energianvändning. Kolbaserade bränslen dominerar energianvändningen och substitutionsmöjligheterna bedöms vara begränsade. Energianvändningen inom järn- och stålindustrin förväntas öka, i genomsnitt 0,6 procent per år under prognosperioden vilket motsvarar en ökning på totalt 4 TWh. Det är framförallt användningen av kol, koks, hyttgaser och el som förväntas öka, samtidigt som oljeanvändningen förväntas minska något.

Inom *kemiindustrin* (sni 24) förväntas energianvändningen öka med cirka en halv procent per år under hela prognosperioden, främst p.g.a. en god ekonomisk tillväxt. Ökningen är något kraftigare i slutet av prognosperioden. Framför allt el och naturgas förväntas öka, samtidigt som oljeanvändningen förväntas minska.

Metallvaruindustrins (sni 274-275) energianvändning ökar något under prognosperioden. Ökningen beror dels på en relativt god ekonomisk tillväxt och dels på investeringar inom t.ex. aluminiumindustrin. El är den dominerande energibäraren inom metallvaruindustrin och är också den energibärare som ökar mest.

Gruvindustrins (sni 10-14) energianvändning ökar kraftigt under prognosperioden, dels på grund av en stark ekonomisk tillväxt och dels på grund av historiskt stora investeringar som gjorts och tas i full drift alternativt är beslutade att genomföras under prognosperioden. Det är framförallt användningen av kol, olja och el som ökar.

Verkstadsindustrin (sni 28-35) klassas normalt inte som en energiintensiv industri, men på grund av sin stora produktionsvolym är branschen ändå den fjärde största energianvändaren inom svensk industri. Energianvändningen inom verkstadsindustrin förväntas minska trots en positiv ekonomisk utveckling. Historiskt har energianvändningen inom verkstadsindustrin minskat, samtidigt som förädlingsvärdet har ökat. Detta beror bland annat på förändringar i produktsammansättning och på energieffektivisering och denna utveckling förväntas fortsätta även i framtiden. Det är framförallt verkstadsindustrins användning av olja och el som minskar.

2.3.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

Variationer i den antagna ekonomiska utvecklingen i olika branscher har stor betydelse för den prognostiserade energianvändningen i industrin. Industrins energianvändning blir 5 procent högre år 2030 i scenariot med högre ekonomisk tillväxt än i referensbanan.

Den starkare ekonomiska tillväxten innebär att energianvändningen blir högre i detta scenario eftersom industrins produktion ökar. Mellan 2007–2030 förväntas energianvändningen öka cirka 22 procent och år 2030 förväntas industrins energianvändning vara 187 TWh. Under perioden ökar industrins förädlingsvärde med drygt 90 procent i detta scenario. Samtidigt innebär den högre ekonomiska tillväxten att mer medel finns tillgängliga för investeringar i t.ex. energieffektivisering eller bränslesubstitution. Detta innebär att energieffektiviseringstakten är högre jämfört med referensbanan, liksom konverteringstakten.

Utvecklingen per energibärare

Biobränsleanvändningen ökar betydligt mer än i referensbanan, främst p.g.a. en starkare tillväxt inom massa- och pappersindustrin. Dessutom förväntas konverteringstakten från olja till biobränsle öka eftersom en ökad ekonomisk tillväxt frigör mer investeringsmedel och därmed leder till fler investeringar i bl.a. biobränslepannor. År 2030 förväntas industrin i detta scenario använda cirka 74 TWh biobränsle.

Elanvändningen förväntas också öka mer i detta scenario till totalt 68 TWh år 2030 p.g.a. den högre ekonomiska tillväxten och en snabbare konvertering från olja till el.

Oljeanvändningen minskar snabbare i scenario ”högre ekonomisk tillväxt” än i referensbanan. Detta beror på att den starkare ekonomiska tillväxten antas frigöra mer investeringsmedel i företagen. Dessa utökade resurser används till olika investeringar, bl.a. i konvertering från oljeeldning till el- och biobränsle.

Kolbaserade bränslen ökar kraftigt jämfört med referensbanan. Detta beror framför allt på en betydligt kraftigare ekonomisk tillväxt, och medföljande ökning i produktion, inom järn- och stålindustrin jämfört med referensbanan. Den totala användningen av kolbaserade bränslen år 2030 förväntas vara 26 TWh.

Den starkare ekonomiska tillväxten leder även till en något högre användning av *naturgas* i detta scenario.

Den *specifika energi- och elanvändningen* minskar snabbare i detta scenario än i referensbanan, med i snitt –1,9 respektive –2 procent per år för hela perioden 2007–2030. Den specifika oljeanvändningen förväntas också minska snabbare i referensbanan, –4,3 procent per år, liksom den specifika biobränsleanvändningen som förväntas minska –1,5 procent.

Utvecklingen per bransch

Den betydligt högre ekonomiska tillväxten inom *massa- och pappersindustrin* medför en ökad produktion och därmed en högre energianvändning. Samtidigt ökar även investeringstakten, vilket medför att konverteringstakten från fossila bränslen till biobränsle och el ökar. Även investeringar i energieffektivisering antas öka vilket minskar energianvändningen något. Totalt förväntas dock energianvändningen öka starkt under prognosperioden. Biobränsle och el är de energibärare som ökar mest jämfört med referensbanan. Oljeanvändningen minskar jämfört med referensbanan.

Järn- och stålindustrin antas också ha en betydligt högre tillväxt jämfört med referensbanan vilket innebär en starkare ökning av branschens energianvändning. Även i denna bransch förväntas energieffektiviseringen öka p.g.a. ökade investeringar, vilket dämpar ökningen i energianvändning något. Det är framförallt användningen av kolbaserade bränslen och el som ökar snabbare i detta scenario.

Även *kemiindustrins* ekonomiska tillväxt antas vara betydligt högre i detta scenario vilket leder till en högre energianvändning. Det är framför allt naturgas och el som ökar.

Inom *metallvaruindustrin* ökar energianvändningen något till 2030 även i detta scenario. Det är framför allt elanvändningen som ökar.

Gruvindustrins energianvändning ökar betydligt snabbare i detta scenario på grund av en betydligt starkare ekonomisk tillväxt. Det är framförallt användningen av kol, olja och el som ökar snabbare än i referensbanan.

Energianvändningen inom *verkstadsindustrin* minskar även i detta scenario till 2030 men inte lika mycket som i referensbanan. Energieffektivisering och ändrad branschstruktur minskar även i detta scenario energianvändningen men den ökade ekonomiska aktiviteten, och därmed ökade produktionen, driver upp energianvändningen något.

Högre fossila priser

I scenariot med högre fossila priser förväntas energianvändningen vara knappt 1 procent lägre år 2030 än i referensbanan. Mixen av energibärare förändras, främst ökar andelen biobränsle samtidigt som andelen fossila bränslen minskar.

I detta scenario är priset på fossila bränslen högre än i referensbanan. Detta ökar incitamenten för att byta ut fossila bränslen. Investeringstakten för utfasning av fossila bränslen förväntas därför öka. Den ökade konverteringstakten är särskilt märkbar i branscher där det finns tekniker för att använda alternativa energibärare istället för olja, exempelvis massa- och pappersindustrin. Tillgängliga medel för investeringar kan minska jämfört med referensbanan på grund av de högre kostnaderna för energi. Men i denna prognos antas de högre fossilbränslepriserna innebära att investeringar som minskar användningen av fossila bränslen blir mer lönsamma och prioriterade. Detta innebär att takten för bränslekonvertering ökar

jämfört med referensbanan, trots eventuellt minskade totala investeringsmedel. Industrins totala energianvändning förväntas utvecklas något långsammare i detta scenario och ökar cirka 15 procent till 177 TWh år 2030.

Utvecklingen per energibärare

Biobränsleanvändningen förväntas öka något snabbare än i referensbanan. Detta beror till stor del på en ökad bränslekonvertering inom skogsindustrin.

Elanvändningen är något högre jämfört med referensbanan. Detta beror främst på en ökad konvertering från oljeprodukter till elanvändning.

Industrins *oljeanvändning* förväntas minska snabbare än i referensbanan. I scenariot minskar oljeanvändningen med cirka –1,8 procent per år jämfört med referensbanans –1,2 procent. Den minskade oljeanvändningen beror främst på en ökad konvertering från oljeprodukter till el.

Kolbaserade bränslen är något lägre i detta scenario jämfört med referensbanan vilket främst beror på en något ökad energieffektiviseringstakt.

Även *naturgasanvändningen* ökar något långsammare i scenariot med höga fossilbränslepriser.

Den *specifika energianvändningen* minskar något mer i detta scenario än i referensbanan. Den specifika oljeanvändningen minskar i snabbare takt. Den specifika biobränsleanvändningen minskar långsammare än i referensbanan liksom den specifika elanvändningen.

Utvecklingen per bransch

Energianvändningen i *massa- och pappersindustrin* är marginellt lägre i detta scenario jämfört med referensbanan på grund av en något starkare energieffektiviseringstakt. Bränslemixen är dock annorlunda eftersom de ökade kostnaderna för fossila bränslen ökar konverteringstakten. Användningen av biobränsle ökar därför snabbare i detta scenario, samtidigt som användningen av oljeprodukter minskar snabbare.

Även energianvändningen i *järn- och stålindustrin* är lägre i detta scenario jämfört med referensbanan eftersom högre priser på fossil energi ger ökade kostnader vilket gör energieffektiviseringsåtgärder mer lönsamma, särskilt eftersom järn- och stålindustrin nästintill saknar alternativ till fossila bränslen i flera viktiga processer.

Inom *kemiindustrin* skiljer sig energianvändningen endast marginellt från referensbanan. Biobränsleanvändningen ökar dock något mer, samtidigt som oljeanvändningen minskar snabbare.

Metallvaruindustrins energianvändning skiljer sig endast marginellt från referensbanan.

Även inom *gruvindustrin* är skillnaderna mycket små mellan detta scenario och referensbanan.

Verkstadsindustrins energianvändning minskar marginellt mer i scenariot jämfört med referensbanan. Detta beror främst på att användningen av fossila bränslen minskar.

2.4 Energianvändning inom Bostäder och service m.m.

Den temperaturkorrigerade energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. bedöms i referensbanan minska från drygt 150 TWh år 2007 till 133 TWh 2030. Förklaringen är att energianvändningen för uppvärmning och för varmvatten bedöms fortsätta att minska.

Sektorn bostäder och service m.m. består av bostäder, lokaler (exklusive industrilokaler), fritidshus, areella näringar och övrig service. Areella näringar inkluderar fiske, jordbruk och skogsbruk. Övrig service inkluderar byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk samt el- och vattenverk. Omkring 90 procent av sektorns energianvändning går att hänföra till bostäder och lokaler.

El stod år 2007 för nästan 50 procent av energianvändningen i sektorn följt av fjärrvärme (30 procent) och biobränsle (10 procent). Diesel och eldningsolja stod för nästan 5 procent vardera.

Mellan 50 och 60 procent av sektorns energianvändning går till uppvärmning och varmvatten för bostäder och lokaler. Detta varierar mellan olika år eftersom energianvändningen för uppvärmning påverkas av utomhustemperaturen. Energianvändning för hushållsel och driftel[15] är den näst största posten.

Energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. har minskat de senaste decennierna. Det är energianvändningen för uppvärmning och varmvatten som står för denna minskning. Användningen av hushållsel och driftel har istället ökat och energianvändningen i de areella näringarna och övrig service har varit relativt stabil över åren. En anledning till att energianvändningen i sektorn har minskat är att nästan alla år av de senaste tjugo har varit varmare än normalt. I Figur 5 går det att utläsa att den temperaturkorrigerade[16] energianvändningen i sektorn har visat en neråtgående trend sedan början av 90-talet. Användningen har mellan åren 1990 och 2007 minskat med 13 TWh. Sedan 2007 har energianvändningen fortsatt att minska och var 2010 147 TWh.

[15] Driftel är en sammanslagning av fastighetsel och verksamhetsel. Fastighetsel används till fasta installationer för klimatisering av byggnader och till t.ex. hissar, rulltrappor och allmän belysning. Verksamhetsel används till den verksamhet som bedrivs i byggnaden, t.ex. datorer och apparater.

[16] Temperaturkorrigering av energianvändning syftar till att möjliggöra jämförelser av energianvändningen mellan olika perioder oberoende av utomhustemperaturen.

Det finns åtminstone två förklaringar till att den temperaturkorrigerade energianvändningen för uppvärmning och varmvatten har minskat.

1. Konvertering från olja och direktverkande el till fjärrvärme och värmepump
2. Energibesparing/energieffektivisering

I den officiella energistatistik som Energimyndigheten ansvarar för har konvertering till fjärrvärme och värmepump inneburit en minskad energianvändning i den redovisade statistiken för bostäder och lokaler. Detta beror på att upptagen energi från värmepumpar inte redovisas och att förluster har förflyttas från bostads- och servicesektorn till tillförselsektorn. Installation av en värmepump i en byggnad som haft direktverkande el innebär att den köpta energin minskar medan energibehovet i byggnaden förblir detsamma. Detta givet att inga andra förändringar görs som påverkar energibehovet, exempelvis ändring av inomhustemperatur eller förbättrad isolering.

I energistatistiken kommer det att ske en minskning av energianvändningen trots att byggnadens energibehov inte minskar. Detta på grund av att den upptagna energin som värmepumpen tillför inte redovisas i statistiken. Vidare inkluderas bara de förluster som uppstår i byggnadens eget energisystem vid användning av olika energibärare. De förluster som uppstår vid produktion och distribution av el och fjärrvärme, som inte sker lokalt i byggnaden, hänförs till tillförselsektorn. Konvertering från oljeuppvärmning till fjärrvärme för en byggnad leder därför till att energianvändningen i sektorn bostäder och service minskar, medan energianvändningen i tillförselsektorn ökar.

Enbart en konvertering av uppvärmningssystem (men inga andra förändringar) kan därför med nuvarande redovisningsprinciper innebära en lägre energianvändning i den statistik som redovisas trots att energibehovet för uppvärmning i sektorn är oförändrat. Just konvertering från olja till fjärrvärme för flerbostadshus och lokaler samt till värmepumpar i småhus förklarar sannolikt den största delen av de minskningar av energianvändning som skett i sektorn.

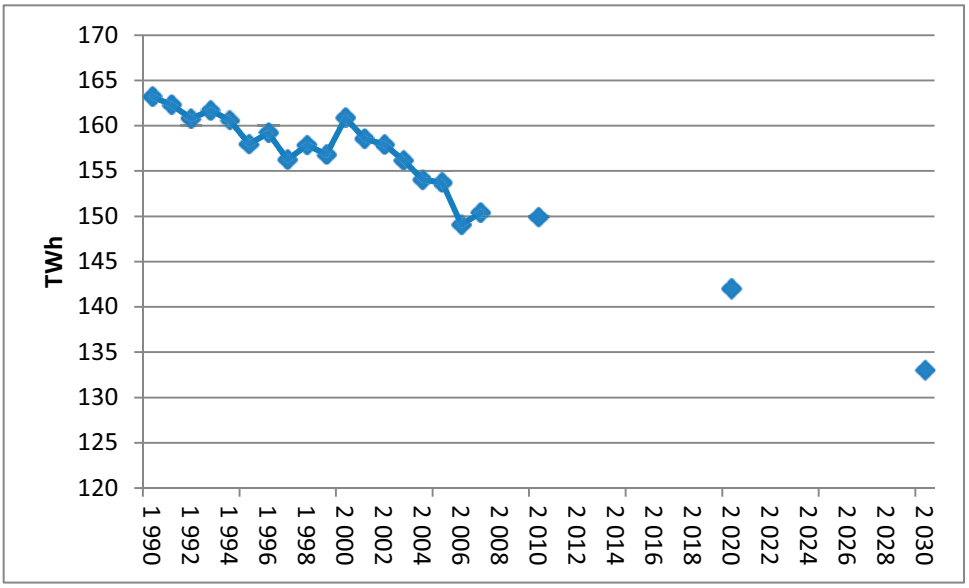
Det har sannolikt också skett energieffektivisering eller energibesparing i befintliga hus som sänkt den genomsnittliga energianvändningen per kvadratmeter. De höga energipriserna under 2000-talet bör ha bidragit till att många hushåll vidtagit åtgärder för att minska energianvändningen. Ökad effektivisering i form av exempelvis förbättrad isolering och energieffektiva fönster innebär, allt annat lika, lägre värmebehov i byggnader.

2.4.1 Referensbana

Den totala energianvändningen i sektorn minskar i referensbanan och bedöms uppgå till knappt 142 TWh år 2020 och drygt 133 TWh 2030.

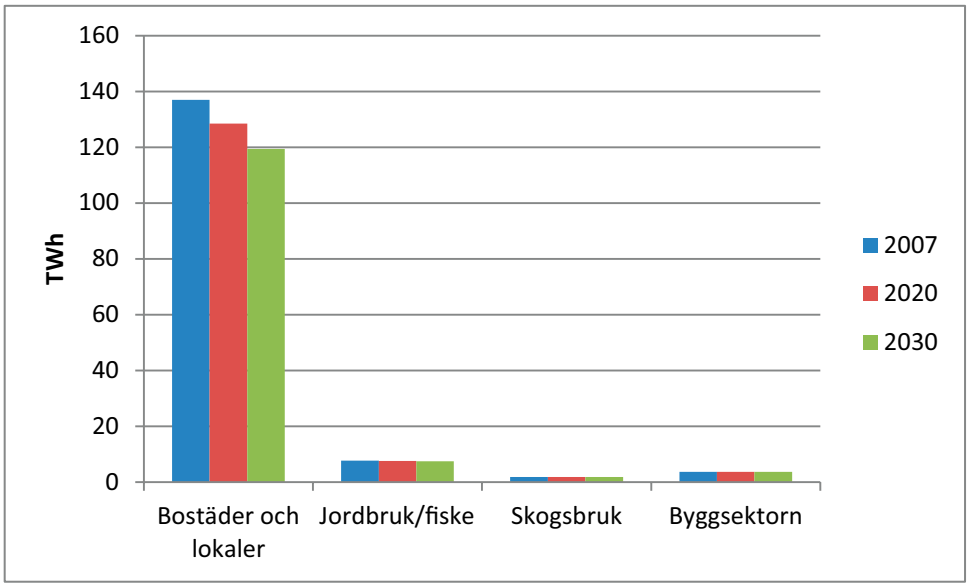
Den totala energianvändningen i sektorn kommer enligt prognosen att minska från 150 TWh 2007 till 142 TWh år 2020 och 133 TWh 2030. Detta trots att lokal- och bostadsytorna antas öka under perioden. I Figur 5 visas utvecklingen av den temperaturkorrigerade energianvändningen i sektorn mellan åren 1990–2007 samt prognosåren 2020 och 2030.

Figur 5 Temperaturkorrigerad energianvändning i bostäder och service m.m., 1990–2010 samt prognosåren 2020 och 2030 (Köpt energi)



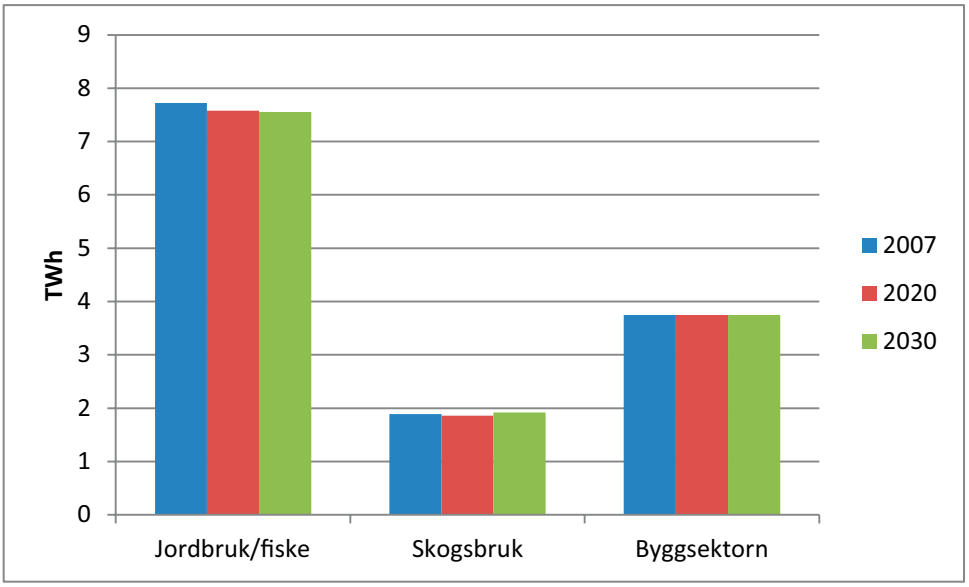
Den minskade energianvändningen i bostäder, service m.m. beror främst på att energianvändningen för bostäder och lokaler minskar. Detta gäller framför allt energianvändningen för uppvärmning och varmvatten som minskar i prognosen från 84 TWh (temperaturkorrigerat) år 2007 till cirka 70 TWh 2030. Minskningen beror främst på en bedömning av en fortsatt ökning av antalet värmepumpar som gör att den redovisade energianvändningen minskar. Ökningen av värmepumpar sker främst i småhusbeståndet, men även i flerbostadshus och lokaler.

Figur 6 Energianvändning i bostads- och servicesektorn uppdelat på olika delsektorer 2007 samt prognosåren 2020, 2030



Energianvändningen i sektorn *jordbruk/fiske* bedöms minska något under prognosperioden. Energianvändningen för *skogsbruk* minskar till 2020 för att sedan öka igen något till 2030. Energianvändningen i *byggsektorn* antas vara konstant. Figur 7 visar utvecklingen för dessa sektorer.

Figur 7 Energianvändningen i Jordbruk/fiske, Skogsbruk och Byggsektorn 2007 samt prognosåren 2020 och 2030

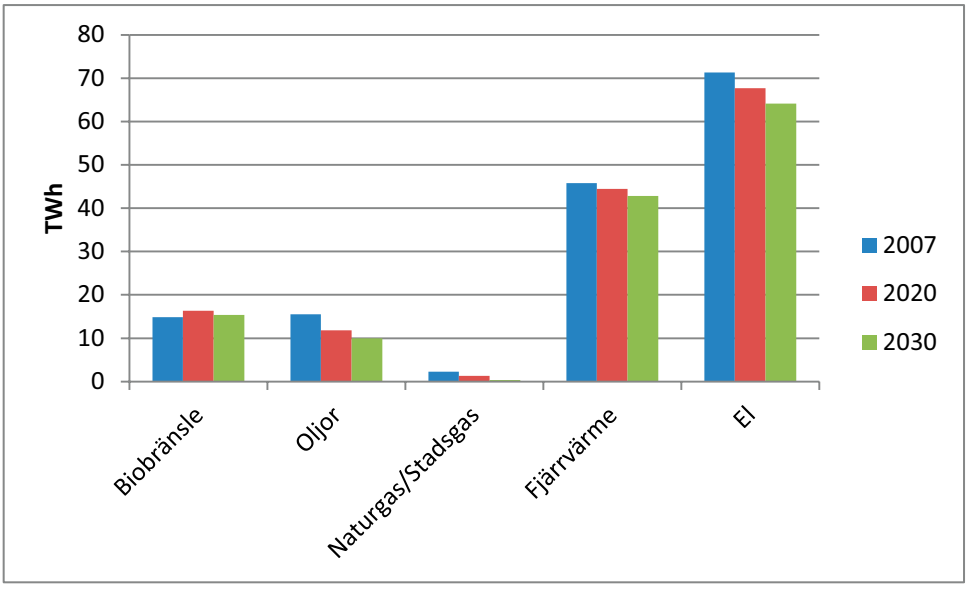


Fjärrvärmeanvändningen i sektorn bedöms minska från 46 TWh år 2007[17] till 43 TWh år 2030 som visas i figur 8. Det är inte okomplicerat att utreda konkurrensförhållandena på nationell nivå mellan fjärrvärme och andra uppvärmningssätt som värmepump och pellets. Regionala skillnader göra att konkurrensen ser olika ut över landet. Bedömningen är dock att fjärrvärmeanvändningen kommer att minska under perioden.

Biobränsleanvändningen i sektorn bedöms öka från 14 TWh år 2007 till 16 TWh år 2020 för att sedan minska något till år 2030. Biobränsleanvändningen bedöms få vissa problem med konkurrenskraften i framtiden.

Oljeanvändningen i sektorn förväntas minska från 15 till 10 TWh under prognosåren[18]. Det är framför allt minskad oljeanvändning för uppvärmning där oljan ersätts till förmån för andra uppvärmningskällor såsom värmepumpar, pellets och fjärrvärme. Det beror på att oljan inte längre är konkurrenskraftig för uppvärmning. Kvarvarande oljeprodukter används främst inom areella näringar och till arbetsmaskiner.

Figur 8 Energianvändning per energibärare inom Bostäder och service m.m. 2007 samt prognosåren 2020 och 2030. I kategorin oljor ingår lättoljor, dieselolja, eldningsolja 1-5 och gasol.



Naturgas och stadsgasanvändningen i sektorn bedöms minska under prognosåren. Naturgasen har problem med konkurrenskraften gentemot andra uppvärmningsalternativ.

Den totala elanvändningen minskar från 70 till 64 TWh under prognosperioden, främst på grund av minskad el för uppvärmning. Det relativt höga elpriset ger incitament att konvertera från direktverkande el. Användningen av hushållsel

[17] Temperaturkorrigerat värde. (Faktisk användning 42 TWh.)

[18] I oljeanvändningen ingår bensin, lättoljor, dieselolja, Eo1, Eo 2-5.

och driftel, som stod för 19 TWh respektive 32 TWh år 2007, väntas vara relativt stabil under prognosåren. Användningen av hushållsel och driftel påverkas av två motsatta trender. Den första är att utvecklingen, med stöd av bland annat ekodesigndirektivet, går mot hårdare krav på mer energieffektiva installationer och apparater. Den andra är att när hushållens ekonomi växer så ökar innehavet av apparater i hushållen, speciellt när det gäller hemelektronik såsom TV, datorer, hemmabioanläggningar och kringutrustning.

Tillväxt inom tjänstenäringen leder till att lokalytorna antas öka under prognosperioden, vilket också medför att antalet apparater och installationer ökar.

2.4.2 Alternativa scenarier

Högre ekonomisk utveckling

I scenariot med högre ekonomisk utveckling beräknas den totala energianvändningen vara något högre än referensbanan.

Den högre ekonomiska utvecklingen påverkar främst arean för uppvärmda lokalytor. Tanken är att en relativt högre ekonomisk utveckling innebär ett större utrymme för olika affärsverksamheter att växa fram. Det innebär en ökad energianvändning för uppvärmning men även en ökad användning av driftel. Användningen av hushållsel blir också något högre.

Högre fossila priser

I scenariot med högre fossilbränslepriser beräknas den totala normalårskorrigerade energianvändningen i sektorn vara något lägre än i referensbanan.

Höga fossilbränslepriser kan ha en dämpande effekt på den ekonomiska utvecklingen och ändrar relativpriserna mellan olika bränslen. Högre fossilbränslepriser får i detta scenario en liten effekt på energianvändningen. Detta beror på att användningen av fossila bränslen är begränsad i sektorn. Av den anledningen kommer energianvändningen bara att vara något lägre än i referensbanan.

2.5 Transportsektorns energianvändning

Den totala energianvändningen i transportsektorn förväntas minska fram till 2015, främst på grund av energieffektivisering. Därefter ökar energianvändningen något på grund av den ekonomiska utvecklingen. Energianvändningen förväntas dock vara lägre år 2030 jämfört med basåret 2007.

Mellan 1990 och 2007 ökade energianvändningen för inrikes transporter med drygt 21 procent. En väsentlig del av ökningarna skedde under perioden 2001–2005. Energianvändningen för inrikes transporter motsvarade en fjärdedel av Sveriges totala slutliga energianvändning under 2007. Den totala energianvändningen inklusive bunkring för utrikes sjö- och luftfart uppgick till 126 TWh.

Under de senaste åren har dock energianvändningen i transportsektorn minskat. Den senaste tillgängliga årliga statistiken från 2011 visar på en fortsatt lägre total energianvändning, där både inrikes- och utrikestransporter minskar. Jämfört med basåret 2007, minskar bensinanvändningen konstant medan diesel samt förnybara biodrivmedel ökar. Av transportsektorns förnybara drivmedel är det enbart den låginblandade mängden etanol som minskar mellan åren 2010 och 2011, vilket hör ihop med minskningen av bensinen. Den totala etanolmängden minskar dock inte eftersom ökningen av högiblandad etanol[19] är större. Bland övriga alternativa drivmedel ökade biodieseln mest jämfört med 2010, vilket beror på den högre dieselandelen i kombinationen med marknadsintroduktionen av HVO, tätt följt av biogasen.

Flygets energianvändning, både inrikes-och utrikesresor, ökade under 2011 jämfört med 2010, men ligger fortfarande på en lägre nivå än för basåret.

För sjöfarten kan man se en fortsatt minskad total energianvändning jämfört med både basåret samt 2010. Likaså fortsätter användandet av tunga eldningsoljor att minska i ungefär samma takt som användandet av tunna eldningsoljor och diesel ökar.

Transportsektorn delas upp i fyra delsektorer; vägtrafik, luftfart, bantrafik och sjöfart. Vägtrafiken står för majoriteten av den totala energianvändningen, 68 procent, men har minskat sin andel sedan 1990. Detta kan förklaras med sjöfartens fördubblade andel. Under åren 1990 till 2007 har sjöfarten som helhet ökat sin andel av energianvändningen från 10 till 20 procent. Andelarna till bantrafik och luftfart ligger på en likvärdig nivå sedan år 1990. I prognosen minskar vägtrafikens andel medan övriga transportslag ökar sina respektive 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 dieselbilar ökar kraftigt i nybilsförsäljningen, liksom olika typer av miljöbilar medan andelen bensinbilar minskar. Utvecklingen under de närmsta åren beror till stor del på hur drivmedelspriser och tekniker utvecklas relativt varandra. I prognosen antas att skattebefrielsen kommer att gälla under hela prognosperioden för låginblandning upp till 6,5 procent etanol i bensin samt 5 procent FAME[20] i diesel. För höginblandade samt rena biodrivmedel antas hela den biobaserade delen vara skattebefriad under hela prognosperioden. För ytterligare beskrivning av prognosens beräknings- och styrmedelsförutsättningar hänvisas till *Bilaga A*.

[19] Etanol till E85 och ED95

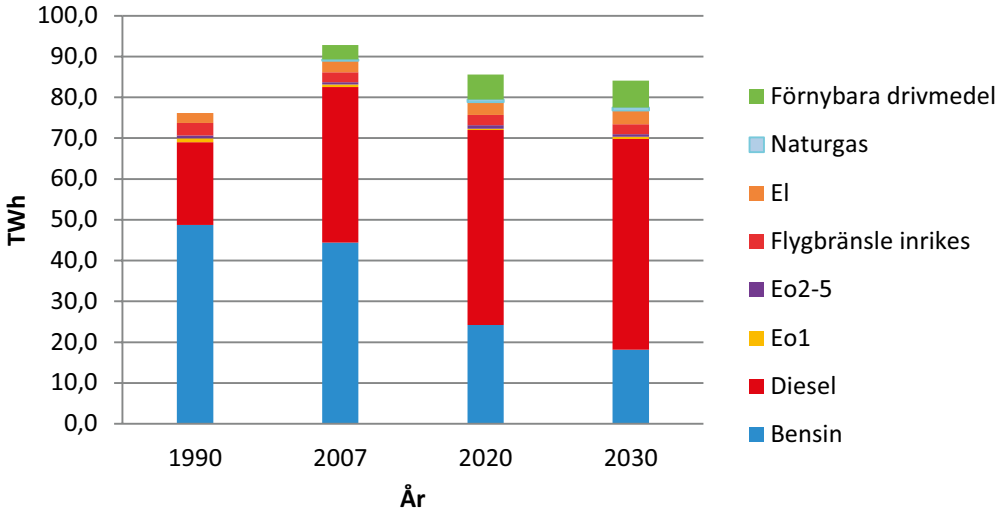
[20] Fettsyrametylester

2.5.1 Referensbana

Energianvändningen för inrikes transporter minskar under prognosperioden vilket förklaras med en högre energieffektivisering i kombination med ett högt oljepris. Utrikes transporter ökar. I personbilsparken minskar andelen bensinbilar till förmån för en ökad användning av diesel och förnybara drivmedel.

Energianvändningen för inrikes transporter minskar i referensbanan med 9 procent mellan åren 2007 och 2030. Energianvändningen för utrikes luft- och sjöfart ökar med 22 procent under samma period. Den totala energianvändningen i transportsektorn minskar med drygt 1 procent. Att energianvändningen inte ökar år 2020 jämfört med år 2007 är en skillnad jämfört med tidigare prognoser. Framför allt beror detta på att effektiviseringen förväntas bli högre nu än i tidigare prognoser. EU:s förordning om gränsvärden för koldioxidutsläpp från nya personbilar förväntas påverka utvecklingen och det höga oljepriset under prognosåren förväntas både dämpa konsumtionen och öka effektiviseringstakten.

Figur 9 Energianvändning för inrikes transporter 1990, 2007 samt för prognosåren 2020 och 2030



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 FAME.

Användningen av bensin bedöms minska kraftigt, nära 60 procent, till år 2030. Förklaringen till den minskade efterfrågan på bensin är framför allt att andelen bensindrivna personbilar förväntas halveras under prognosperioden. Samtidigt förväntas dieselbilsandelen öka 40 procent. Under år 2007 var nybilsförsäljningen av dieselbilar cirka 35 procent. Motsvarande siffra för år 2011 var över 60 procent. Under prognosperioden förväntas dieselbilsförsäljningen fortsätta ligga kring

2011 års nivå, vilket leder till en kraftig ökning i efterfrågan på diesel till personbilar. Även diesel till godstransporter förväntas öka under prognosperioden, då industrins ökande produktion leder till ett allt större transportbehov. EU:s förordning om gränsvärden för koldioxidutsläpp på nya personbilar innebär ett bindande krav på biltillverkarna som ska leda till ett snitt på 130 g/km för nya personbilar till 2016 med stegvis införande från 2012. Därefter antas en effektiviseringstakt på cirka 1 procent per år under hela prognosperioden. EU-målet på 95 g/km till 2020 är inte medtaget eftersom det ännu inte är omsatt i ett bindande krav.

För tunga fordon saknas fortfarande motsvarande utsläppskrav som för lätta fordon. Utveckling av metod för att mäta och redovisa bränsleförbrukning pågår och först därefter kan krav sättas. Därför antas en relativt måttlig energieffektivisering på 10 procent till 2030 jämfört med 2010.

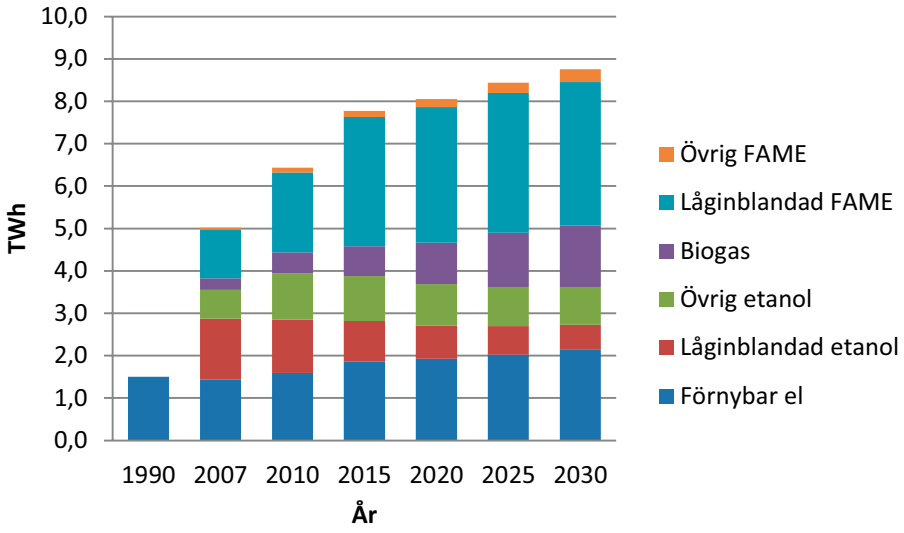
Användningen av naturgas och förnybara drivmedel, det vill säga biogas, etanol och FAME, är idag liten i förhållande till den totala energianvändningen i transportsektorn. Den framtida användningen beror huvudsakligen på bränslepriser, produktionskostnader, utbyggnad av distributionssystem, tillgång till fordon samt utbyggnad av tank- och serviceställen. Drivmedel som i dagsläget inte finns på marknaden inkluderas inte i prognosen på grund av svårigheter att bedöma när dessa kan komma att utgöra konkurrenskraftiga alternativ på marknaden.

Etanol används idag som femprocentig låginblandning i bensin, som etanolinblandning i E85 och som etanol till bussar (ED95). Den totala mängden etanol bedöms minska under hela prognosperioden främst som ett resultat av en minskad bensinanvändning och därmed minskad mängd låginblandad etanol.

Etanol till E85 och ED95 förväntas dock öka under prognosåren, men den största delen av denna ökning har redan skett under 2007–2010. E85 förväntas vara ett relativt konkurrenskraftigt alternativ till bensin under hela prognosperioden, men däremot finns det andra aspekter som förväntas spela en större roll för utvecklingen av E85. Bland annat har försäljningen av etanolbilar minskat till förmån för andra miljöbilar som framför allt bränslesnåla dieselbilar. Denna utveckling förväntas fortsätta, med en minskande andel etanolbilar i nybilsförsäljningen.

FAME används dels som femprocentig inblandning i diesel och dels som ren FAME. Användningen av höginblandad eller ren FAME är mycket begränsad, dels på grund av att det inte i någon större omfattning finns fordon som kan köras med biodiesel och dels på grund av begränsad tillgång på bränslet. En viss ökning av ren FAME sker under prognosperioden, men den totala användningen är fortsatt låg. Den största ökningen för låginblandad FAME har redan skett, under perioden 2007–2010, då inblandningsnivåerna ökade betydligt. Ökningen från 2010 och framåt förväntas främst komma av att dieselanvändningen ökar vilket även för med sig en ökad mängd låginblandad FAME.

Figur 10 Användningen av förnybara drivmedel 1990, 2007 samt för prognosåren 2015, 2020, 2025 och 2030



Användningen av fordonsgas förväntas öka kraftigt under perioden. Fordonsgas består av antingen ren naturgas, ren biogas eller en blandning av de båda. Då produktionen av biogas med dagens styrmedel och produktionsanläggningar 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.

Idag används fordonsgas främst som drivmedel för lokaltrafikbussar och personbilar. Under prognosperioden bedöms antalet lokaltrafikbussar och regionala bussar som drivs av fordonsgas öka. Det ökade antalet bussar gör även att antalet publika tankställen ökar, vilket förbättrar möjligheten att använda personbilar som drivs med fordonsgas. Personbilsförsäljningen av gasdrivna bilar förväntas därmed också öka under prognosperioden.

Under prognosperioden förväntas fordon med elmotor introduceras på marknaden i begränsad omfattning. Det görs i prognosen en distinktion mellan fordon med batteri som laddas från nätet (elbilar och laddhybrider) och de fordon som har en elmotor med batteri som inte laddas från nätet (hybrider).

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 är fordon som har både förbränningsmotor och elmotor och där batteriet kan laddas direkt från elnätet. Dessa fordon finns redan i dagsläget och har under senaste året börjat introduceras på marknaden, men utgör ännu en begränsad del av försäljningen. På den svenska marknaden förväntas marknadsandelar av någon betydelse först efter 2015. Eftersom 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.

I förnybartdirektivet finns ett mål på 10 procent förnybar energi i transportsektorn år 2020. I detta mål får även förnybar el till bantrafik och vägfordon inkluderas. Drivmedel som producerats av så kallade prioriterade råvaror, till exempel avfall, får större vikt i beräkningen. I denna prognos når Sverige ca 12 procent förnybar energi i transportsektorn år 2020 vilket innebär att Sverige skulle nå förnybartdirektivets mål[21]. Dock bör det noteras att utvecklingen av förnybar energi i transportsektorn är förknippad med en rad osäkerheter, t.ex. teknik- och prisutveckling, se *Bilaga A*.

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

Antalet inrikeslandningar antas minska, vilket innebär att användningen av flygbränsle minskar i prognosen. Utvecklingen mot lägre flygbränsleanvändning beror delvis på att en större andel av persontrafiken för kortare flygresor flyttas över till tåg.

Användningen av flygbränsle för utrikesflyg ökar under hela prognosperioden. Ökningen förklaras av en ökad privat konsumtion vilket leder till ökat resande. Även tjänsteresorna förväntas öka. Utrymmet för energieffektivisering inom luftfarten förväntas vara relativt stort. En drivkraft till effektivisering är att branschen inkluderas i EU:s handelssystem med utsläppsrätter från och med år 2012. Exakt hur detta kommer att påverka branschen är svårt att sia om i dagsläget. I prognosen antas en effektiviseringstakt på ca 0,7 procent per år i linje med IEA:s baseline scenario.

I dagsläget pågår försök med biodrivmedel inom flygbranschen. Troligtvis kommer biodrivmedel att ha störst potential som låginblandning och inte som rent bränsle, åtminstone 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 luftfartens energianvändning under prognosperioden.

Delsektorn bantrafik omfattar järnvägs-, tunnelbane- och spårvägstrafik. Denna trafik är till stor del eldriven. Järnvägstrafiken antas öka under hela prognosperioden beroende på en ökning av både gods- och persontrafik. På godssidan är det framför allt 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.

[21] Denna beräkning har gjorts enligt gällande direktiv, 2009/28/EG.

Delsektorn sjöfart delas upp i energianvändning till inrikes sjöfart och bunkring för utrikes sjöfart. De bränslen som används främst är diesel, eldningsolja 1 (Eo1, tunnolja) och eldningsoljor 2-5 (Eo 2-5, tjockoljor). Bedömningen för inrikes sjöfart är att transportvolymerna kommer att öka något och 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. Tunnolja och diesel ökar därför något i prognosen medan tjockoljorna minskar något. De nya svavelkraven inom SECA-området kommer sannolikt att medföra högre bränslekostnader vilket kan komma att påverka sjöfartens konkurrenskraft relativt andra transportsätt. Högre bränslekostnader förväntas vara en stark drivkraft för ökad effektiviseringstakt inom sjöfarten.

Bunkring för utrikes sjöfart har ökat starkt under de senaste åren, vilket till viss del beror på en ökad export. En annan viktig effekt som påverkar bunkringen är att de svenska raffinaderierna producerar lågsvavlig tjockolja som uppfyller höga miljökrav och därför är eftertraktad. Det gör att fler rederier väljer att bunkra i Sverige. Bunkringen bedöms fortsätta att öka under hela prognosperioden eftersom exporten är fortsatt hög.

Inom sjöfarten pågår försök med att använda biodrivmedel som bränsle. Men även här är bedömningen att biodrivmedel inte kommer att slå igenom eftersom de inte antas vara ekonomiskt lönsamma och ingen stimulans finns i dagens styrmedel. 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 bland annat eftersom efterfrågan på godstransporterna ökar vid en större industriproduktion. Dessutom stärks ekonomin för privatpersoner vilket gör att det allmänna resandet ökar. Scenariot med högre ekonomisk utveckling beräknas öka energianvändningen för inrikestransporter med 8 procent år 2030 jämfört med referensbanan.

Högre ekonomisk tillväxt innebär en högre import och export och dessutom att privatpersoner har mer pengar för konsumtion. Detta leder till en högre efterfrågan på transporter, både gods- och persontrafik.

Personbilsanvändningen ökar i detta scenario jämfört med referensbanan eftersom körsträckorna förväntas öka. Däremot antas inte fördelningen på olika biltyper förändras på grund av en högre ekonomisk utveckling. Därmed är andelen miljöbilar i nybilsförsäljningen samma som i referensbanan.

Efterfrågan på godstransporter ökar betydligt eftersom produktionstakten förväntas gå upp jämfört med referensbanan. Ett exempel är massa- och pappersindustrin som är en transporttung bransch där den årliga utvecklingstakten uppgår till 2,8 procent under åren fram till 2020. Motsvarande utvecklingstakt för referensbanan är 1,7 procent.

Andelen förnybar energi i transportsektorn enligt förnybartdirektivet är i detta scenario marginellt lägre än i referensbanan. Andelen är dock fortfarande cirka 12 procent.

För utrikestransporter ökar flygbränsleanvändningen till följd av ökat resande. Även bunkringen till utrikes sjöfart ökar på grund av den ökade handeln.

Högre fossila priser

Oljepriset är en av de viktigaste parametrarna för utvecklingen inom transportsektorn. En ökning av oljepriset med 30 procent beräknas dämpa energianvändningen för inrikestransporter med 2 procent år 2030 jämfört med referensbanan. 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 referensbanan kommer efterfrågan på godstransporter att vara fortsatt hög trots högre oljepriser. Däremot förväntas effektiviseringstakten öka genom både förbättrad teknik och effektivare logistik, vilket minskar energianvändningen för godstransporterna något.

Persontransporter är mer känsliga för oljeprishöjningar och färre och mer energieffektiva resor kommer att sänka energianvändningen. Bensinanvändningen påverkas procentuellt mer än dieselanvändningen eftersom bensin i större utsträckning används av privatpersoner.

Andelen bensin- och dieselbilar i nybilsförsäljningen är oförändrad jämfört med referensbanan. Detta är en förenkling eftersom bränslepriserna troligtvis har viss påverkan på valet av bil. Däremot är denna effekt svår att bedöma eftersom många andra aspekter väger in.

Andelen förnybar energi i transportsektorn enligt förnybartdirektivet är i detta scenario marginellt högre än i referensbanan. Andelen är dock fortfarande cirka 12 procent.

Sjöfartens totala energianvändning minskar något vid ett högre oljepris. Det bedöms dock att denna effekt är liten och den generella utvecklingen blir en svag minskning av inrikes sjöfart jämfört med referensbanan. 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.

För flygtrafiken skulle det 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 referensbanan är liten.

2.6 Energi från förnybara energikällor

Enligt EU:s förnybartdirektiv uppgår Sveriges mål för andel förnybar energianvändning till 49 procent år 2020. I referensbanan och scenariot med högre fossila priser uppgår andelen till drygt 50 procent. I scenariot med högre ekonomisk tillväxt är andelen lägre men fortfarande något över 50 procent.

Europeiska rådet fastställde i mars 2007 att 20 procent av energianvändningen år 2020 inom EU ska ha sitt ursprung i förnybara energikällor. I januari 2008 publicerade Europeiska kommissionen ett förslag på hur 20-procentsmålet skulle fördelas mellan medlemsstaterna och under december 2008 röstade EU-parlamentet för ett reviderat förslag. Direktivet trädde i kraft under 2009. Enligt direktivet är Sveriges mål 49 procent år 2020 vilket ska jämföras med andelen 2005 som var 39,8 procent. Nationellt har Sverige höjt ambitionsnivån och beslutat att andelen förnybar energi ska vara minst 50 procent.

Andelen energi från förnybara källor ska enligt direktivet beräknas som kvoten mellan total förnybar energi och total slutlig energianvändning inklusive överföringsförluster och användning av el och värme vid el- och värmeproduktion. I den slutliga energianvändningen ingår även utrikes flyg.

Den totala förnybara energin består av följande delposter:

1. el som produceras från förnybar energi,
2. fjärrvärme och fjärrkyla som produceras från förnybar energi,
3. användning av annan förnybar energi för uppvärmning, kylning och processer i industrin, hushållen, servicesektorn, jordbruket, skogsbruket och fiskenäringen samt
4. användningen av förnybar energi för transporter.

Den slutliga energianvändningen utgörs av den slutliga energianvändningen i industrisektorn, transportsektorn, bostäder och service, jordbruket, skogsbruket och fiskenäringen. Dessutom ingår användning av el och värme inom energisektorn i samband med el- och fjärrvärmeproduktion samt överföringsförluster i el- och fjärrvärmenät.

Vid beräkningen av den totala förnybara energin ska gas, el och vätgas från förnybara källor bara räknas med i en av delposterna 1-4. Andelen förnybart i avfall antas i prognosens beräkningar vara 50 procent vilket är en något försiktigare

andel än vad som används i andra beräkningar där den förnybara andelen ofta antas vara 60 procent. I beräkningen har samtliga flytande biobränslen antagits uppfylla direktivets hållbarhetskriterier vilket också är ett krav enligt direktivet. I beräkningarna ska även värmepumpar över en viss effektivitet räknas med. I dagsläget är inte beräkningskraven fastställda och därför har några antaganden kring värmepumpar fått göras. I förnybarhetsandelen ingår därför bergvärme till 100 procent och 50 procent av luft–luftvärmepumparna.

Andelen förnybar energi enligt direktivets definition har beräknats för referensbanan och för de två känslighetsscenarierna högre ekonomisk utveckling och högre fossilbränslepriser. Enligt prognosen uppgår den förnybara energianvändningen år 2020 till 50,6 procent i referensbanan, vilket indikerar att Sverige har goda möjligheter att nå målet. I scenariot med en högre ekonomisk tillväxt sjunker andelen till 50,1 procent vilket beror på att energianvändningen ökar betydligt. I scenariot med högre fossilbränslepris uppgår andelen till 50,6 procent, d.v.s. samma andel som i referensbanan. De höga fossila priserna gynnar användningen av förnybara energikällor och bidrar till energieffektivisering vilket gör att energianvändningen dämpas.

Den förnybara energin redovisas i Tabell 2.

Tabell 2 Förnybar energi år 2020

Scenario	Förnybar energi[1] TWh	Total energi-användning[1] TWh	Andel %
Referensbana	229,4	454	50,6
Högre ekonomisk utveckling	232,9	465	50,1
Högre fossilbränslepris	228,3	451	50,6

Not. 1. Enligt direktivets definition

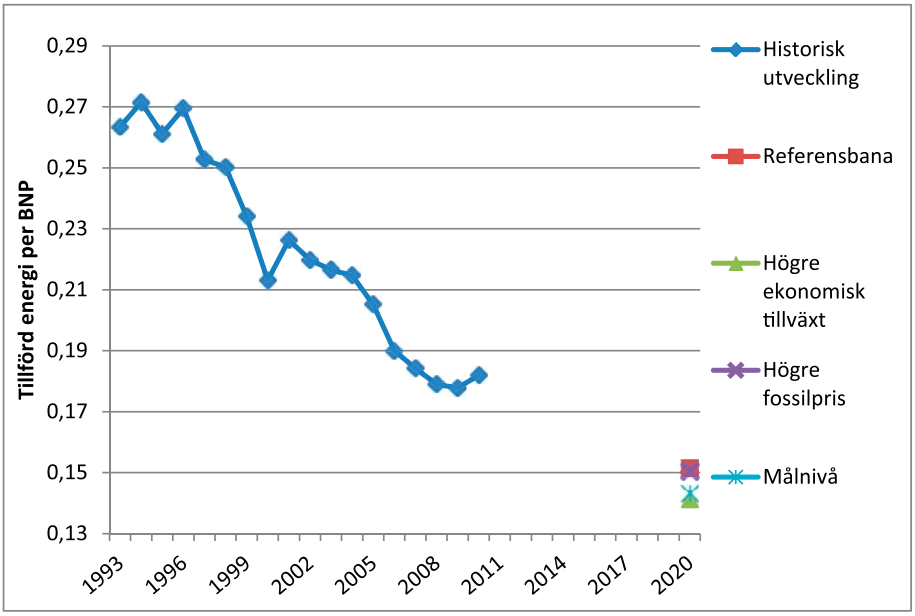
2.7 Det svenska energiintensitetsmålet

Regeringen har beslutat om ett antal mål för energi- och klimatpolitiken [22]. Ett av målen innebär att Sveriges energiintensitet ska vara 20 procent lägre år 2020 jämfört med år 2008. Energiintensitet är ett relativt energieffektiviseringsmått där energitillförsel eller energianvändning står i relation till något annat. För det svenska energiintensitetsmålet definieras energiintensitet som tillförd energi per BNP i fasta priser.

I Figur 11 visas dels den historiska utvecklingen av tillförd energi per BNP under perioden 1993–2010, dels utvecklingen i de tre scenarierna och dels målnivån år 2020 enligt det svenska nationella energiintensitetsmålet. Den historiska utvecklingen beror bland annat på energieffektiviseringsåtgärder och strukturomvandling av den svenska ekonomin.

[22] Regeringens proposition 2008/09:163 En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi (2009b).

Figur 11 Historisk utveckling av tillförd energi (exklusive nettoelexport) per BNP i fasta priser, målnivå år 2020 för det svenska energiintensitetsmålet (jmf 2008) samt utveckling av energiintensiteten i referensbana, scenario med högre ekonomisk utveckling och scenario med högre fossila priser.



Statistikkälla: SCB, Nationalräkenskaper och Energimyndigheten, Årliga energibalanser.

I likhet med tidigare skattningar tyder analysen på att det kan vara svårt att nå energiintensitetsmålet. Minskningen till 2020 jämfört med 2008 förväntas i referensbanan vara drygt 15 procent. I scenariot med högre fossilbränslepriser är minskningen något större, knappt 16 procent. I scenariot med den högre ekonomisk tillväxt är minskningen större, cirka 21 procent jämfört med 2008, vilket kan ses som en indikation på att målet är möjligt att nå. Den snabbare minskningen i detta scenario beror på att den tillförda energin inte utvecklas i samma takt som BNP. Detta kommer bland annat av en fortsatt decoupling mellan BNP och tillförd energi och av en strukturomvandling där t.ex. den energiintensiva industrins andel av BNP minskar i de ekonomiska förutsättningarna.

Dessa resultat är starkt beroende av de förutsättningar och metoder som används i analysen. Till exempel tas i scenariot med högre fossila bränslepriser inte hänsyn till ett eventuellt samband mellan högre fossilbränslepriser och BNP-utvecklingen. Detta gör att energiintensitetens utveckling i detta scenario ska tolkas med extra försiktighet. Förutsättningar och metod beskrivs mer i detalj i *Bilaga A*.

EU har också ett energieffektiviseringsmål på EU-nivå.[23] Det är ett absolut mål om att effektivisera den tillförda energin i EU med 20 procent jämfört med prognostiserad tillförsel år 2020. Detta mål är inte bindande för eller bördefördelat mellan medlemsstaterna. I artikel 3 till EU:s nyligen beslutade energieffektiviseringsdirektiv[24] upprepas att medlemsländerna ska besluta om nationella mål. Hänsyn till EU:s absoluta mål ska tas och hänsyn till nationella förutsättningar får tas när de nationella målen sätts. Implementeringsarbetet av Energieffektiviseringsdirektivet fortgår och Sverige har inte beslutat om hur det svenska nationella målet ska formuleras. I denna rapport görs därför inga beräkningar av det svenska bidraget till EU:s energieffektiviseringsmål.

[23] Målet återfinns i EU:s energi- och klimatpaket som beslutades i december 2008 av det Europeiska rådet.

[24] Energieffektiviseringsdirektivet. 2012/27/EU

Bilaga A – Prognosförutsättningar och metod

A.1 Generella förutsättningar för referensbanan

A.1.1 Styrmedel

Energimyndighetens långsiktsprognos 2012 utgår från beslutade energi- och klimatpolitiska styrmedel i Sverige (från och med 1 januari 2012). Detta inkluderar koldioxid- och energiskatter på fossila bränslen samt elskatt. Svavelskatter och NO_x-avgifter ingår inte[25]. Ambitionen är att prognoserna ska utgöra konsekvensanalyser av den förda energi- och klimatpolitiken givet ett antal förutsättningar. I detta kapitel beskrivs generella och sektorsövergripande styrmedel. Sektorsspecifika styrmedel beskrivs senare i *Bilaga A*.

Skatter

I Tabell 3 återfinns de generella skattesatser som gällde från den 1 januari 2012 och som har utgjort en förutsättning för prognosarbetet.

Hushållen betalar olika energiskatt på el i norra respektive södra Sverige[26]. Utöver punktskatterna[27] på energi tillkommer moms på 25 procent.

Industrin betalar inte moms. Industrin har även nedsättning för energi- och koldioxidskatt. Nedsättningens storlek beror bland annat på om anläggningen ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter.

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[28] effekten i

---

[25] Merparten av anläggningarna inom el- och fjärrvärmeproduktionen antas idag vara utrustade med tillräckligt avancerad svavelrening. (Därmed bör heller inte svavelskatten vara en ekonomisk faktor av relevans inom åtminstone el- och fjärrvärmeproduktionen. Detta antagande har viss betydelse för i synnerhet torv, som ju i Sverige inte omfattas av några andra bränsleskatter än svavelskatt.)

[26] Kommuner som har lägre elskatt (El, norra Sverige i tabellerna) är alla kommuner i Norrbottens län, Västerbottens län och Jämtlands län samt Torsby i Värmlands län, Sollefteå, Ånge och Örnsköldsvik i Västernorrlands län, Ljusdal i Gävleborgs län samt Malung-Sälen, Mora, Orsa och Älvdalen i Dalarnas län.

[27] Det finns speciella konsumtionsskatter på särskilt utvalda varor och tjänster. Dessa skatter kallas för punktskatter. De flesta punktskatter, likt andra skatter, ger staten inkomster men har ofta införts av andra skäl. Punktskatterna kan t.ex. användas för att styra konsumtionen i en, för samhället, önskvärd riktning. Exempel på detta är skatten på alkohol, energi och tobak. Dessa tre skatter är också våra äldsta punktskatter. (Skatteverket)

[28] Den totala värmeeffekt som ett kraftverk är byggt för. För att önskad elektrisk effekt ska nås måste den termiska effekten vara betydligt större. Verkningsgraden vid ett kärnkraftverk är ca 35 %. Det innebär att kraftverkets termiska effekt måste vara nära tre gånger så stor som den önskade elektriska effekten.

kärnkraftsreaktorerna. Effektskatten uppgår sedan 2008 till 12 648 kr/MW per kalendermånad. Dessutom tas 0,3 öre/kWh ut enligt den s.k. Studsvikslagen och i genomsnitt betalas cirka 1 öre/kWh enligt lagen om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle. Elproduktionsanläggningar belastas även med fastighetsskatt. Fastighetsskatten på vattenkraftverk uppgår till 2,8 procent av taxeringsvärdet, 0,2 procent för vindkraftverk och 0,5 procent för övriga elproduktionsanläggningar.

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 betalas svavelskatt.

I de fossilbränslepriser som presenteras i Tabell 7 ingår skattesatserna för 1 januari 2012.

Tabell 3 Energi-, koldioxid- och svavelskatter 1 januari 2012 (prisnivå 2012)

	Energiskatt	CO2-skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Bränslen Eldningsolja 1, kr/m^3 (<0,05 % svavel)	819	3100	–	3919	39,3
Eldningsolja 5, kr/m^3 (0,4 % svavel)	819	3100	108	4027	38
Kol, kr/ton (0,5 % svavel)	622	2697	150	3469	45,9
Gasol, kr/ton	1052	3261	–	4313	33,7
Naturgas, kr/1000 m^3	904	2321	–	3225	29,3
Råtallolja, kr/m^3	3 919	–	–	3919	40
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt (0,3 % svavel)	–	–	50	50	1,8
Hushållsavfall, kr/ton fossilt kol	–	–	–	–	–
Drivmedel					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	3,14	2,51	–	5,65	62,5
Diesel, miljöklass 1, kr/l	1,57	3,1	–	4,67	46,8
Naturgas/metan, kr/m^3	–	1,62	–	1,62	14,7
Elanvändning					
El, norra Sverige, öre/kWh	19,2	–	–	19,2	19,2
El, övriga Sverige, öre/kWh	29	–	–	29	29
Elanvändning, industriella processer, öre/kWh	0,5	–	–	0,5	0,5

Anm. Utöver skatterna tillkommer moms med 25 % (avdragsgill för företag och industri). Detta är generella skattesatser. Undantag från skattesatserna finns, dessa beskrivs i texten för de olika sektorerna
Källa: Skatteverket, Energimyndighetens bearbetning

Energiskatten på fossila bränslen ändrades från och med 1 januari 2011 i enlighet med energi- och klimatpropositionen så att den baseras på energiinnehållet i respektive bränsle. Utgångspunkten för omläggningen är energiskatten på eldningsolja som med 2009 års skattesats om 797 kr/m3 motsvarar 8 öre/kWh.

Nivån på koldioxidbeskattningen, för industrier utanför EU:s handelssystem med utsläppsrätter, uppgår till 30 procent av den generella koldioxidskattenivån. För kraftvärmeanläggningar inom handelssystemet är motsvarande nivå 7 procent[29]. Industrier inom EU:s handelssystem betalar sedan 1 januari 2011 ingen koldioxidskatt, men energiskatt på 30 procent av den generella energiskattenivån.

Värmeproduktion i kraftvärmeverk (utanför handelssystemet) betalar 30 procent av den allmänna energiskatten på fossila bränslen och av koldioxidskatten. Den skattereduktionen gäller även för tillverkande industri, växthusnäring, skogs och vattenbruk. För råtallolja gäller nedsättningsregler på energiskatten. Den belastas inte med koldioxidskatt.

För energiintensiv industriell verksamhet finns särskilda regler som från och med 1 januari 2011 medger nedsättning av den del av koldioxidskatten som överstiger 1,2 procent av de framställda produkternas försäljningsvärde när 70 procent av koldioxidskatten har dragits av. För att få denna nedsättning krävs att företaget ska vara energiintensivt enligt den så kallade 0,5procentsregeln. Enligt 0,5procentsregeln är ett företag energiintensivt om den kvarstående skatten (exkluderat svavelskatten), efter den generella skattereduktionen på bränslen som används för uppvärmning eller drift av stationära motorer i tillverkningsindustri och växthus, uppgår till minst 0,5 procent av förädlingsvärdet. Maximal koldioxidlättnad, 70 procent fås vid en elverkningsgrad på 15 procent. Befrielse från energiskatt fås vid en elverkningsgrad på 5 procent.

För transporter förekommer olika skattenivåer beroende på drivmedel, miljöklass och användningsområde. För diesel- och eldningsoljor som används i yrkesmässig sjöfart, spårbunden trafik samt flygbensin och flygfotogen till kommersiellt flyg betalas ingen energi-, koldioxid- och svavelskatt. El som används till spårbunden trafik är också skattebefriad. Flygbränsle för privat bruk beskattas däremot. Etanol och biodiesel i höginblandad form samt biogas är befriade från energi- och koldioxidskatt. För låginblandning gavs, under år (2011 och) 2012, skattebefrielse upp till och med 6,5 volymprocent biodrivmedel i bensin och 5 volymprocent biodrivmedel i diesel. Naturgas som drivmedel belastas med koldioxidskatt (motsvarar 70 procent av generell nivå 2012) men är befriad från energiskatt.

[29] Fr o m 1 jan 2013 betalar kraftvärmeanläggningar inom handelsystemet ingen koldioxidskatt

Utsläppsrätter för CO_2

Den långsiktiga prisnivån för utsläppsrätter inom EU:s handelssystem har i långsiktsprognosen utgått från de antaganden om framtida utsläppsrättspriser som framkommit i kommissionens färdplansarbete[30]. Priserna är samma som i färdplanens referensbana, vilket innebär att priset på utsläppsrätter bedöms vara 17 euro/ton år 2020[31] för att sedan stiga till 38 euro/ton år 2030.

Ett centralt antagande i kommissionens referensbana är att EU ETS implementeras på det sätt som för närvarande är beslutat, så att den totala tilldelningen av utsläppsrätter linjärt minskar även bortom 2020 och leder till nära 70 procent lägre tilldelning år 2050 än utsläppsnivån år 2005. En skillnad som är värd att notera är att färdplanens modellberäknade utsläppsrättspris för år 2030 är signifikant högre än priset för samma modellår i den analys som gjordes av kommissionen kring att höja ambitionsnivån i handelssystemet till 30 procent[32]. Den då modellerade prisnivån, som bland annat visade på den ekonomiska krisens effekt, låg omkring 20 euro/ton. Den högre prisnivån i färdplanens referensbana beror främst på att modellen räknat med förväntningar om framtida högre priser när den linjära minskningen av tilldelningen förlängs till 2050. Möjligheten att spara utsläppsrätter till senare perioder bidrar också till ett högre utsläppsrättspris.

I färdplanens referensbana förutsätts även att de bindande nationella förnybarhetsmålen till 2020 uppnås och att den inriktning för kärnkraftspolitiken som rådde vid halvårsskiftet 2010 fortsätter. Övriga antaganden om åtgärder och styrmedel i referensbanan är samma som användes i 2009 års uppdatering av ”European Energy Trends until 2030”.

I Långsiktsprognos 2012 görs ett antagande att företag inom den handlande sektorn i Sverige har möjlighet att köpa de utsläppsrätter som de behöver. Detta innebär att tillgång till utsläppsrätter inte är en begränsande faktor för den handlande sektorn i Sverige i prognosen.

Elcertifikatsystemets mål antas uppnås i prognosen

Det gemensamma svensk-norska elcertifikatsystemet (från 1/1 2012) har som mål att mängden förnybar el i Sverige och Norge ska öka med 26,4 TWh till 2020 jämfört med ingången av 2012. Uppfyllelsen av elcertifikatsystemets kvot behandlas som en förutsättning i modellkörningarna.

I modellen MARKAL-NORDIC är elcertifikatsystemet inkluderat som ett produktionsmål i TWh. Utgångspunkten är de 6,5 TWh som fanns vid systemets start. År 2020 antas målet för elcertifikatsystemet vara uppfyllt dvs. att 25 TWh ny förnybar el finns. Produktionen antas därefter vara konstant till år 2035 då systemet upphör.

---

[30] Impact Assessment to A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050 {SEC(2011) 289 final}

[31] Uttryckt i 2007 års fasta priser, euro/ton

[32] Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage {SEC(2010) 650}

A.1.2 Ekonomisk utveckling

Den framtida energianvändningen beror till stor del på den allmänna ekonomiska utvecklingen. Den ekonomiska utveckling som antas har stor effekt på prognosens resultat. En ändring i de antagna ekonomiska tillväxttakterna skulle innebära att resultaten förändras. Detta är också en av anledningarna till att ett känslighetsscenario med starkare ekonomisk utveckling genomförts.

Bedömningar av den ekonomiska utvecklingstakten har gjorts av Konjunkturinstitutet (KI)[33]. Konjunkturinstitutet har gjort bedömningen att den långsiktiga ekonomiska utvecklingen inte har förändrats märkbart sedan förutsättningarna för Långsiktsprognos 2010 fastställdes. Därför har samma ekonomiska förutsättningar använts till Långsiktsprognos 2012 (och till Färdplan 2050).

Referensbanan baseras på KI:s konjunkturprognos från september 2010 för den makroekonomiska utvecklingen till 2012 och på medelfristiga beräkningar för utvecklingen till 2020 samt från bedömning av trender till 2030.[34] Bedömningar av de långsiktiga effekterna av den internationella finanskrisen ingår, se nedan. Den strukturella bilden byggs upp med historiska trender för skilda sektorers produktivitetsutveckling, tendenser i strukturomvandlingen under de senaste tio åren och antaganden om skilda sektorers framtida förutsättningar på världsmarknaden. Resultat av referensbanans makroekonomiska utveckling visas i Tabell 4.

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

Konjunkturinstitutets ekonomiska förutsättningar är uppdelade i perioderna 2007–2010, 2010–2020 samt 2020–2030. Eftersom energiprognosen baseras på energistatistik fram till 2010 (i vissa fall även 2011) så används främst de ekonomiska förutsättningarna för perioderna 2010–2020 samt 2020–2030.

Tabell 4 Försörjningsbalans och sysselsättning 2007–2030

Årlig procentuell förändring	Referensbana			
	2010–20	2020–30	2007–20	2007–30
BNP	2,4	1,9	1,7	1,8
Privat konsumtion	2,9	2,6	2,4	2,5
Export	5,0	3,3	3,7	3,5
Import	5,9	3,5	4,6	4,1

Källa: SCB och Konjunkturinstitutet

[33] Resultat och kommentarer återfinns i promemorian *Samhällsekonomiska scenarier för Energimyndighetens långsiktsprognos 2010*, Konjunkturinstitutet september 2010.

[34] Konjunkturprognosen publiceras i *Konjunkturläget september 2010* och den medelfristiga prognosen publiceras i *Svensk ekonomi 2013–2020* som båda finns på KI:s hemsida, www.konj.se.

Tabell 5 Strukturomvandling i näringslivet, 2007–2030

Årlig procentuell förändring av förädlingsvärdet	Referensbana			
Bransch	**2010–20**	**2020–30**	**2007–20**	**2007–30**
Jordbruk	1,62	1,57	1,10	1,30
Fiske	0,92	1,11	0,86	0,97
Skogsbruk	1,75	1,62	1,44	1,52
Gruvor och mineralbrott	1,94	1,75	2,48	2,16
Livsmedelsindustrin	1,23	1,15	1,16	1,16
Textilindustrin	–0,3	–0,2	–0,32	–0,27
Trävaruindustrin	2,00	1,95	1,88	1,91
Massa- och, pappersindustrin	2,19	1,74	1,62	1,67
Grafisk industri	0,72	0,29	0,46	0,39
Petroleumraffinaderier	1,11	1,98	2,84	2,47
Kemisk industri	3,15	2,49	1,97	2,19
Plast- och gummiindustri	0,97	0,75	0,61	0,67
Jord- och stenvaruindustri	1,85	1,34	0,83	1,05
Järn- och stålverk	2,71	1,78	1,58	1,67
Metallverk	2,58	2,26	1,34	1,74
Verkstadsindustri	3,52	2,59	1,76	2,12
Övrig industri	1,0	0,8	–1,65	–0,59
Byggnadsindustri	3,85	1,99	2,88	2,49
Järnväg	1,68	1,31	1,29	1,30
Kollektiva transporter, buss o taxi	2,70	1,91	1,90	1,91
Åkerier	2,57	1,86	1,81	1,83
Sjöfart	0,74	0,73	0,41	0,55
Luftfart	1,10	0,78	0,49	0,62
Handel och övriga tjänster	3,01	2,57	2,38	2,46
Bostäder och fastigheter	2,69	2,36	1,54	1,89

Källa: Energimyndighetens bearbetning av KI:s ekonomiska förutsättningar

Turbulent inledning av prognosperioden 2007–2010

Perioden 2007–2010 var mycket turbulent. Perioden startade med en högkonjunktur som övergick i en djup lågkonjunktur efter den internationella finanskrisen 2008. Konjunkturen började därefter återhämta sig i slutet av perioden men 2010 befann sig ekonomin fortfarande i lågkonjunktur. BNP-tillväxten under 2007–2010 var totalt cirka 4 procent[35] Eftersom utvecklingen 2007–2010 i energiprognosen baseras på energistatistik så påverkar inte antaganden om ekonomisk tillväxt energiprognosen för den perioden.

[35] SCB, Nationalräkenskaper.

Snabb återhämtning 2010–2012 och mild högkonjunktur 2014 i de ekonomiska förutsättningarna

I de ekonomiska förutsättningarna finns mycket lediga resurser i ekonomin under 2010–2012 och återhämtningen från lågkonjunkturen förväntas gå snabbt. År 2014 förväntas ekonomin gå in i en mild högkonjunktur. Tillväxten 2013–2015 är fortfarande stark men något lägre än 2010–2012. Denna utveckling ingår i tillväxttakten 2010–2020 och gör att BNP-tillväxten för denna period är relativt stark, 2,4 procent per år.

Dessa ekonomiska förutsättningar skiljer sig något från utvecklingen enligt den senast tillgängliga ekonomiska statistiken 2010–2012. BNP ökade relativt kraftigt 2010–2011 men ökningen var lägre under de tre första kvartalen 2012.[36] För industrin ökade förädlingsvärdet starkt under 2010 och början på 2011. Sista kvartalet 2011 och de tre första kvartalen 2012 minskade dock industrins förädlingsvärde igen.

De ekonomiska förutsättningarna är ett viktigt antagande för prognosens resultat, särskilt inom industrisektorn. Om en ekonomisk utveckling liknande den i den senast tillgängliga ekonomiska statistiken hade antagits skulle resultaten i energiprognosen ha sett annorlunda ut.

Stabil tillväxt 2016–2030 enligt de ekonomiska förutsättningarna

Runt mitten av 2010-talet förväntas ekonomin ha återhämtat sig från lågkonjunkturen och tillväxttakterna förväntas återgå till att följa de långsiktiga trenderna. I perioden 2020–2030 förväntas därför BNP-tillväxten vara god men lägre än i föregående period. Mellan 2020 och 2030 förväntas BNP växa med 1,9 procent per år.

A.1.3 Bränslepriser

Kol, olja och naturgas

Energimyndigheten gör normalt inte egna långsiktiga prisprognoser för fossila bränslen utan använder IEA:s (International Energy Agency) senast publicerade prognos över framtida priser på fossila bränslen. Den senaste prisprognosen från IEA som fanns att tillgå i januari 2012 när förutsättningarna till denna lades fast publicerades år 2011[37]. Prognosens importpriser för råolja, kol och naturgas presenteras i Tabell 6 i 2007 års prisnivå. Eftersom den svenska andelen av världsmarknaden för fossila bränslen är så liten antas i denna prognos att en ändrad svensk efterfrågan på dessa bränslen inte påverkar priserna. I prognosen antas också att det inte finns några begränsningar i den mängd fossila bränslen som svenska företag och konsumenter kan köpa in.

[36] SCB, Nationalräkenskaper, BNP kvartal kv3 2012.

[37] World Energy Outlook 2011, IEA

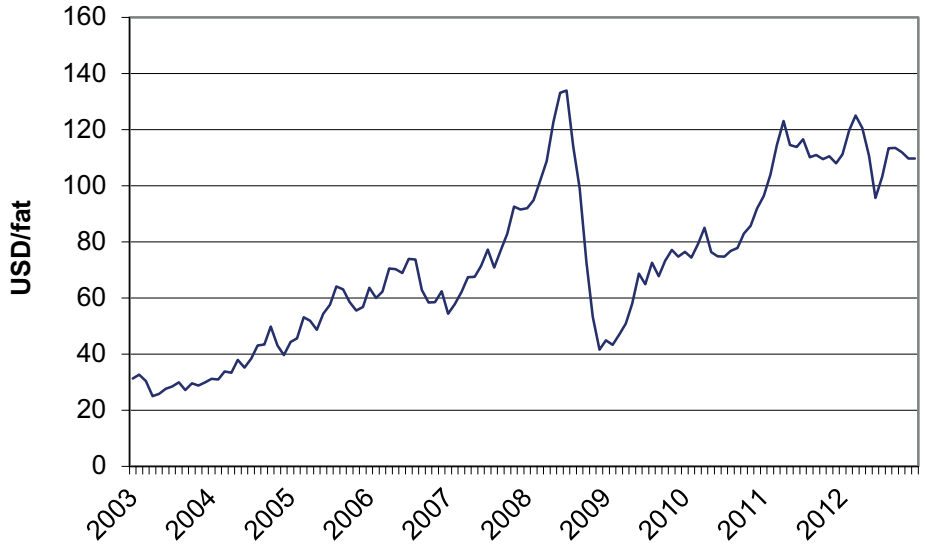
Tabell 6 Världsmarknadspriser på råolja, kol och naturgas i 2007 års prisnivå för referensbanan

	2007	2010	2020	2030
Råolja, USD/fat	79,1	74,3	112,4	128,0
Kol, USD/ton	88,8	94,4	103,7	110,3
Naturgas, USD/Mbtu	8,3	7,1	10,5	12,0
Växelkurs, SEK/USD	6,76	6,78	7,65	7,65

Källa: Current policy scenario, World Energi Outlook 2011, IEA samt växelkurs från Riksbanken

Figur 12 visar prisutveckling för råolja sedan 2003. Av figuren framgår att prisnivån för råolja i början av 2009 låg under vad som prognostiserats för att sedan öka till ungefär samma nivå. Det är dock viktigt att ha i åtanke att denna prognos är en långsiktsprognos med avsikt att visa den långsiktiga pristrenden för fossila bränslen. Det pris som framgår av den långsiktiga pristrenden kan kortsiktigt avvika kraftigt från den långisktiga prisnivån. Den till synes stabila prisutvecklingen som förutsatts för fossila bränslen under prognosåren ska därför inte betraktas som en signal om marknadsstabilitet, utan snarare som den långsiktiga pristrend runt vilken priserna kommer att fluktuera i framtiden.

Figur 12 Spotprisutveckling Brent råolja, januari 2003–december 2012, löpande priser



Källa: Världsbanken

Med utgångspunkt från ovanstående antagna importpriser på råolja, kol och naturgas har svenska konsumentpriser för olika fossila bränslen beräknats. Dessa redovisas i Tabell 7.

Tabell 7 Bränslepriser på olja, kol och naturgas för olika typkunder, inklusive energi- och miljöskatter men utan moms, 2007 års prisnivå

Öre/kWh		Referensbana		
	2007	2010	2020	2030
Eldningsolja 1				
Elproduktion vid hamn	37,9	38,7	65,9	74,1
Värmeproduktion vid hamn	72,2	73,2	98	106,2
Till industri inom EU-ETS	45,4	45,6	67,7	75,5
Till industri utanför EU-ETS	45,4	47,3	84,8	92,6
Värmecentraler, stora fastigheter	74,1	77,5	101,5	109,3
Småhus	101,1	105,2	139	149,9
Till sjöfart	39,8	41,3	64	71,6
Eldningsolja 2-5				
Elproduktion vid hamn	24,7	26,8	42,9	48,2
Värmeproduktion vid hamn	56,9	59,2	75,2	80,4
Till industri inom EU-ETS	34,9	34,3	45,5	49,6
Till industri utanför EU-ETS	34,9	35,9	61,6	65,7
Värmecentraler, stora fastigheter	61,8	64,2	78,8	82,9
Till sjöfart	27,6	28,3	41,1	45
Kol				
Elproduktion vid hamn	12,4	12,5	15	15,8
Värmeproduktion vid hamn	47,3	47,7	53,3	54,1
Till industri inom EU-ETS	18,8	17,5	17,2	18,1
Naturgas				
Elproduktion vid hamn	22,1	19,5	30,3	34,3
Värmeproduktion vid hamn	42,5	40	56,1	60
Till industri inom EU-ETS	36,2	28,9	39,8	44
Till industri utanför EU-ETS	36,2	30	51,4	55,7
Värmecentraler, stora fastigheter	64,6	56,9	75,1	79,9
Småhus	80,7	71,2	93,9	99,9
Till sjöfart	32,4	26	37,5	41,8

Biobränsle, torv och avfall

Pris- och potentialförutsättningar för biobränsle, torv och avfall i referensbanan sammanfattas[38] i Tabell 8. Biobränslena delas i prognosmodellen in i ett antal olika klasser utifrån kriterierna bränslekategori, prisnivå, användarkategori och potential. Utöver de i tabellen redovisade kategorierna 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

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

hushållssektorn antas för biobränslen inga ytterligare kostnadspåslag tillkomma för användaren utöver de priser som framgår i Tabell 8. För pellets i hushållssektor tillkommer ett påslag av 225 SEK/MWh i form av högre distributionskostnader.

Prisförutsättningarna för biobränslen har justerats för basår 2007 men överensstämmer i övrigt med de som användes i *Energimyndighetens långsiktsprognos 2010*. Förutsättningarna tar sin grund i Energimyndighetens prisstatistik för biobränslen och torv[39], officiell prisstatistik, branschstatistik och bedömningar av framtida efterfrågan och utbud med hänsyn till övriga prognosförutsättningar. Sammantaget antas prisutvecklingen för biobränslen fram till 2020 fortsätta i nivå med den genomsnittliga prisökningstakt som kunnat noteras under perioden 2000–2011. Prisökningen har också antagits fortsätta, om än i något lägre takt, även i perioden efter 2020. Prisutvecklingen har antagits vara något högre för förädlade biobränslen än oförädlade. Detta förklaras av att olika avfallskategorier antas ha en dämpande effekt på prisnivåerna för de mer oförädlade biobränslekategorierna.

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

Tabell 8 Sammanställning av pris och potentialer för biobränsle, torv och avfall, 2007 års prisnivå

	2005	2020	2030	2020	2030
Bränslekategori		**Bränslepris SEK/MWh**		**Potential TWh/år**	
Returlutar	–	–	–	45	50
Fasta skogsindustriella biprodukter	95–121	155–171	205–221	20	23
Skogsflis	135–165	182–226	221–266	34	42
Energiskog	190	220	231	1	1
Ved, hushåll	–	–	–	11	11
Förädlade trädbränslen	204	289	352	12	17
Returträ	64	93	107	3	3
Brännbart avfall	–150–80	–150–90	–150–103	21	24
Torv*	112	110	128	4	5

* Exklusive svavelskatt

[39] Energimyndigheten, Prisblad för biobränslen, torv m.m. 1993–2011

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 2020 och 2030 har konstruerats genom en framskrivning av den nuvarande användningen i skogsindustrin, inkl. industriellt mottryck utifrån antaganden om produktionsökning av kemisk massa under prognosperioden.

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, då 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- samt massa och 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 alltså inte i den redovisade potentialen.

Skogsflis

Skogsflis avser oförädlat 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 används i hushållssektorn består främst av egenproducerad husbehovsved. På grund av svårigheter att fastställa ett pris för detta biobränslesortiment fastställs vedanvändningen i hushållssektorn exogent i modellen.

Förädlade trädbränslen

Förädlade trädbränslen består av pellets, briketter och pulver som används för el- och fjärrvärmeproduktion och för direkt uppvärmning i hushåll, service och industrisektor. Potentialen för förädlade trädbränslen inkluderar även 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 (de får betalt för att ta emot avfallet), vilket förklarar det negativa priset i Tabell 8.

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 utsläppsrättpris som förutsatts i prognosen.

A.1.4 Elpris

Elpris

Det förutsatta svenska områdespriset för el under de olika prognosåren i referensbanan redovisas i Tabell 9. Elpriset för prognosåren fastställs genom en iterativ process mellan efterfråga och utbud tills dess att ett jämviktspris nås. I processen används myndighetens behovsprognoser för efterfrågan och modellen MARKAL-NORDIC för utbud och jämviktslösning.

I modellberäkningarna erhålls även marginalkostnaden för att producera el i de olika länderna som ett beräkningsresultat. Eftersom investeringar görs endogent av modellen är denna marginalkostnad närmast att jämställa med den *långsiktiga* marginalkostnaden. Även om en del faktorer kan tillkomma, såsom osäkerheter och marknadsbedömningar, så likställer vi i denna rapport den beräknade marginalkostnaden med ett marknadspris på el (i producentledet, det vill säga råkraftpris). Tilläggas bör att beräkningarna endast inbegriper normalår.

Tabell 9 Områdespris på el för Sverige för historiska år och för prognosåren, årsgenomsnitt i 2007 års prisnivå

Öre/kWh	2007	2020	2030
Referensbana	26	49	61

För att räkna om till konsumentpriser läggs handelsmarginaler, nätavgift, skatt och moms på områdespriset. Moms ingår endast i totalpriset för elvärme i bostäder och hushållsel. I Tabell 10 redovisas gällande elpriser för olika konsumentkategorier i prognosen.

Tabell 10 Elpris, nätavgift och skatter för olika kundkategorier, 2007 års prisnivå, referensbana

öre/kWh	Stor elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme i bostäder	Hushållsel
2007 (basår)				
Elpris	26,4	31,9	49,4	59,2
Nätavgift	6,0	10,0	22,9	47,5
Punktskatt	0,5	0,5	26,5	26,5
Totalt pris	32,9	42,4	123,5	166,5
2020				
Elpris	49,4	54,9	62,9	71,9
Nätavgift	6,2	10,3	26,1	56,1
Punktskatt	0,5	0,5	28,0	28,0
Totalt pris	56,1	65,7	146,3	195,0
2030				
Elpris	61,6	67,1	75,1	84,1
Nätavgift	6,5	10,8	27,7	60,0
Punktskatt	0,5	0,5	28,0	28,0
Totalt pris	68,5	78,3	163,4	215,1

Anm: Elcertifikatavgiften ingår i elpriset

A.1.5 Övriga förutsättningar

Växelkurs

Växelkurserna har under prognosperioden antagits vara oförändrade. Växelkurser framgår i Tabell 11.

Tabell 11 Antagna växelkurser för prognosperioden

SEK/EUR	9,3
SEK/USD	7,55

Källa: Riksbanken

A.1.6 Statistikunderlag

Långsiktsprognosen utgår främst från årlig definitiv statistik. Denna kompletteras vid behov i energibalansen av preliminär årlig statistik och kortperiodisk statistik. Eftersom långsiktsprognosen i första hand ska användas som underlag för klimatrapportering så har den energibalans som används byggts upp för att uppfylla de krav som klimatrapporteringen ställer samt synkronisera med utsläppsstatistiken. Årlig och kortperiodisk statistik bidrar även till bedömningarna för perioden 2007–2010 i prognosen.

Det viktigaste i analysen är de trender som diskuteras. De absoluta nivåer som presenteras i prognosen är beroende av nivån i basåret och bör därför endast jämföras med motsvarande tidsserier.

Den kortperiodiska statistiken omfattar främst kvartalsvisa energibalanser, kvartalsvis bränslestatistik och månadsvis bränsle- och elstatistik från energileverantörerna. Den årliga statistiken utgörs främst av årliga energibalanser och årlig bränsle- och användarstatistik. Skillnader existerar för enskillda energibärare liksom för total energianvändning fördelat per sektor. Mellan den kortperiodiska och årliga energistatistiken finns nivåskillnader. Detta beror på att de basereras på olika undersökningar samt att metoderna för olika energibärare och sektorer i viss mån skiljer sig åt

På grund av olika statistikkällor och definitioner är därför nivån för vissa sektorer/energibärare i bas- och prognosår i denna rapport inte helt jämförbar med andra statistikpublikationer, t.ex. Energiläget 2012, eller Energimyndighetens kortsiktsprognoser.

A.2 Generella förutsättningar för alternativa scenarier

För att illustrera hur energianvändningen påverkas av förändrade förutsättningar har, vid sidan om referensbanan, två känslighetsscenarier genomförts. I Tabell 12 framgår förutsättningarna för samtliga känslighetsalternativ samt hur dessa känslighetsalternativ förhåller sig till referensbanan.

Tabell 12 Översikt av förutsättningar för referensbanan och alternativa scenarier

Scenario	Ekonomisk utveckling	EUA-pris, (2020/2030) EUR/ton CO_2	Fossilbränslepriser	Elpris
Referensbana	Referensbana	17/38	Referensbana	Referensbana
Högre fossilbränslepris	Referensbana	17/38	Högre	Högre
Högre ekonomisk utveckling	Högre tillväxt	17/38	Referensbana	Referensbana

A.2.1 Högre ekonomisk utveckling

Scenariot med högre ekonomisk utveckling visar hur den ekonomiska utvecklingen kan påverka energianvändningen. I scenariot har en högre ekonomisk utveckling antagits med följande förändring i branschtillväxttakter, enligt Tabell 13 och Tabell 14. Övriga förutsättningar är lika som i referensbanan.

Tabell 13 Försörjningsbalans och sysselsättning 2007–2030 i scenario Högre ekonomisk utveckling

Årlig procentuell förändring	Högre ekonomisk utveckling			
	2010–20	2020–30	2007–20	2007–30
BNP	3,40	3,01	2,49	2,72
Privat konsumtion	3,38	3,64	2,75	3,14
Export	6,22	4,42	4,61	4,53
Import	7,18	4,60	5,52	5,12

Källa: Nationalräkenskaperna och Konjunkturinstitutet

Tabell 14 Förädlingsvärdenas utveckling 2007–2030 i mineral- och tillverkningsindustrins branscher i scenariot Högre ekonomisk utveckling

Årlig procentuell förändring av förädlingsvärdet	Högre ekonomisk utveckling			
	2010–20	2020–30	2007–20	2007–30
Gruvor och mineralbrott	3,13	3,03	3,40	3,24
Livsmedelsindustri	2,05	2,10	1,79	1,92
Textilindustri	–0,20	–0,20	–0,25	–0,23
Trävaruindustrin	3,2	3,30	2,80	3,02
Massa- och pappersindustri	3,38	3,15	2,53	2,80
Grafisk industri	1,45	1,15	1,02	1,08
Petroliumraffinanderi	2,27	2,87	3,74	3,36
Kemisk industri	4,44	3,73	2,95	3,29
Plast- och gummiindustri	1,28	1,08	0,85	0,95
Jord- och stenvaruindustri	3,12	2,56	1,80	2,13
Järn- och stålverk	3,83	3,06	2,43	2,70
Metallverk	3,71	3,53	2,19	2,77
Verkstadsindustri	4,73	3,75	2,68	3,14
Övrig industri	1,30	0,90	–1,43	–0,42
Totala industrin	3,95	3,36	2,46	2,85

Källa: Nationalräkenskaperna och Konjunkturinstitutet, Energimyndighetens bearbetning

Eftersom Sverige är en relativt liten användare av fossila bränslen så antas inte förändringar i den svenska ekonomin eller den svenska användningen av fossila bränslen påverka världsmarknadspriset på fossila bränslen. Men eftersom den svenska ekonomin är beroende av internationell handel är en starkare svensk ekonomisk utveckling troligen även är kopplad till en starkare världskonjunktur. En starkare världskonjunktur skulle i sin tur kunna påverka fossilbränslepriser men denna återkoppling återspeglas inte i detta scenario.

A.2.2 Högre fossilbränslepris

Alternativet speglar ett scenario där fossilbränslepriserna under prognosperioden är betydligt högre än i referensbanan. Dessutom antas elpriserna bli högre. I övrigt är förutsättningarna identiska med dem som gäller för referensbanan.

Kol, olja och naturgas

Priser på råolja, kol och naturgas har antagits vara 30 procent högre i detta känslighetsalternativ än i referensbanan. Priserna framgår i Tabell 15.

Tabell 15 Världsmarknadspriser råolja, kol och naturgas i 2007 års prisnivå för scenario Högre fossilbränslepriser

	2007	2010	2020	2030
Råolja, USD/fat	79,1	96,6	146,1	166,4
Kol, USD/ton	88,8	122,7	134,8	143,4
Naturgas, USD/Mbtu	8,3	9,3	13,6	15,6

Med utgångspunkt från ovanstående importpriser på råolja, kol och naturgas har konsumentpriserna beräknats. Konsumentpriser för olika kundkategorier redovisas i Tabell 16.

Tabell 16 Bränslepriser på olja, kol och naturgas för olika typkunder, inklusive energi- och miljöskatter men utan moms. 2007 års prisnivå

Öre/kWh		Högre fossilbränslepris		
	2007	2010	2020	2030
Eldningsolja 1				
Elproduktion vid hamn	37,9	49,4	83,6	94,0
Värmeproduktion vid hamn	72,2	83,9	115,6	126,1
Till industri inom EU-ETS	45,4	56,1	84,3	94,1
Till industri utanför EU-ETS	45,4	57,8	101,4	111,2
Värmecentraler, stora fastigheter	74,1	88,0	118,1	127,8
Småhus	101,1	120,0	162,3	175,8
Till sjöfart	39,8	51,8	80,2	89,7
Eldningsolja 2-5				
Elproduktion vid hamn	24,7	33,8	54,3	61,0
Värmeproduktion vid hamn	56,9	66,2	86,5	93,2
Till industri inom EU-ETS	34,9	40,2	54,1	59,0
Till industri utanför EU-ETS	34,9	41,8	70,2	75,0
Värmecentraler, stora fastigheter	61,8	70,1	87,4	92,3
Till sjöfart	27,6	33,9	49,3	54,0
Kol				
Elproduktion vid hamn	12,4	13,2	15,6	16,5
Värmeproduktion vid hamn	47,3	48,3	53,9	54,7
Till industri inom EU-ETS	18,8	18,1	17,8	18,7
Naturgas				
Elproduktion vid hamn	22,1	23,5	37,5	42,7
Värmeproduktion vid hamn	42,5	44,0	63,3	68,4
Till industri inom EU-ETS	36,2	34,2	48,6	54,1
Till industri utanför EU-ETS	36,2	35,3	60,2	65,7
Värmecentraler, stora fastigheter	64,6	62,9	85,0	91,2
Småhus	80,7	78,6	106,2	114,0
Till sjöfart	32,4	31,3	46,3	51,8

Elpris

Tabell 17 Områdespris på el för Sverige för historiska år och för prognosåren, årsgenomsnitt i 2007 års prisnivå

Öre/kWh	2007	2020	2030
Referensbana	26	49	61
Högre fossilbränslepris	26	52	66

Tabell 18 Elpris, nätavgift och skatter för olika kundkategorier i scenariot Högre fossilbränslepris, 2007 års prisnivå

Öre/kWh	Stor elintensiv industri	Mellanstor industri	Elvärme i bostäder	Hushållsel
2007 (basår)				
Elpris	26,4	31,9	49,4	59,2
Nätavgift	6,0	10,0	22,9	47,5
Punktskatt	0,5	0,5	26,5	26,5
Totalt pris	32,9	42,4	123,5	166,5
2020				
Elpris	52,5	58,0	66,0	75,0
Nätavgift	6,2	10,3	26,1	56,1
Punktskatt	0,5	0,5	28,0	28,0
Totalt pris	59,1	68,7	150,1	198,8
2030				
Elpris	66,4	71,9	79,9	88,9
Nätavgift	6,5	10,8	27,7	60,0
Punktskatt	0,5	0,5	28,0	28,0
Totalt pris	73,3	83,1	169,4	221,1

Anm: Elcertifikatavgiften ingår i elpriset

Det är möjligt att kraftigt ökade fossilbränslepriser kan påverka den ekonomiska tillväxten och särskilt fördelningen mellan olika sektorer. I detta alternativscenario ingår dock inte denna återkoppling mellan fossilbränslepris och ekonomi.

A.3 Viktiga sektorsspecifika förutsättningar

A.3.1 El- och fjärrvärmeproduktion

För el- och fjärrvärmeproduktionen i Långsiktsprognos har modellen MARKAL-NORDIC används. Förutsättningar som antas i modellen är viktiga för att kunna tolka resultatet i prognosen. I detta avsnitt beskrivs de viktigaste förutsättningarna som gäller specifikt för tillförselsektorn.

Kolanvändningen för kraft- och värmeproduktion är i modellen begränsad i Sverige, till 5 TWh, vilket generellt medför att ingen kolkondens byggs. Detta är en viktig begränsning eftersom kolet annars tenderar att få större genomslag i beräkningarna på grund av låga bränslekostnader, även om man inkluderar utsläppsrättshandel med inte ”alltför höga” utsläppsrättspriser. I verkligheten finns det andra politiska och miljömässiga skäl (utöver EU ETS och CO_2-skatter) som inte inkluderas i modellbeskrivningen men som gör att kolanvändning inom Sveriges el- och fjärrvärmeproduktion kommer att vara tämligen begränsad även i framtiden. Detta motiverar den modellmässigt införda begränsningen.

Gaspriset antas 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.

Fjärrvärmesystemet i modellen behandlas som ett Sverigeaggregat, och inte som enstaka kommunala system. Detta gör att de olika förutsättningar som finns i olika system inte fullt ut speglas av modellbeskrivningen.

Ny kärnkraft tillåts i Finland och Polen. I beräkningarna antas att kärnkraftverken har en teknisk livslängd på 60 år. Ny brunkolskraft kan endast uppföras i Tyskland och Polen. Effekthöjningsprogrammen i Sverige antas leda till ökad produktion i kärnkraftverken under hela prognosperioden enligt Tabell 19. Effekthöjningarna är inlagda som redan beslutade investeringar och betraktas därmed som ”sunk costs” i modellen. Utnyttjningstiden för de svenska kärnkraftverken antas vara 82 procent under hela beräkningsperioden. CCS blir lönsamt att bygga i bägge beräkningsfallen och då endast i mindre skala i Norden medan utbyggnaden i Tyskland och Polen är mer omfattande.

I prognosen har det inte gjorts några bedömningar om den så kallade transient-budget (antal tillåtna snabbstopp) som varje reaktor har. Det finns reaktorer med en begränsad mängd snabbstopp kvar och som, om de används ofta, kan komma att påverka möjligheterna till fortsatt drift under hela prognosperioden.

Tabell 19 Installerad effekt och förväntad årsproduktion för de svenska kärnkraftverken i referensbanan

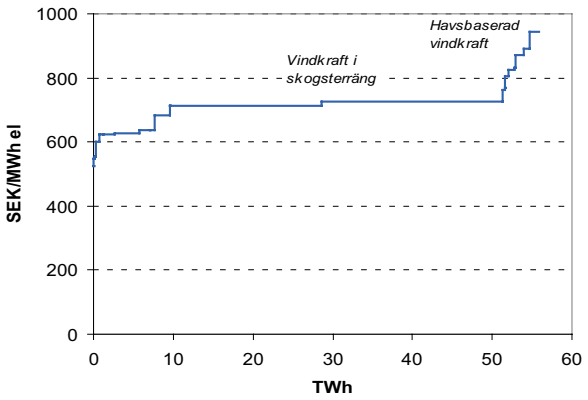
		2020	2030
Referensbana (60 års livslängd)	Installerad effekt (GW)	10,1	10,1
	Beräknad årsproduktion (TWh)	72,6	72,6

I beräkningarna antas att 1 TWh ny vattenkraft kan tillkomma i Sverige utöver det som finns idag. 75 procent av denna potential utgörs av effekthöjningar i existerande storskalig vattenkraft och som möjliggör elcertifikatintäkter. Den återstående delen omfattas av ny småskalig vattenkraft.

Ett antagande är att hela den existerande överföringskapaciteten inte kan användas utan ca 10 procent är reserverad för den kortsiktiga balanshandeln. Tillgängligheten till den återstående kapaciteten antas också vara något begränsad på grund av eventuella driftavbrott, svagheter i respektive lands nät och så vidare. I Markal-Nordic antas en maximal utnyttjningsgrad på ca 75 procent till och från kontinenten och ca 85 procent mellan de nordiska länderna. Det är också viktigt att påpeka att MARKAL-NORDIC utnyttjar överföringarna så långt det är möjligt inom begränsningarna om det så bara är en minimal prisskillnad mellan länderna. Därmed kan man i beräkningarna erhålla tämligen stora flöden av el över gränserna. Det kan också, precis som i verkligheten, vara så att elutbytet mellan två länder kan vara betydande under vissa säsonger medan nettoutbytet sett över hela året är ganska litet.

I modellen ingår 12 olika landbaserade klasser respektive 9 olika havsbaserade klasser för vindkraftsproduktion i Sverige. Sammantaget ger dessa klasser nedanstående utbudskurva (total produktionskostnad och produktionspotential) för vindkraft. Förutsättningarna baseras sig på Elforsk-uppdraget ”Vindkraft i framtiden” (2008) men kostnaderna har reviderats uppåt.

Figur 13 Utbudskurva för ny vindkraft i Sverige för modellår 2016 och framåt



Källa: Elforsk 2008, ”Vindkraft i framtiden”, men med reviderade kostnadsdata

A.3.2 Industrisektorn

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. Kopplingen mellan energianvändning och produktionsvolym är dock olika stark i olika branscher. 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. Energieffektiviseringstakten påverkar också energianvändningen i de olika branscherna. Effektivisering antas framförallt ske vid nyinvesteringar, men även kontinuerligt vid reinvesteringar och i det dagliga arbetet i industrin. Kapital till investeringar i energieffektivisering och ändrad energianvändning konkurrerar med andra investeringar såsom kapacitetsökningar och produktutveckling.

I prognosen används det branschvisa förädlingsvärdets utveckling för att ange den ekonomiska tillväxten inom respektive bransch. Dessa tillväxttakter fås från KI:s ekonomiska modell EMEC, se *Bilaga A*. I Tabell 13 och Tabell 14 anges de branschfördelade tillväxttakterna. Förädlingsvärdet är dock bara en approximation av hur produktionen 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. verkstads- och aluminiumindustrin tyder historiska data på att det skett en ”decoupling” mellan

förädlingsvärde och energianvändningen, dvs. att förädlingsvärdet växer samtidigt som energianvändningen minskar eller är stabil. I andra branscher, t.ex. järn- och stålindustrin 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 i en viss bransch antas fortfarande en starkare (svagare) ekonomisk utveckling öka (minska) efterfrågan på företagens produkter, vilket ökar (minskar) produktionen och därmed i viss mån energianvändningen i prognosen.

I denna prognos ingår beslutade styrmedel t.o.m. årsskiftet 2011–2012, alltså ingår även beslutade styrmedelsförändringar enligt Klimat- och energipropositionen[40], se *Bilaga A*.

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.

Större investeringar, nedläggningar etc. påverkar också industrins energianvändning. I denna prognos har, i möjligaste mån, hänsyn tagits till beslutade större investeringsprojekt, nedläggningar m.m. som var beslutade och aviserade vid årsskiftet 2011–2012. 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 (2007–2020). 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 jämfört med den antagna leda till stora avvikelser från den prognosticerade utvecklingen. Särskilt med tanke på den ekonomiska situationen under de senaste åren är det svårt att förutsäga hur ekonomin kommer att utvecklas den närmaste tiden, liksom eventuella förändringar i den svenska industristrukturen på grund av lågkonjunkturen. Den framtida produktsammansättningen inom den svenska industrin är en annan osäkerhet i prognosen.

---

[40] Regeringens proposition, En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat (2008/09:162) samt – Energi (2008/09:163). Se även regeringens proposition, Vissa punktskattefrågor med anledning av budgetpropositionen 2010, 2009/10:41

En annorlunda ekonomisk utveckling än den som antagits skulle kunna ha stark påverkan på industrins energianvändning. En stark teknikutveckling, där ny teknik innebär stora förändringar i industriprocessernas energibehov, skulle också kunna påverka industrins energianvändning. Sådana antaganden om helt nya produktionstekniker ingår inte 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 jämfört med denna prognos. Särskilt nedläggningar aviseras sällan långt i förväg. Det finns därför en risk att dessa effekter underskattas på sikt.

A.3.3 Bostäder och service m.m.

Styrmedelsförutsättningar

Inom sektorn bostäder och service m.m. utgör energianvändningen för bostäder och lokaler den största delen. Fokus för prognosen ligger därför i denna del. Av den anledningen är det i detta avsnitt, som handlar om styrmedel inom sektorn, fokus på de styrmedel som gäller för bostäder och lokaler. Utöver koldioxidbeskattning och energiskatter finns olika styrmedel för att påverka energianvändningen i bostäder och lokaler. Några av de viktigare är byggregler, direktivet om byggnaders energiprestanda, ekodesigndirektivet, energimärkningsdirektivet, energideklarationer och ROT-avdraget.

De direktiv som främst påverkar energianvändningen i byggnader är:

- direktivet om byggnaders energiprestanda (2010/31/EU) som bland annat styr minimikrav för byggnaders energiprestanda och ställer krav på att energideklarationer genomförs. I direktivet ställs även krav på att alla nya byggnader efter år 2020 ska vara så kallade näranollenergibyggnader. Det är i nuläget oklart hur näranollenergibyggnader ska definieras i Sverige.
- ekodesigndirektivet (2009/125/EG) som reglerar produkters energieffektivitet. Direktivet är införlivat i svensk lagstiftning genom lag om ekodesign (2008:112). Lagkrav om ekodesign tas fram i form av produktspecifika EU-förordningar som blir direkt gällande i alla medlemsländer. Exempel på produkter som måste uppfylla krav på en viss energieffektivitet för att få släppas på den europeiska marknaden är kylar, frysar, tvättmaskiner och belysning. Ekodesigndirektivet leder därmed till energibesparingar eftersom de minst energieffektiva produkterna förbjuds.

- energimärkningsdirektivet (2010/30/EU) som reglerar krav på energimärkning som gör det tydligt för konsumenten hur energieffektiv en produkt är. Direktivet är införlivat i svensk lagstiftning genom lagen om märkning av energirelaterade produkter (2011:721). Syftet med direktivet är att konsumenten på ett enkelt sätt ska kunna ta hänsyn till energiprestandan för en produkt vid inköpstillfället. Vilka produkter som ska energimärkas fastställs i produktspecifika EU-förordningar som blir direkt gällande i alla medlemsländer. Exempel på produkter som måste märkas är tvättmaskiner och TV-apparater.

Boverkets byggregler (BBR) ställer krav på energihushållning. Byggreglerna gäller vid uppförandet av ny byggnad och för tillbyggnad när en ny byggnad byggs till. Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.

I BBR ställs krav på:

- byggnadens energianvändning,
- värmeisolering för byggnaden,
- värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer,
- effektiv elanvändning,
- installation av mätsystem för uppföljning av byggnadens energianvändning.

Krav på byggnadens specifika energianvändning uttrycks i årligt köpt energimängd per kvadratmeter golvyta. Kraven är specificerade för bostäder och lokaler samt för tre olika klimatzoner. Strängare krav gäller om byggnaden värms med el.

Sedan årsskiftet 2008/2009 ska flerbostadshus och lokaler vara energideklarerade enligt lagen om energideklaration (2006:985). Även småhus ska vid försäljning eller uthyrning ha en giltig deklaration. Fastighetsägaren ansvarar för att den genomförs. Energideklarationen är giltig i tio år och framåt från datumet då den genomfördes. Energideklarationen upprättas av en oberoende energiexpert som för in uppgifter i Boverkets register för energideklarationer. De uppgifter som registreras är information om den aktuella byggnadens energianvändning, ytor, tekniska system samt förslag på kostnadseffektiva energibesparande åtgärder.

I december år 2008 infördes ett ekonomiskt stöd i form av skattereduktion vid reparation, underhåll eller om- och tillbyggnad (ROT). Det huvudsakliga syftet med ROT-avdraget är att öka efterfrågan inom byggsektorn men det stimulerar även minskad energianvändning genom att flera energibesparande åtgärder omfattas. Dessa åtgärder handlar till exempel om borrning för bergvärme, byte av fönster och uppsättning av kakelugn.

Beräkningsförutsättningar

Utifrån Boverktes byggprognos över nya bostäder tre år framåt i tiden, gjorde Energimyndigheten bedömningen att bostadsbyggandet kommer att ligga på ca 28 000 lägenheter per år till 2020 och 2030. Energimyndigheten bedömer i prognosen att lokalbeståndet också ökar under prognosperioden.

Tabell 20 Prognos över bebyggelsens utveckling samt befolkningstillväxten

	2007	2020	2030
Småhus, antal lägenheter	1 760 000	1 877 000	1 967 000
Flerbostadshus, antal lägenheter	2 430 000	2 677 000	2 867 000
Lokaler, miljoner m2	170	182	192
Befolkningsutveckling, miljoner invånare	9,2	10,0	10,4

Källa: SCB, Boverket och egna beräkningar

Val av uppvärmningssystem beror 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. Även bekvämlighet, utrymmesbegränsningar, kunskap om de olika alternativen, miljömedvetenhet, etc. avgör vilket uppvärmningssystem som väljs.

Komplexiteten att beräkna konkurrenskraften för kombinerade uppvärmningsalternativ innebär att endast en bedömning för följande alternativ görs: direktverkande el, vattenburen elvärme, bergvärme, olja, fjärrvärme, naturgas, pellets, ved, luftvärmepump som komplement till el, biobränsle som komplement till el. Vedeldning är relativt stort i Sverige. Svårigheten att bestämma kostnader för den gör att den inte är med i jämförelsen.

Resultaten för denna förenklade kostnadsjämförelsen ger nedanstående rangordning i konkurrenskraft mellan olika uppvärmningsalternativ.

- Värmepump/Fjärrvärme
- Trädbränsle (Pellets)
- Naturgas
- Direktverkande el/Vattenburen el
- Olja

Tabell 21 Förändring av befintliga bostads- och lokalytor genom tillbyggnation och rivning samt antagen effektiviseringstakt för uppvärmning, 2007–2030, procent/år

	Tillbyggnation och rivning	Effektiviseringstakt
Befintliga småhus	0,05 %	0,40 %
Befintliga flerbostadshus	0,05 %	0,60 %
Befintliga lokaler	0,00 %	0,70 %

Tabell 22 Antaget värmebehov (netto) i nybyggnationer, kWh/år[41]

Byggnadstyp	Värmebehov
Småhus	14 100 kWh/hus
Flerbostadshus	7 400 kWh/lgh
Lokaler	90 kWh/m^2

För jordbruket antas följande dieselförbrukning för olika typer av grödor

Tabell 23 Viktade medelvärden för dieselförbrukning vid odling av olika grödor (Baky m.fl., 2010).

Grödgrupp	Dieselförbrukning (liter/hektar)
Vall	43,5
Höstsäd	70,9
Vårsäd	69,5
Oljeväxter	60,0
Träda/industrigrödor	12,2
Övriga grödor	102,2

För skogsbruket antas följande diesel- och bensinårgång för olika moment.

Tabell 24 Andel diesel/bensin samt åtgångstal för respektive moment

Moment	Andel diesel	Andel bensin	Bränsleåtgång
Plantering	80	20	137 l/ha
Markberedning	100	0	20 l/ha
Röjning	0	100	10 l/ha
Gödsling	50	50	20 l/ha
Avverkning	100	0	0,98 l/m3
Skotning rundvirke	100	0	0,73 l/m3
Skotning GROT	100	0	71,5 l/ha
Flisning GROT	100	0	45,5 l/ha

[41] Behovet är framräknat genom att den genomsnittliga arean av det befintliga beståndet multipliceras med de krav som boverket ställer på energianvändningen per kvadratmeter för nybyggnation.

A.3.4 Transportsektorn

Styrmedelsförutsättningar

Förordningen om utsläppsnormer för nya personbilar (EG nr 443/2009) innebär att nya personbilar inom EU i genomsnitt inte ska släppa ut mer än 130 gram CO_2 per kilometer. Kraven införs successivt genom att gälla 65 procent av alla nya fordon år 2012 och fullt ut 2015.

Bränslekvalitetsdirektivet (2009/30/EG) reglerar tillåtna nivåer på låginblandning till 7 volymprocent FAME i diesel och 10 volymprocent etanol i bensin. Direktivet ställer också krav på att leverantörer av fossila bränslen minskar växthusgasutsläppen per energienhet bränsle i ett livscykelperspektiv med 6 procent till år 2020.

Förnybartdirektivet (2009/28/EG) innehåller bestämmelser om hållbarhetskriterier för biodrivmedel. Om biodrivmedlen inte uppfyller hållbarhetskriterierna får de inte ingå i stödsystem som exempelvis skattebefrielse eller kvotplikt och inte heller räknas in i nationella mål. Användningen av bränslet ska medföra en minskning av växthusgaser med inledningsvis minst 35 procent jämfört med motsvarande användning av fossila bränslen. Denna nivå skärps sedan stegvis.

För att i högre grad styra den svenska fordonsparken mot fordon som släpper ut mindre koldioxid infördes 1 oktober 2006 en **koldioxiddifferentierad fordonsskatt**. Från år 2011 höjs koldioxiddifferentieringen från 15 till 20 kronor per gram CO_2 per km samtidigt som utsläppsnivån från när beloppet börjar tas ut höjs från 100 till 120 gram CO_2 per km. Från år 2011 ska även fordonsskatten för nyregistrerade lätta lastbilar, lätta bussar och husbilar koldioxiddifferentieras. Miljöbilar undantas från och med 1 juli 2009 från fordonsskatt i fem år.

Biodrivmedel är helt eller delvis **befriade från energi- och koldioxidskatt** vilket påverkar lönsamheten att använda biodrivmedel. Från och med 1 januari 2011 skattebefrias 6,5 volymprocent etanol i bensin och 5 volymprocent FAME i diesel. Den fossilfria delen i drivmedel som E85 och fordonsgas skattebefrias helt.

I oktober 2008 antogs **skärpta gränsvärden för svavel i marint bränsle**. Detta innebär att gränsvärdet för svavel i Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen (så kallad svavelkontrollområden, SECA-områden) sänks till 0,1 viktprocent år 2015 och globalt till 0,5 viktprocent år 2020 (eller beroende på tillgång senast år 2025).

Luftfarten inkluderas från år 2012 **i EU:s handelssystem med utsläppsrätter**, EU ETS. Handelssystemet förväntas ge större incitament till energieffektivisering inom sektorn. 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.

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. Reglerna för beskattning av förmånsbilar medför ett incitament att välja en miljöbil i tjänsten.

Tillgången till tankställen har stor inverkan på möjligheterna att använda ett fordon som kan drivas med biodrivmedel. För att öka utbyggnadstakten av antalet tankställen för biodrivmedel 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 diesel[42]. Under året 2010 hade drygt 60 procent av landets tankställen en pump med förnybart bränsle. Antal tankställen med E85 uppgick till 1 666 stycken medan fordonsgas kunde tankas vid 122 tankställen och ren FAME vid 25 stycken.

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 beslutade energi- och miljöskatter gäller under hela perioden. Ett undantag från regeln är skattebefrielsen på biodrivmedel, där Sverige endast har fått statsstödsgodkännande fram till år 2013. I prognosen antas att skattebefrielsen kommer att gälla under hela prognosperioden, dvs. även efter 2013.

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.

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 bensinanvändningen. Lägre bensinpriser ökar efterfrågan på bensin.

I Tabell 25 anges de priser på bensin och diesel som har använts i den här prognosen. Som basår används 2007 års priser. För diesel ingår de kommande energiskattehöjningarna på totalt 40 öre per liter till år 2013 i prognosen. För beskrivning av antagande kring det underliggande oljepriset, se kapitel om generella förutsättningar.

[42] Från och med 1 mars 2009 omfattar lagen de tankställen som har en försäljningsvolym större än 1 000 m^3 bensin eller diesel per år.

Tabell 25 Bränslepriser, öre/l, inkl. energi- och miljöskatter (exkl. moms), 2007 års prisnivå.

Bränsle/År	2007	2010	2020	2030
Referensbana				
Bensin, blyfri, MK 1	849	938	1083	1130
Diesel, MK 1	803	854	1100	1174
Scenario med högre fossilbränslepris				
Bensin, blyfri, MK 1	849	1030	1211	1266
Diesel, MK 1	803	963	1285	1375

Biodrivmedelspriserna baseras på en prognos gjord av FAPRI[43] där prisnivån på såväl etanol och FAME förväntas öka under prognosperioden. Bensinekvivalentpriset på E85 förväntas ligga kring bensinpriset i början av prognosperioden men bedöms bli mer konkurrenskraftig i slutet av perioden. Däremot kommer utvecklingen av E85 bero på andra faktorer än bara priset på etanol.

Personbilsparken förväntas genomgå betydande förändringar under prognosperioden, vilket till stor del kan förklaras av de utsläppskrav på nya bilar som införs inom EU från 2012 samt utformningen av fordonsbeskattningen. De senaste åren har andelen dieselbilar ökat kraftigt i nybilsförsäljningen – från 10 procent år 2005 till 51 procent år 2010[44]. Under prognosperioden förväntas andelen dieselbilar uppgå till 60 procent av nybilsförsäljningen.

Även miljöbilarna har ökat under de senaste åren, men trenden under 2009 och 2010 har varit en minskande andel etanolbilar medan andelen bränslesnåla dieselbilar ökar. Under prognosperioden antas att miljöbilarna kommer fortsatt ligga på en hög andel i nybilsförsäljningen men att en allt större andel av miljöbilarna utgörs av bränslesnåla bensin- och dieseldrivna fordon och en lägre andel utgörs av etanolbilar. Antalet bilar som kan köras på fordonsgas antas öka under prognosperioden. Regeringens nya miljöfordonsdefinition som träder i kraft under 2013 var inte beslutad när prognosen gjorde och är således inte med i antagandena.

Bränsleförbrukningen i nya bilar i Sverige ligger i dagsläget högre än genomsnittet inom EU. Däremot har Sveriges nybilsflotta effektiviserats i betydligt snabbare takt än genomsnittet i EU under de senaste åren och denna trend förväntas fortsätta under prognosåren. EU ställer bindande krav på biltillverkarna som ska leda till ett snitt på 130 g/km för nya personbilar år 2016. 120 g/km väntas nås till 2020 för EU och Sverige hamnar på ca 130 g/km. Därefter antas en effektiviseringstakt på ca 1 procent per år. År 2015 prognostiseras bränsleförbrukningen i nya bilar i Sverige motsvara utsläpp på 138 gram CO_2 per kilometer.

Enligt bränslekvalitetsdirektivet är de tillåtna nivåerna för låginblandning 10 procent etanol i bensin respektive 7 procent FAME i diesel. Däremot är endast 6,5 procent

[43] IEA ETP 2010 Baseline Scenario

[44] FAPRI-ISU 2011 World Agricultural Outlook

etanol respektive 5 procent FAME skattebefriad från och med 1 januari 2011. Denna nivå antas gälla under hela prognosperioden. Eftersom biodrivmedel som åläggs energi- och koldioxidskatt förväntas ha en högre kostnad än motsvarande fossilt drivmedel görs bedömningen att låginblandning endast kommer att ske i den utsträckning som skattebefrielse ges.

Tillgången på biogas antas öka under prognosperioden men potentialen för produktionen av konkurrenskraftig biogas till fordonsdrift bedöms vara begränsad[45]. Därför uppskattas att en betydande andel naturgas kommer behövas för att täcka efterfrågan på fordonsgas. Andelen biogas i fordonsgasförsäljningen uppgår till mellan 65–70 procent under prognosperioden, vilket är i nivå med dagens situation.

I prognosen inkluderas endast drivmedel som finns på marknaden idag. Anledningen till detta antagande är att det i dagsläget är svårt att säga när och i vilken utsträckning nya drivmedel och nya tekniker 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 osäkert om dagens styrmedel är tillräckliga för att ge nya drivmedel och ny teknik en möjlighet att slå igenom.

I prognosen görs bedömningen att biodrivmedel inte kommer att vara lönsamma om de beskattas. Därmed antas att endast biodrivmedel som uppfyller hållbarhetskriterierna kommer att finnas tillgängliga på den svenska marknaden. Ingen analys av hur införande av hållbarhetskriterier kommer att påverka kostnadsbilden för biodrivmedel har gjorts inom ramen för prognosarbetet. Däremot ingår hållbarhetsaspekter i den prisbedömning gjord av OECD som används i prognosen.

En utredning av konsekvenserna av de skärpta gränsvärdena för svavel i marint bränsle gjordes av Sjöfartsverket under år 2009[46]. Bedömningen i Sjöfartsverkets utredning är att tillräckligt mycket lågsvavligt bränsle kommer att kunna levereras till marknaden, men att priset på bränslet kommer att öka betydligt vilket innebär ökade kostnader för sjöfartsbranschen. Detta antas leda till viss överflyttning mellan transportslag, från sjöfart till väg- och järnvägstransporter.

I och med luftfartens inträde i EU:s handelssystem med utsläppsrätter, EU ETS, bedöms flyget bli nettoköpare av utsläppsrätter då utsläppsminskningar inom flyget förväntas bli dyrare än i andra sektorer inom handelssystemet. Dock förväntas handelssystemet ge större incitament till energieffektivisering inom sektorn. I prognosen antas det ske en viss effektivisering vad gäller användningen av flygbränsle. Något antagande om introduktion av syntetiskt flygbränsle har inte gjorts i den här prognosen. Andelen bränsleanvändning till inrikes flyg uppgick till knappt 22 procent år 2007, vilket är en minskning från tidigare år. Andelen förväntas minska ytterligare under prognosperioden, för att år 2020 uppgå till 17 procent år 2020.

---

[45] Detta antagande baseras på Energimyndighetens rapport: Förslag till en sektorsövergripande biogasstrategi - slutrapport. ER 010:23.

[46] Konsekvenser av IMO:s nya regler för svavelhalt i marint bränsle, Sjöfartsverket, 2009-05-14.

A.4 Prognosmetod

Energimyndighetens långsiktsprognoser beskriver utvecklingen av det svenska energisystemet på 10–20 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 samt av den europeiska och svenska energi- och miljöpolitiken. Prognoserna baseras även i huvudsak på befintlig teknik. Nya kommersialiserade tekniker, drivmedel etc. som idag finns eller börjar introduceras på marknaden har möjlighet att komma in i energisystemet. Men helt nya tekniker, drivmedel etc. antas inte introduceras i stor skala.

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.

A.4.1 Framtagande av generella förutsättningar

Den grundläggande ramen för Energimyndighetens långsiktsprognoser är den aktuella energi- och miljöpolitiken. För referensbanan antas att de av riksdag och regering fattade beslut ligger fast under prognosåren. Utöver referensbanan görs även känslighetsanalyser eller alternativa scenarier där någon eller några viktiga prognosförutsättningar ändras.

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

Ekonomisk utveckling

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

Antaganden om den ekonomiska utvecklingen baseras på beräkningar gjorda av Konjunkturinstitutet i deras allmänna jämviktsmodellen *Environmental Mediumterm EConomic model* (EMEC 2.0)[47]. EMEC-modellen ger prognoser

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

för 26 näringslivssektorer och en offentlig sektor. Tillväxttakterna i de olika sektorerna används i varierande grad i Energimyndighetens långsiktsprognos, men kommer till störst användning i prognosen över industrisektorns energianvändning. I Tabell 5 återfinns de branschtillväxttakter som Energimyndigheten har använt i prognosarbetet.

I denna prognos finns endast en enkel koppling mellan energisystemet och ekonomin. I prognosen används de ekonomiska förutsättningarna som underlag för energisystemets utveckling. Men det finns ingen återkoppling mellan energisystemets utveckling tillbaka till det ekonomiska systemet. Det är dock möjligt att energisystemets utveckling och medföljande kostnader etc. kan påverka den ekonomiska utvecklingen. I ett gemensamt forskningsprojekt har Konjunkturinstitutet, Luleå tekniska universitet och Chalmers visat att en sådan återkoppling kan få stor effekt på modellresultaten. [48]

Bränslepriser

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

Olja, kol och naturgas

Utgångspunkt för prisutvecklingen på råolja och kol i prognosen är bedömningar om utvecklingen på den globala olje- respektive kolmarknaden. För naturgas utgår man från det europeiska importpriset. Antaganden om framtida bränslepriser baseras i långsiktsprognoserna i stor utsträckning på bedömningar gjorda av International Energy Agency (IEA). IEA publicerar kontinuerligt prisprognoser för fossila bränslen. I Energimyndighetens Långsiktsprognos 2012 har IEA:s bränsleprisprognos för 2010, 2020 och 2030 i *World Energy Outlook 2011*[49] använts.

En särskild beräkningsmodell används i prognosarbetet för att omvandla framtida internationella priser på råolja, kol och naturgas till inhemska användarpriser till slutkund. Omvandlingen inkluderar bl.a. kostnader för råoljans raffinering till färdiga drivmedel och uppvärmningsbränslen. Beräkningsmodellen utgår från ett basår och historiskt kända värden för bränslepriser 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.

---

[48] Forskningsprojekt som delfinansierats av Energimyndigheten. I projektet mjuklänkades EMEC med energisystemmodellen Times-Sweden. Projektet slutrapporteras i Ahlgren, Berg, Krook-Riekkola och Söderholm, september 2012, Energisystemmodellering och kopplingar mellan olika modelleringsperspektiv EMEC-TIMES slutrapport,.

[49] World Energy Outlook, 2011, IEA

Preliminärt och slutligt el- och fjärrvärmepris

När prognosarbetet startar tas först ett preliminärt elpris fram. Det preliminära elpriset bestäms utifrån inledande beräkningar i modellen MARKAL-NORDIC. Dessa beräkningar tar sin grund i närmast föregående långsiktsprognos genom att energibehovet antas vara oförändrat. I övrigt görs uppdateringar för förändrade förutsättningar (till exempel skattesatser, bränslepriser och kapaciteter osv.) som ska gälla för aktuell prognos.

Det preliminära elpriset används tillsammans med övriga förutsättningar som indata i Konjunkturinstitutets modell EMEC samt som indata för en första preliminär prognos över energianvändningen i användarsektorerna. Dessa preliminära användarprognoser används sedan som indata i MARKAL-NORDIC, vilket ger en reviderad energitillförsel och därmed även ett reviderat och slutligt elpris för prognosen.

Användarprognoserna justeras sedan utifrån det slutliga elpriset så att en slutlig användarprognos sätts.

Fjärrvärmepriset hanteras på liknande sätt och bestäms utifrån en bedömning av hur kostnaderna för alternativa uppvärmningsformer antas utvecklas med hänsyn till övriga prognosprisförutsättningar.

A.4.2 Användarsektorernas metod för prognoser

Utifrån de samlade antagandena av framtida bränsle-, fjärrvärme- och elpriser, KIs prognos för den ekonomiska utvecklingen, styrmedelsförutsättningar och sektorsspecifika antaganden görs en bedömning av efterfrågeutvecklingen på bränslen, fjärrvärme och el. Nedan beskrivs den metodik som används för att ta fram prognoserna i användarsektorerna samt vilka faktorer som är avgörande inom respektive sektor.

Industrisektorn

Industrins energianvändning är starkt kopplad till den ekonomiska aktiviteten inom de olika branscherna. Detta samband är speciellt starkt för de energiintensiva branscherna. Energianvändningens utveckling baseras på antaganden om tillväxten i de olika branscherna, energiprisernas utveckling samt den tekniska utvecklingen. Produktionsvolymen är på kort sikt den viktigaste bestämningsfaktorn av industrins energianvändning. På längre sikt bestäms efterfrågan även 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. Förändrade relativa 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 långsiktsprognoser används energistatistik för prognosens basår fördelat på energibärare. Antaganden 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.

Prognosen över industrins energianvändning baseras på en branschfördelad modell. Modellen utgår 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. 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 och bytesmöjligheter mellan olika energibärare samt dess absoluta prisnivå. 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 $_{basår}$*utvecklingstal*prognostiserat förädlingsvärde$_{prognosår}$

Energi- och klimatpolitiken påverkar industrins energianvändning och val av energibärare, t.ex. genom påverkan på relativpriser mellan olika energibärare. Även denna påverkan speglas i utvecklingstalet.

Den lågkonjunktur som startade under hösten 2008 påverkade industrins ekonomi och energianvändning kraftigt, särskilt inom vissa branscher. Eftersom prognosens basår är 2007 måste påverkan från denna lågkonjunktur ingå i prognosen till 2020. Detta har gjorts genom att i prognosen ta hänsyn till energistatistiken fram till och med år 2010. Detta nedslag redovisas inte i rapporten eftersom det endast gjordes för att lättare kunna ta hänsyn till effekterna av lågkonjunkturen. De ekonomiska tillväxttakterna fram till år 2020 är i underlaget till prognosarbetet också fördelade på perioderna 2007–2010 respektive 2010–2020 och i prognosen används den senare tillväxttakten för att ta fram prognosen för 2010–2020. Resultaten redovisas dock för perioden 2007–2020.

Bostads och servicesektorn

För att ta fram prognosen görs i ett första steg en bedömning över det framtida värmebehovet i befintlig och ny bebyggelse. Det framtida värmebehovet tas fram genom att göra bedömningar om

- Förändring av värmebehov för befintlig bebyggelse
- Tillkommande värmebehov genom nybyggnation

Sedan görs en kostnadsjämförelse mellan olika uppvärmningsalternativ för att bedöma hur det framtida värmebehovet ska tillgodoses. Nedan görs en mer detaljerad genomgång av dessa delar.

Förändring av värmebehov för befintlig bebyggelse

Förändringar av värmebehovet för befintlig bebyggelse uppskattas genom en bedömning av hur stor nettoförändring kan komma att bli genom att bostäder rivs eller byggs ut. Dessutom görs en uppskattning över hur stor del av uppvärmningsbehovet som försvinner genom energieffektivisering.

Nettoförändring av utbyggnad och rivning av småhus och flerbostadshus

Den befintliga uppvärmda arean för bostäder påverkas av att bostäder rivs och byggs ut. SCB redovisar statistik om ombyggnad och rivning av flerbostadshus[50]. Statistiken visar att utvecklingen av det befintliga beståndet för flerbostadshus mellan åren 2000–2010 är positivt.

Mellan åren 2000 och 2010 var nettotillskottet av lägenheter genom ombyggnad minus antal rivna lägenheter i flerbostadshus i genomsnitt nästan 1300 lägenheter. I förhållande till det totala antalet lägenheter är detta cirka 0,05 procent (1300/2430000). 0,05 procent används som antagande om förändring av det befintliga beståndet för både småhus och flerbostadshus.

Det byggs alltså mer än det som rivs. Ett antagande om 0,05 procent ökning per år används för att mäta förändringen av det befintliga beståndet för både småhus och flerbostadshus.

Energieffektivisering av befintligt uppvärmningsbehov

I modellen går det att simulera energieffektivisering av befintligt uppvärmningsbehov genom att förändra byggnadernas tillförda nettoenergi. Förbättringar i klimatskalet, olika systemlösningar, injustering och tidsstyrning är exempel på åtgärder som förändrar energibehovet. Dessa parametrar är svåra att bedöma och precisera i ett så långt tidsperspektiv. Av den anledningen är de bedömningar som görs förknippade med stor osäkerhet.

Energieffektivisering av befintlig bebyggelse sätts till 0,4 procent per år för småhus och 0,6 procent per år för flerbostadshus och 0,7 procent för lokaler.

---

[50] http://www.scb.se/Pages/ProductTables____7310.aspx

Skälet till en lägre energieffektiviseringstakt i småhus är att det inte bedöms finns lika mycket att göra som i flerbostadshus och lokaler. Bedömningen är också att många av de enklare åtgärderna för att minska värmeförlusterna redan har genomförts i småhusbeståndet, delvis på grund av de stöd som har funnits i form av ROT-avdrag, stöd till fönsterbyte med mera.

Inom lokalbeståndet har en bedömning gjorts att det finns en större andel enkla billiga åtgärder som kan genomföras. Den bedömningen baseras på en intervjustudie med fastighetsägare som Energimyndigheten lät göra under vintern 2011/2012. Inom flerbostadsområdet ligger den stora potentialen i relativt dyra fasadåtgärder i miljonprogrammens bostäder. Det är dock osäkert om fastighetsägarna kommer att betrakta dessa investeringar som lönsamma.

Förändring av uppvärmd lokalarea exklusive industrilokaler

År 2007 är basår för prognosen. Den uppvärmda arean enligt Energistatistik i lokaler 2007 uppgick till 158,7 miljoner kvadratmeter. I modellen antas att en positiv BNP-utveckling leder till en ökad efterfrågan på lokalyta. I referensbanan antas att om BNP under ett år ökar med 1 procent så ökar den uppvärmda lokalarean med 0,27 procent.

Tillkommande värmebehov genom nybyggnation

För tillkommande värmebehov av nybyggnation av småhus och flerbostadshus görs antaganden om area, energianvändning per kvadratmeter samt antal nya lägenheter.

Antal nya lägenheter i småhus och flerbostadshus

Boverket gör prognoser på ett par års sikt om bostadsbyggandet i Sverige. Den senaste prognosen låg på mellan 26 600 och 32 500 nya bostäder per år varav en tredjedel av dessa är småhus och resterande lägenheter i flerbostadshus[51]. I referensbanan antas att 28 000 nya bostäder byggs årligen. Av dessa antas 9 000 vara småhus och resterande 19 000 är lägenheter i flerbostadshus.

Area i nybyggda lägenheter

Den uppvärmda arean för nybyggda småhus antas vara 141 kvadratmeter[52]. Detta antagande baseras på att det genomsnittliga småhuset som byggts under 2000-talet har en area på 141 kvadratmeter enligt SCB. Den totala uppvärmda arean för flerbostadshus beräknas enligt Energistatistik i flerbostadhus 2010 uppgå till 182 miljoner kvadratmeter. Det totala antalet lägenheter beräknas enligt samma statistik uppgå till 2,5 miljoner. Detta ger en genomsnittlig uppvärmd area på 74 kvadratmeter per lägenhet.

---

[51] http://www.boverket.se/Om-Boverket/Pressrum/Pressmeddelande-2011/Bostadsbyggandet-okar-snabbt/

[52] http://www.scb.se/Pages/PressRelease____291161.aspx

Krav på energihushållning enligt byggreglerna för nya bostäder och lokaler

Boverkets byggregler, BBR, om energihushållning anges i tabellen Tabell 26. I byggreglerna delas Sverige in i tre klimatzoner. Norra Sverige ligger i klimatzon I och södra Sverige i klimatzon III.

Tabell 26 Krav på byggnadens specifika energianvändning för uppvärmning (kWh/m² A_{temp}) [53].

	Klimatzon I	Klimatzon II	Klimatzon III
Bostäder och lokaler med elvärme	95	75	55
Bostäder (inte elvärme)	130	110	90
Lokaler (inte elvärme)	120	100	80

Den nyttiggjorda värmen används för att bedöma uppvärmningsbehovet i scenariot. För nya byggnader som har annat uppvärmningssätt än elvärme är antagande att kraven på energiprestanda i BBR är uppfyllda. Bostadsbyggandet antas vara större i södra Sverige. I scenariot antas att den specifika energianvändningen ligger mellan kraven för klimatzon 2 och 3, det vill säga 100 kWh per kvadratmeter. Det är förmodligen en överskattning av värmebehovet i nybyggda bostäder och lokaler. För det första så ingår även energi till komfortkyla och fastighetsel i Boverkets krav. I scenariot är antagandet att Boverkets krav enbart gäller energianvändning för uppvärmning och varmvatten. Utöver detta så menar Boverket att byggherrarna tar höjd för att inte hamna över byggreglerna. I scenariot antas att värmebehovet är 90 kWh per kvadratmeter för lokaler.

Värmebehovet per småhus och lägenhet

För nya småhus bedöms värmebehovet vara 14 100 kWh per år och småhus. För lägenheter i flerbostadshus bedöms värmebehovet vara 7 400 kWh per år och lägenhet.

Kostnadsjämförelser mellan olika uppvärmningsalternativ

Att bedöma hur det framtida värmebehovet kommer att tillgodoses är inte oproblematiskt. Det finns stora lokala skillnader mellan olika uppvärmningsalternativ som gör det svårt att bedöma konkurrenskraften. Av den anledningen är bedömningarna i denna del behäftade med väldigt stor osäkerhet.

För att få en indikation på konkurrenskraften mellan olika uppvärmningsalternativ på nationell nivå görs en kostnadsjämförelse för uppvärmningsalternativen Antaganden görs om grundinvestering för olika uppvärmningssystem, kalkylränta, ekonomisk livslängd, energipriser, skatter och avgifter, verkningsgrader. Resultaten redovisas i from av en rangordning mellan olika uppvärmningsalternativ som presenteras nedan.

[53] http://www.boverket.se/Global/Bygga_o_forvalta/Dokument/Bygg-och-konstruktionsregler/BBR_19/Avsnitt/9-Energihushallning.pdf

Komplexiteten att beräkna konkurrenskraften för kombinerade uppvärmningsalternativ innebär att endast en bedömning för följande alternativ görs: direktverkande el, vattenburen elvärme, bergvärme, olja, fjärrvärme, naturgas, pellets, ved, luftvärmepump som komplement till el, biobränsle som komplement till el. Vedeldning är relativt stort i Sverige. Svårigheten att bestämma kostnader för den gör att den inte är med i jämförelsen.

Resultaten för denna förenklade kostnadsjämförelsen ger nedanstående rangordning i konkurrenskraft mellan olika uppvärmningsalternativ.

- Värmepump/Fjärrvärme
- Trädbränsle (Pellets)
- Naturgas
- Direktverkande el/Vattenburen el
- Olja

Rapporterna Uppvärmning i Sverige 2008[54] och Uppvärmning i Sverige 2012[55] innehåller kostnadsjämförelser. De visar på samma rangordning för både småhus och flerbostadshus.

I prognosen görs bedömningen att direktverkande el, naturgas och olja inte är konkurrenskraftiga som alternativ för uppvärmning och att de kommer att försvinna till år 2030. Osäkerheten är naturligtvis mycket stor i denna del och det är mycket möjligt att såväl naturgas som direkverkande el fortfarande finns kvar 2030.

I prognosen görs också bedömningen att fjärrvärmeleveranserna kommer att minska i framtiden till följd av ökad konkurrens i form av värmepumpar och ökad energieffektivisering. Även här är osäkerheten stor och prognosen lutar sig en del mot rapporten Fjärrvärmen i framtiden- behovet[56] I den görs långsiktsprognoser över fjärrvärmens konkurrenskraft. I den rapportens referensbana minskar fjärrvärmeleveranserna med 10 procent från år 2007 till 2025.

Pris på pellets är nu på en nivå som gör att konkurrenskraften inte är lika bra som för 5–10 år sedan.. Av den anledningen görs bedömningen i prognosen att biobränsleanvändningen inte kommer att öka i samma utsträckning som tidigare utan snarare vara stabil.

Prognosmetod och antagande för energianvändning (ej uppvärmning) i bostäder och lokaler

Hushållsel är den el som går till apparater och belysning i hemmet. Driftel är en sammanslagning av fastighets- och verksamhetsel, exempelvis ventilation, belysning, kontorsutrustning.

---

[54] http://www.ei.se/sv/Publikationer/Rapporter-och-PM/rapporter-2008/uppvarmning-i-sverige-2008/

[55] http://www.ei.se/sv/Publikationer/Rapporter-och-PM/rapporter-2012/uppvarmning-i-sverige-eir-2012-09/

[56] http://www.svenskfjarrvarme.se/Fjarrsyn/Forskning--Resultat/Ny-kunskapresultat/Rapporter/Omvarld/200921-Fjarrvarmen-i-framtiden---behovet/

Hushållsel

Användningen av hushållsel påverkas av två motsatta trender. Den första är att utvecklingen, med stöd av bland annat ekodesigndirektivet[57], går mot hårdare krav på mer eleffektiva installationer och apparater. Den andra är att innehavet av apparater ökar i hushållen, speciellt när det gäller hemelektronik, vilket leder till en ökad elanvändning. Energimyndighetens mätningar av hushållsel visar att nästan en tredjedel av hushållen i småhus har tre eller fler TV-apparater och lika stor andel har två eller fler datorer.

Prognosen över användningen av hushållsel tas fram på ett mycket förenklat sätt. En ökad privat konsumtion antas innebära en ökad hushållselanvändning och energieffektiviseringen innebär en minskad energianvändning. Sambandet nedan används för hushållselanvändning i prognosen. Enligt Konjunkturinstitutet bedöms den privata konsumtionen öka med 2,6 procent per år fram till och med år 2030. Energieffektiviseringen av hushållselen antas vara 2,5 procent per år. Detta innebär att hushållselanvändningen kommer att öka något i prognosen.

$E_p = E_b \times (1 + (k - e))^{b-p}$

E_p: Energianvändning målår

E_b: Energianvändning basår

k: Årlig utveckling av privat konsumtion i procent

e: Årlig energieffektiviseringstakt i procent

b: Basår

p: Målår

Driftel

Driftelen påverkas också av motsatta trender. Tekniska installationer blir allt mer energieffektiva, samtidigt som utvecklingen går mot fler tekniska installationer i takt med att servicenäringen växer.

Prognosen över användningen av driftel tas fram på ett mycket förenklat sätt. Sambandet mellan BNP och energianvändningen antas vara 0,27. BNP-utvecklingen är enligt Konjunkturinstitutet 2 procent per år och effektiseringen antas vara 0,3 procent per år.

$E_p = E_b \times (1 + (q \times s - e))^{b-p}$

E_p: Energianvändning målår

E_b: Energianvändning basår

q: Årlig utveckling av BNP i procent

s: Samband mellan lokalyta och BNP

---

[57] På Energimyndighetens hemsida finns en lista över produktgrupper som har krav på sig (eller kommer att få) via ekodesignkravet. http://www.energimyndigheten.se/sv/Foretag/Ekodesign/Produktgrupper1/

e: Årlig energieffektiviseringstakt i procent

b: Basår

p: Målår

Prognosmetod och antagande för energianvändningen i skogsbruket

Energianvändningen i skogsektorn utgörs av bensin och diesel till arbetsmaskiner. Som utgångspunkt för denna prognos görs antagande om volym och bränsleåtgång för olika moment inom skogsbruket. Momenten är plantering, markberedning, röjning, gödsling, avverkning, Skotning (Rundvirke), Skotning (GROT), Flisning (GROT).

De antagande som görs i tabell Tabell 27 och Tabell 28 ligger till grund för beräkningar av diesel och bensinanvändningen i skogsbruket. Tabell 27 innehåller antagande om hur stor andel diesel och bensin och bränsleåtgången för respektive moment. Exempelvis för plantering antas det att 80 procent av bränslemängden är diesel och 20 procent är bensin. Vidare antas att bränsleåtgången för plantering är 137 liter per hektar.

Tabell 27 Andel diesel/bensin samt åtgångstal för respektive moment

Moment	Andel diesel	Andel bensin	Bränsleåtgång
Plantering	80	20	137 l/ha
Markberedning	100	0	20 l/ha
Röjning	0	100	10 l/ha
Gödsling	50	50	20 l/ha
Averkning	100	0	0,98 l/m3
Skotning rundvirke	100	0	0,73 l/m3
Skotning GROT	100	0	71,5 l/ha
Flisning GROT	100	0	45,5 l/ha

I Tabell 28 redovisas arealer och volymer för respektive moment. Exempelvis så antas att plantering görs på 153000 ha år 2020. Genom att kombinera de två tabellerna erhålls bränsleåtgången för respektive moment och totalt.

Tabell 28 Arealer och volymer för respektive år

Moment	2007	2020	2030
Plantering (ha)	153000	153000	153000
Markberedning (ha)	171000	171000	171000
Röjning (ha)	369000	386522	400000
Gödsling (ha)	46500	46500	46500
Avverkning (m3)	78200000	73700000	75800000
Skotning rundvirke (m3)	78200000	73700000	75800000
Skotning GROT (ha)	89000	123478	150000
Flisning GROT (ha)	89000	123478	150000

Detta sätt att beräkna diesel och bensinanvändning skiljer sig från metoden i den svenska energibalansen. För år 2007 innebär detta att en diskrepans uppstår mellan energibalanserna och denna långsiktsprognos. Denna differens antas vara transporter och läggs därför på transportsektorns energianvändning.

Prognosmetod och antagande för energianvändningen i jordbruket

Prognosen för jordbruket grundar sig från den prognos Jordbruksverket tog fram i samband med Färdplan 2050. Jordbruksverket använder modellen SASM för att prognostisera jordbrukets produktionsutveckling till 2020 och 2050.

I Jordbruksverkets basscenario i Färdplan 2050 kommer jordbruksproduktionen (i ton) att vara densamma 2050 som idag. I scenariot antas en produktivitetsutveckling om 0,5 procent per år. Detta antagande får effekten att trots att jordbruksproduktion förblir stabil så kommer jordbruksarealen att minska.

Jordbruket är en stor sektor med olika produktionsinriktningar. För växtodling är det framförallt traktordrift vid odling och skörd samt torkning av spannmål som är energikrävande. För djurhållning varierar det mellan olika djurslag men generellt är belysning och uppvärmning samt mjölkkylning på mjölkgården de mest energiintensiva delarna. För växthusföretag utgör uppvärmning den absolut största delen av energianvändningen.

Energianvändningen i jordbruket består till stor del av dieselolja till arbetsmaskiner. Uppskattningsvis går cirka 15 procent av denna dieselanvändning till stationär förbränning för exempelvis gödselskrapa eller foderomblandare och 85 procent till mobila arbetsmaskiner vid exempelvis odling och skörd. För djurhållning är det främst el och biobränsle för uppvärmning och belysning. Exempelvis värmeslingor i golvet vid smågrisuppfödning. Den olja som används i jordbruket går främst åt till torkning av grödor och växthus.

Den stationära energianvändningen bedöms i prognosen vara stabil. Dock kommer det att ske substitution mellan olika energislag. Trädbränsle och el ökar medan eldningsolja, dieselolja för stationär förbränning och naturgas kommer att minska.

Bedömningen av energianvändning för arbetsmaskiner utgår dieselförbrukning per hektar för olika jordbruksarealer. I Tabell 29 redovisas olika åtgångstal för olika grödor.

Tabell 29 Viktade medelvärden för dieselförbrukning vid odling av olika grödor (Baky m.fl., 2010).

Grödgrupp	Dieselförbrukning (liter/hektar)
Vall	43,5
Höstsäd	70,9
Vårsäd	69,5
Oljeväxter	60,0
Träda/industrigrödor	12,2
Övriga grödor	102,2

På grund av Jordbruksverkets antagande om ökad produktivitet och konstant jordbruksproduktion kommer arealerna för olika grödor att minska i prognosen. Den enda arealtyp som kommer att öka är träda/energi/industri. Resterande arealtyper kommer att minska till år 2050. Genom att kombinera antaganden i Tabell 29 och Tabell 30 erhålls förändringen i dieselanvändningen för arbetsmaskiner i jordbruket.

Tabell 30 Basscenario över jordbruksareal för olika grödor 2020 och 2050 i hektar (ha)

	2010	2020	2050
Vall	1194	771	922
Höstad	374	419	283
Vårsäd	589	594	365
Oljeväxt	110	113	85
Träda/energi/ind	187	657	910
Övriga grödor	180	115	103
summa	2634	2669	2668

Prognosmetod och antagande för energianvändningen i fiskesektorn och byggsektor

Energianvändningen i dessa delsektorer antas vara konstant under prognosperioden.

Transportsektorn

Transportsektorn 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 samt statistikunderlag från Trafikverket, Trafikanalys och Transportstyrelsen.

Vägtrafikens energianvändning

Energimyndighetens prognos över vägtrafikens energianvändning har 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.

Prognosens top-down modell kompletteras sedan 2008 med en bottom-up modell för att kunna ta hänsyn till att det sker en successiv överflyttning mellan olika drivmedel. Denna utgår från antaganden om fordonsflottans sammansättning och fordonens förbrukning.

Luftfartens energianvändning

Beräkningarna över användningen av flygbränsle baseras på en top-down modell som modellerar efterfrågan utifrån makroekonomiska antaganden. Efterfrågan förväntas främst påverkas av hushållens konsumtion. Transportstyrelsens prognos över luftfartens utveckling, främst passagerarutvecklingen, utgör kompletterande underlag.

En osäkerhet i bedömningen är hur flygtrafiken kommer att påverkas då den inkluderas i EU:s handelssystem för utsläppsrätter år 2012. I en prognos gjord av EU-kommissionen[58] förväntas effektiviseringen inom flyget uppgå till ca 17 procent mellan 2005 och 2020, vilket förklaras med att flyget kommer inkluderas i handelssystemet. EU-kommissionens bedömning används i långsiktsprognosen med samma effektivisering för såväl inrikes som utrikes flyg.

Bantrafikens energianvändning

Prognosen över bantrafikens elanvändning baseras på en top-down modell som modellerar efterfrågan utifrån makroekonomiska antaganden samt förväntad effektivisering. Trafikverkets prognoser över sektorns trafikarbete ligger också till grund för bedömningen. Persontrafikens energianvändning påverkas inte i någon större utsträckning av ekonomiska förutsättningar, utan snarare av infrastrukturella förändringar. Godstrafiken påverkas av såväl BNP och export som av den framtida utbyggnaden av infrastrukturen.

Sjöfartens energianvändning

Sjöfartens energianvändning delas upp i inrikes sjöfart och utrikes sjöfart (bunkring). Efterfrågan modelleras utifrån makroekonomiska antaganden samt förväntad effektivisering. Utvecklingen för såväl inrikes som utrikes sjöfart påverkas av utvecklingen av industriproduktionen samt exporten.

A.4.3 Prognosmetod för energitillförsel

Den totala energitillförseln är den energimängd som tillförs i det svenska energisystemet för att uppfylla de behov som finns hos slutanvändarna. En del av den tillförda energin, i form av olika bränslen, används för omvandling till och distribution av el och fjärrvärme. Den till konsumenterna levererade elen och fjärrvärmen samt övrig bränsletillförsel används i användarsektorerna.

Prognosen över energianvändning (exklusive användningen för omvandlings- och distributionsförluster, d.v.s. energitillförseln för att täcka användningen i användarsektorerna) tas fram av respektive sektor, medan prognosen över energitillförsel för omvandling till och distribution av el och fjärrvärmeproduktion tas fram separat. Energitillförsel för energiomvandling inkluderar raffinaderier.

[58] EU energy trends to 2030, update 2009, Directorate-General for Energy, 2010.

För att ta fram prognosen över utvecklingen av el- och fjärrvärmesystemen finns det en rad viktiga antaganden som måste göras. Bland dessa ingår antaganden om:

- efterfrågeutvecklingen
- 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 med grannländer
- potential för utbyggnad av infrastruktur som elnätet, fjärrvärmenätet och naturgasledningar

Antaganden om efterfrågans utveckling på såväl el som fjärrvärme tas fram av användarsektorerna. Övriga antaganden görs baserat 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 modellen MARKAL-NORDIC. För bostads- och servicesektorn 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 som optimerar hela det nordiska energisystemet så att den totala kostnaden för att tillhandhålla energiefterfrågan minimeras. Modellen tillåter handel med el mellan de Nordiska länderna exklusive Island, samt Tyskland och Polen 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 lärkurvor, d.v.s. antagandet om att investeringskostnaden sjunker med en viss procent för varje fördubbling av den ackumulerade kapaciteten. Modellen har inte med lärkurvor, men har antaganden om reducerade investeringskostnader för vindkraft, solel mm grundade på forskning kring lärkurvor.

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, Danmark, Polen och Tyskland
- El och fjärrvärmepris
- Insatt bränsle för el- och fjärrvärmeproduktion
- Energianvändning i industrin och sektorn bostäder och service per energibärare, vilken stäms av mot Energimyndighetens rena användarprognoser.

Prognosen över el- och fjärrvärmeproduktion tas fram med underlag från resultat från MARKAL-NORDIC och expertbedömningar. Ändringar i resultatet från MARKAL-NORDIC förs in i ett Excelbaserat beräkningsverktyg som tar hänsyn till kopplingar mellan el- och fjärrvärmeproduktion som till exempel el till värmepumpar, elpannor och produktion i kraftvärmeverk.

A.4.4 Energibalansen

Energibalansen är en sammanställning av energianvändning och energitillförsel uppdelat på energibärare, som uttrycker summan av alla energiflöden i Sveriges energisystem. Energibalansens summa är noll, d.v.s. den tillförda mängden energi motsvarar den använda mängden energi. För att gå ifrån modellen MARKAL-NORDIC:s resultat till energibalanserna behöver Energimyndigheten dela upp vissa bränslen eftersom bränslefördelningen i balansen inte riktigt är densamma som i modellen. Fördelningen av bränslen baseras på den officiella energistatistiken för basåret.

När prognoserna för energianvändningen i samtliga sektorer är klara läggs de in i en balansfil som är ett Excelbaserat beräkningsverktyg. I denna fil kontrolleras att energisystemet är i balans med den prognostiserade utvecklingen, d.v.s. att tillförsel av energi motsvarar total energianvändning.

Bilaga B – Resultattabeller

B.1 Referensbana

Tabell 31 Energibalans för *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Total inhemsk användning	366	391	398	395
Varav				
Industri	*140*	*155*	*171*	*178*
Transporter	*76*	*93*	*86*	*84*
Bostäder och service m.m.	*150*	*144*	*142*	*133*
Utrikes flyg och sjöfart	14	33	38	41
Omvandling- & distributionsförluster	172	173	187	188
Varav				
Elproduktion	*150*	*143*	*158*	*159*
Fjärrvärme	*6,8*	*8,3*	*8,8*	*8,5*
Raffinaderier	*11*	*12*	*12*	*12*
Gasverk, koksverk, masugnar	*3,1*	*5,0*	*3,5*	*3,9*
Egenförbrukning (el, fjärrvärme och raffinaderier)	*1,5*	*4,2*	*4,5*	*4,5*
Icke energiändamål	23	32	32	32
Total energianvändning	**575**	**630**	**656**	**655**
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	359	373	373
Varav				
Kol, koks och hyttgaser	*31*	*30*	*29*	*31*
Biobränslen, torv mm	*67*	*121*	*150*	*155*
Varav				
Etanol	*0,0*	*2,1*	*1,8*	*1,5*
FAME	*0,0*	*1,2*	*3,4*	*3,7*
Biogas (drivmedel)	*0,0*	*0,3*	*1,0*	*1,5*
Torv	*2,7*	*3,5*	*4,6*	*5,1*
Avfall	*4,1*	*15,0*	*20*	*22*
Oljor (inkl. gasol)	*189*	*198*	*184*	*180*
Naturgas	*6,2*	*9,2*	*9,1*	*7,0*
Stadsgas	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,0*
Spillvärme, värmepumpar	7,7	10,7	9,0	8,9
Vattenkraft brutto	73	66	69	70
Kärnkraft brutto	202	191	216	216
Vindkraft brutto	0,0	1,4	11,3	12,0
Import-export el	–2	1	–23	–25
Total tillförd energi	**575**	**630**	**656**	**655**

Tabell 32 Elbalans för *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Industri	53,0	57,1	62,2	64,8
Transporter	2,5	2,9	3,1	3,4
Bostäder och service m.m.	65,0	69,9	67,7	64,2
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	5,0	6,4	6,1
Distr. förluster	9,1	11,4	11,8	11,7
Total användning netto	**140**	**146**	**151**	**150**
Tillförsel				
Vattenkraft	71,4	65,7	68,8	69,0
Vindkraft	0,0	1,4	11,3	12,0
Kärnkraft	65,2	64,3	72,6	72,6
Kraftvärme i industrin	2,6	5,7	7,4	7,8
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,8	14,3	13,5
Nettoproduktion	**142**	**145**	**174**	**175**
Import-export	–1,8	1,3	–23,1	–24,6
Total tillförsel netto	**140**	**146**	**151**	**150**

Tabell 33 Uppdelad nettoelproduktion för *Referensbana*, TWh

	2020	2030
Tillförsel		
Kärnkraft	72,6	72,6
Vattenkraft	68,8	69,0
Vind	11,3	12,0
Gasturbin	0,0	0,0
Bränslecell	0,0	0,0
Solcell	0,01	0,01
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	0,0	0,0
Gaskraftvärme	1,5	0,7
Kolkraftvärme	0,1	0,0
Biokraftvärme	7,1	7,6
Torvkraftvärme	1,5	0,5
Avfallskraftvärme	2,7	3,3
Hyttgas kraftvärme	1,5	1,5
Oljemottryck	0,1	0,1
Hyttgasmottryck	0,6	0,6
Biomottryck	6,6	7,1
Gasmottryck	0,1	0,0
Nettoproduktion	174	175

Tabell 34 Insatt bränsle för elproduktion för *Referensbana*, TWh

		2020	2030
Bränsleinsats			
Oljor		0,1	0,1
Därav	*EO 1*	*0,0*	*0,0*
	EO 2-5	*0,1*	*0,1*
Gasol		0,0	0,0
Naturgas		1,8	0,9
Biobränslen, torv, m.m.		19,5	20,5
Därav	*Trädbränslen*	*15,2*	*16,5*
	Torv	*1,4*	*0,5*
	Avfall	*2,9*	*3,6*
Kol		0,1	0,0
Hyttgas		2,7	2,8
Summa		**24,3**	**24,3**

Tabell 35 Fjärrvärmebalans för *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Industri	3,6	4,5	5,2	5,3
Bostäder och service m.m.	30,7	42,4	44,5	42,8
Distr. & omv. förluster	6,8	8,3	8,8	8,6
Därav:				
Distr. Förluster	*3,8*	*5,1*	*5,4*	*5,2*
Total användning	**41,1**	**55,2**	**58,5**	**56,6**
Tillförsel				
Kol	7,5	2,0	0,2	0,0
Biobränslen, torv m.m.	10,4	36,5	44,0	43,7
Därav:				
Torv	*2,6*	*2,8*	*3,1*	*4,6*
Avfall	*3,9*	*13,2*	*16,8*	*18,2*
Oljor, inkl gasol	4,1	2,1	1,2	0,7
Naturgas	2,0	2,1	1,4	0,7
Hyttgas (koks- & masungsgas)	0,8	1,0	1,0	1,0
Insatt El till elpannor	6,3	0,3	0,0	0,0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7,1	5,8	5,4	5,0
Spillvärme	3,0	5,4	5,4	5,6
Total tillförsel	**41,1**	**55,2**	**58,5**	**56,6**

Tabell 36 Energianvändning i industri för *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Energikol	7,1	7,3	8,0	8,4
Koks, K-gas	10,1	12,1	14,2	15,3
Därav:				
Koks	*7,2*	*6,7*	*7,5*	*8,0*
Petroleumkoks	*0,0*	*1,0*	*1,0*	*1,0*
Koksugnsgas	*1,2*	*2,2*	*2,8*	*3,0*
Masugnsgas	*1,7*	*2,3*	*3,0*	*3,3*
Biobränsle, torv m.m.	42,8	55,1	64,3	69,0
Därav:				
Trädbränsle och avlutar	*42,7*	*55,0*	*64,2*	*68,9*
Torv	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,1*
Avfall	*0,1*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Naturgas	2,8	3,5	4,1	4,3
Dieselolja	0,3	0,2	0,5	0,4
EO 1	4,6	2,3	2,3	1,9
EO 2-5	11,6	7,9	6,2	4,9
Lättoljor	0,1	0,0	0,0	0,0
Gasol	4,1	4,7	4,2	4,1
Stadsgas	0,1	0,0	0,0	0,0
Fjärrvärme	3,6	4,5	5,2	5,3
El	53,0	57,1	62,2	64,8
Totalt	**140,2**	**154,6**	**171,0**	**178,4**

Tabell 37 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för Referensbana, procentuell årlig förändring

	2007–2020	2020–2030
Specifik energianvändning	–0,80	–1,73
Specifik elanvändning	–0.93	–1,74
Specifik oljeanvändning	–2,61	–3,56
Specifik biobränsleanvändning	–0,92	–1,47

Tabell 38 Branschfördelad energianvändning i industrin för *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Gruvindustri	4,4	4,2,	5,4	5,8
Livsmedelsindustri	6,8	5,2	5,4	5,5
Textilindustri	1,2	0,4	0,3	0,3
Trävaruindustri	9,2	8,1	8,5	8,5
Massa- och pappersindustri	61,5	78,7	89,1	94,4
Grafisk industri	1,0	0,5	0,4	0,4
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,1
Kemisk industri	7,9	7,3	7,7	8,1
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,6	1,7	1,7
Jord- och stenindustri	7,7	5,8	6,0	6,2
Järn- och stålindustri	17,9	24,8	27,2	28,6
Metallverk	3,6	4,2	4,4	4,6
Verkstadsindustri	11,9	9,7	9,6	9,0
Övrig industri	0,7	1,4	1,1	1,1
Småindustri och övrigt	4,9	2,7	4,1	4,1
Totalt industri	**140,3**	**154,7**	**171,3**	**178,7**

Tabell 39 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Energikol	0,5	0,0	0,0	0,0
Trädbränsle mm	11,2	13,9	16,4	15,4
Bensin	0,3	1,0	1,0	0,9
Lättoljor	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselolja	7,1	7,1	7,0	6,9
Eo 1	29,0	6,0	2,7	0,9
Eo 2-5	4,4	0,2	0,1	0,1
Gasol	0,3	1,2	1,1	1,1
Stadsgas	0,3	0,4	0,1	0,0
Naturgas	0,9	1,9	1,2	0,3
Fjärrvärme	30,7	42,4	44,5	42,8
Elanvändning	65,0	69,9	67,7	64,2
Därav:				
Driftel	*21,3*	*32,2*	*33,7*	*34,3*
Hushållsel	*17,9*	*19,3*	*18,7*	*18,9*
Elvärme	*25,8*	*18,4*	*15,3*	*11,1*
Total energianvändning	**149,6**	**144,0**	**141,8**	**132,8**
Total energianvändning (temp korr.)	162,3	150,6	141,8	132,8
Graddagstal1	81,7	87,8	100,0	100,0
Graddagstal, 60 %	89,0	92,7	100,0	100,0

Tabell 40 Energianvändning för transporter i *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Bensin	48,8	44,6	24,2	18,2
Låginblandad etanol	0,0	1,4	0,8	0,6
Dieselolja	20,3	37,9	47,8	51,7
Låginblandad FAME	0,0	1,1	3,2	3,4
EO 1	0,9	0,6	0,4	0,5
EO 2-5	0,7	0,5	0,8	0,7
Flygbränsle	3,1	2,4	2,5	2,4
Ren etanol	0,0	0,7	1,0	0,9
Ren FAME	0,0	0,0	0,2	0,3
El	2,5	2,9	3,1	3,4
Biogas	0,0	0,3	1,0	1,5
Naturgas	0,0	0,3	0,6	0,7
Total energianvändning	**76,2**	**92,8**	**85,6**	**84,1**

Tabell 41 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i *Referensbana*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Flygbränsle	5,9	8,9	12,1	13,8
EO 1	1,7	1,3	2,9	3,0
EO 2-5	6,1	23,0	23,0	23,8
Diesel	0,1	0,2	0,1	0,1
Total energianvändning	**13,8**	**33,5**	**38,1**	**40,7**

B.2 Scenario Högre ekonomisk utveckling

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

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Total inhemsk användning	366	391	409	413
Varav				
Industri	*140*	*155*	*177*	*188*
Transporter	*76*	*93*	*88*	*91*
Bostäder och service m.m.	*150*	*144*	*143*	*135*
Utrikes flyg och sjöfart	14	33	40	45
Omvandling- & distributionsförluster	172	173	188	188
Varav				
Elproduktion	*150*	*143*	*159*	*159*
Fjärrvärme	*6,8*	*8,3*	*8,8*	*8,6*
Raffinaderier	*11*	*12*	*12*	*12*
Gasverk, koksverk, masugnar	*3,1*	*5,0*	*3,5*	*3,9*
Egenförbrukning (el, fjärrvärme och raffinaderier)	*1,5*	*4,2*	*4,6*	*4,5*
Icke energiändamål	23	32	32	32
Total energianvändning	**575**	**630**	**668**	**678**
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	359	381	390
Varav				
Kol, koks och hyttgaser	*31*	*30*	*30*	*33*
Biobränslen, torv m m	*67*	*121*	*154*	*161*
Varav				
Etanol	*0,0*	*2,1*	*1,8*	*1,5*
FAME	*0,0*	*1,2*	*3,5*	*3,9*
Biogas (drivmedel)	*0,0*	*0,3*	*1,0*	*1,6*
Torv	*2,7*	*3,5*	*4,6*	*1,6*
Avfall	*4,1*	*15*	*20*	*22*
Oljor (inkl. gasol)	*189*	*198*	*188*	*189*
Naturgas	*6,2*	*9,2*	*9,2*	*7,0*
Stadsgas	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,0*
Spillvärme, värmepumpar	7,7	11	9	9
Vattenkraft brutto	73	66	69	70
Kärnkraft brutto	202	191	216	216
Vindkraft brutto	0,0	1,4	11,3	12,0
Import-export el	–1,8	1,3	–19	–19
Total tillförd energi	**575**	**630**	**668**	**678**

Tabell 43 Elbalans för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Industri	53,0	57,1	64,5	67,9
Transporter	2,5	2,9	3,1	3,4
Bostäder och service m.m.	65,0	69,9	69,2	66,4
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	5,0	6,4	6,2
Distr. förluster	9,1	11,4	12,1	12,2
Total användning netto	**140**	**146**	**155**	**156**
Tillförsel				
Vattenkraft	71,4	65,7	68,8	69,0
Vindkraft	0,0	1,4	11,3	12,0
Kärnkraft	65,2	64,3	72,6	72,6
Kraftvärme i industrin	2,6	5,7	7,4	7,8
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,8	14,3	13,5
Nettoproduktion	142	145	174	175
Import-export	–1,8	1,3	–19	–19
Total tillförsel netto	**140**	**146**	**155**	**156**

Tabell 44 Uppdelad nettoelproduktion för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	2020	2030
Tillförsel		
Kärnkraft	72,6	72,6
Vattenkraft	68,8	69,0
Vind	11,3	12,0
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	0,0	0,0
Gaskraftvärme	1,5	0,6
Kolkraftvärme	0,1	0,0
Biokraftvärme	7,1	7,6
Torvkraftvärme	1,5	0,5
Avfallskraftvärme	2,7	3,3
Hyttgas kraftvärme	1,5	1,5
Oljemottryck	0,1	0,1
Hyttgasmottryck	0,6	0,7
Biomottryck	6,6	7,1
Gasmottryck	0,1	0,0
Nettoproduktion	**174,3**	**174,9**

Tabell 45 Insatt bränsle för elproduktion för *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

		2020	2030
Bränsleinsats			
Oljor		0,1	0,1
Därav	*EO 1*	*0*	*0*
	EO 2-5	*0,1*	*0,1*
Gasol		0	0
Naturgas		1,8	0,7
Biobränslen, torv, m.m.		19,5	20,5
Därav	*Trädbränslen*	*15,1*	*16,4*
	Torv	*1,4*	*0,4*
	Avfall	*2,9*	*3,6*
Kol		0,1	0,0
Hyttgas		2,7	2,8
Summa		**24,3**	**24,0**

Tabell 46 Fjärrvärmebalans för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, GWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Industri	3,6	4,5	5,3	5,4
Bostäder och service m.m.	30,7	42,4	44,5	42,9
Distr. & omv. förluster	6,8	8,3	8,9	8,6
Därav:				
Distr. Förluster	*3,8*	*5,1*	*5,4*	*5,2*
Total användning	**41,1**	**55,2**	**58,6**	**56,8**
Tillförsel				
Kol	7,5	2,0	0,2	0,0
Biobränslen, torv m.m.	10,4	36,5	44,1	44,0
Därav:				
Torv	*2,6*	*2,8*	*3,1*	*1,1*
Avfall	*3,9*	*13,2*	*16,8*	*18,2*
Oljor, inkl gasol	4,1	2,1	1,2	0,8
Naturgas	2,0	2,1	1,4	0,6
Hyttgas (koks- & masungsgas)	0,8	1,0	1,0	1,0
Insatt El till elpannor	6,3	0,3	0,0	0,0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7,1	5,8	5,5	5,0
Spillvärme	3,0	5,4	5,3	5,6
Total tillförsel	**41,1**	**55,2**	**58,6**	**56,8**

Tabell 47 Energianvändning i industri för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Energikol	7,1	7,3	8,4	9,2
Koks, K-gas	10,1	12,1	14,5	16,6
Därav:				
Koks	*7,2*	*6,7*	*7,7*	*8,7*
Petroleumkoks	*0,0*	*1,0*	*1,1*	*1,1*
Koksugnsgas	*1,2*	*2,2*	*2,7*	*3,2*
Masugnsgas	*1,7*	*2,3*	*3,0*	*3,5*
Biobränsle, torv m.m.	42,8	55,1	67,6	73,8
Därav:				
Trädbränsle och avlutar	*42,7*	*55,0*	*67,5*	*73,6*
Torv	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,1*
Avfall	*0,1*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Naturgas	2,8	3,5	4,2	4,6
Dieselolja	0,3	0,2	0,5	0,4
EO 1	4,6	2,3	2,2	1,7
EO 2-5	11,6	7,9	5,8	4,0
Lättoljor	0,1	0,0	0,0	0,0
Gasol	4,1	4,7	4,2	4,2
Stadsgas	0,1	0,0	0,0	0,0
Fjärrvärme	3,6	4,5	5,3	5,4
El	53,0	57,1	64,5	67,9
Totalt	**140,2**	**154,6**	**177,2**	**187,8**

Tabell 48 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, procentuell årlig förändring

	2007–2020	2020–2030
Specifik energianvändning	–1,37	–2,68
Specifik elanvändning	–1,48	–2,75
Specifik oljeanvändning	–3,65	–5,23
Specifik biobränsleanvändning	–0,86	–2,40

Tabell 49 Branschfördelad energianvändning i industrin för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Gruvindustri	4,4	4,2,	5,6	6,1
Livsmedelsindustri	6,8	5,2	5,6	5,5
Textilindustri	1,2	0,4	0,3	0,3
Trävaruindustri	9,2	8,1	9,1	8,6
Massa- och pappersindustri	61,5	78,7	92,2	99,8
Grafisk industri	1,0	0,5	0,4	0,4
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,2
Kemisk industri	7,9	7,3	7,9	8,6
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,6	1,8	1,7
Jord- och stenindustri	7,7	5,8	6,5	7,0
Järn- och stålindustri	17,9	24,8	28,1	31,0
Metallverk	3,6	4,2	4,5	4,5
Verkstadsindustri	11,9	9,7	9,9	9,1
Övrig industri	0,7	1,4	1,1	1,1
Småindustri och övrigt	4,9	2,7	4,1	4,1
Totalt industri	**140,3**	**154,7**	**177,5**	**188,2**

Tabell 50 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Energikol	0,5	0,0	0,0	0,0
Trädbränsle m m	11,2	13,9	16,4	15,4
Bensin	0,3	1,0	1,0	0,9
Lättoljor	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselolja	7,1	7,1	7,0	6,9
Eo 1	29,0	6,0	2,7	0,9
Eo 2-5	4,4	0,2	0,1	0,1
Gasol	0,3	1,2	1,1	1,1
Stadsgas	0,3	0,4	0,1	0,0
Naturgas	0,9	1,9	1,2	0,3
Fjärrvärme	30,7	42,4	44,5	42,9
Elanvändning	65,0	69,9	69,2	66,4
Därav:				
Driftel	*21,3*	*32,2*	*35,1*	*35,7*
Hushållsel	*17,9*	*19,3*	*18,7*	*19,3*
Elvärme	*25,8*	*18,4*	*15,3*	*11,4*
Total energianvändning	**149,6**	**144,0**	**143,3**	**135,0**
Total energianvändning (temp korr.)	162,3	150,6	143,3	135,0
Graddagstal1	81,7	87,8	100,0	100,0
Graddagstal, 60 %	89,0	92,7	100,0	100,0

Tabell 51 Energianvändning för transporter i scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Bensin	48,8	44,6	24,9	19,4
Låginblandad etanol	0,0	1,4	0,8	0,6
Dieselolja	20,3	37,9	49,3	56,0
Låginblandad FAME	0,0	1,1	3,3	3,6
EO 1	0,9	0,6	0,4	0,5
EO 2-5	0,7	0,5	0,9	0,8
Flygbränsle	3,1	2,4	2,6	2,7
Ren etanol	0,0	0,7	1,0	0,9
Ren FAME	0,0	0,0	0,2	0,3
El	2,5	2,9	3,1	3,4
Biogas	0,0	0,3	1,0	1,6
Naturgas	0,0	0,3	0,6	0,8
Total energianvändning	**76,2**	**92,8**	**88,1**	**90,6**

Tabell 52 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i scenario *Högre ekonomisk utveckling*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Flygbränsle	5,9	8,9	12,6	15,4
EO1	1,7	1,3	3,0	3,3
EO 2-5	6,1	23,0	24,1	26,0
Diesel	0,1	0,2	0,1	0,2
Total energianvändning	**13,8**	**33,5**	**39,8**	**44,8**

B.3 Scenario Högre fossilbränslepriser

Tabell 53 Energibalans för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Total inhemsk användning	366	391	396	392
Varav				
Industri	*140*	*155*	*171*	*177*
Transporter	*76*	*93*	*84*	*82*
Bostäder och service m.m.	*150*	*144*	*142*	*132*
Utrikes flyg och sjöfart	14	33	38	40
Omvandling- & distributionsförluster	172	173	187	187
Varav				
Elproduktion	*150*	*143*	*158*	*158*
Fjärrvärme	*6,8*	*8,3*	*8,8*	*8,6*
Raffinaderier	*11*	*12*	*12*	*12*
Gasverk, koksverk, masugnar	*3,1*	*5,0*	*3,5*	*3,9*
Egenförbrukning (el, fjärrvärme och raffinaderier)	*1,5*	*4,2*	*4,6*	*4,5*
Icke energiändamål	23	32	32	32
Total energianvändning	**575**	**630**	**652**	**651**
Tillförsel				
Total bränsletillförsel	294	359	371	371
Varav				
Kol, koks och hyttgaser	*31*	*30*	*29*	*31*
Biobränslen, torv m m	*67*	*121*	*151*	*158*
Varav				
Etanol	*0,0*	*2,1*	*1,7*	*1,5*
FAME	*0,0*	*1,2*	*3,3*	*3,6*
Biogas (drivmedel)	*0,0*	*0,3*	*0,9*	*1,4*
Torv	*2,7*	*3,5*	*6,4*	*3,2*
Avfall	*4,1*	*15,0*	*22*	*22*
Oljor (inkl. gasol)	*189*	*198*	*181*	*176*
Naturgas	*6*	*9*	*9*	*7*
Stadsgas	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,0*
Spillvärme, värmepumpar	7,7	11	8	7
Vattenkraft brutto	73	66	69	70
Kärnkraft brutto	202	191	216	216
Vindkraft brutto	0,0	1,4	12	13
Import-export el	–1,8	1,3	–24	–26
Total tillförd energi	**575**	**630**	**652**	**651**

Tabell 54 Elbalans för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Industri	53,0	57,1	62,4	65,1
Transporter	2,5	2,9	3,1	3,4
Bostäder och service m.m.	65,0	69,9	67,9	64,2
Fjärrvärme, raffinaderier	10,3	5,0	6,1	5,3
Distr. förluster	9,1	11,4	11,8	11,7
Total användning netto	**140**	**146**	**151**	**150**
Tillförsel				
Vattenkraft	71,4	65,7	68,8	69,0
Vindkraft	0,0	1,4	11,8	12,5
Kärnkraft	65,2	64,3	72,6	72,6
Kraftvärme i industrin	2,6	5,7	7,6	8,2
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	7,8	14,3	13,7
Nettoproduktion	142	145	175	176
Import-export	–1,8	1,3	–23,8	–26,3
Total tillförsel netto	**140**	**146**	**151**	**150**

Tabell 55 Uppdelad nettoelproduktion för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	2020	2030
Tillförsel		
Kärnkraft	72,6	72,6
Vattenkraft	68,8	69,0
Vind	11,8	12,5
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	0,0	0,0
Gaskraftvärme	1,4	0,7
Kolkraftvärme	0,1	0,0
Biokraftvärme	7,0	7,2
Torvkraftvärme	1,5	1,0
Avfallskraftvärme	3,0	3,3
Hyttgas kraftvärme	1,5	1,5
Oljemottryck	0,0	0,1
Hyttgasmottryck	0,6	0,6
Biomottryck	6,8	7,5
Gasmottryck	0,1	0,0
Nettoproduktion	**175,1**	**176,0**

Tabell 56 Insatt bränsle för elproduktion för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

		2020	2030
Bränsleinsats			
Oljor		0,0	0,1
Därav	EO 1	0,0	0,0
	EO 2-5	0,0	0,1
Gasol		0,0	0,0
Naturgas		1,8	0,8
Biobränslen, torv, m.m.		19,7	20,7
Därav	Trädbränslen	15,0	16,2
	Torv	1,4	0,9
	Avfall	3,3	3,6
Kol		0,1	0,0
Hyttgas		2,7	2,8
Summa		**24,3**	**24,3**

Tabell 57 Fjärrvärmebalans för scenario *Högre fossilbränslepriser*, GWh

	1990	2007	2020	2030
Användning				
Industri	3,6	4,5	5,2	5,3
Bostäder och service m.m.	30,7	42,4	44,5	42,8
Distr. & omv. förluster	6,8	8,3	8,8	8,6
Därav:				
Distr. Förluster	*3,8*	*5,1*	*5,4*	*5,2*
Total användning	**41,1**	**55,2**	**58,5**	**56,7**
Tillförsel				
Kol	7,5	2,0	0,2	0,0
Biobränslen, torv m.m.	10,4	36,5	44,8	46,2
Därav:				
Torv	*2,6*	*2,8*	*4,4*	*2,2*
Avfall	*3,9*	*13,2*	*18,7*	*18,2*
Oljor, inkl gasol	4,1	2,1	1,2	0,7
Naturgas	2,0	2,1	1,4	0,7
Hyttgas (koks- & masungsgas)	0,8	1,0	1,0	1,0
Insatt El till elpannor	6,3	0,3	0,0	0,0
Insatt ånga, hetvatten till värmepumpar	7,1	5,8	4,7	2,6
Spillvärme	3,0	5,4	5,4	5,6
Total tillförsel	**41,1**	**55,2**	**58,5**	**56,7**

Tabell 58 Energianvändning i industri för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Energikol	7,1	7,3	8,0	8,3
Koks, K-gas	10,1	12,1	14,1	15,0
Därav:				
Koks	7,2	6,7	7,4	7,9
Petroleumkoks	0,0	1,0	1,0	1,0
Koksugnsgas	1,2	2,2	2,7	3,0
Masugnsgas	1,7	2,3	3,0	3,2
Biobränsle, torv m.m.	42,8	55,1	64,6	69,5
Därav:				
Trädbränsle och avlutar	*42,7*	*55,0*	*63,9*	*69,4*
Torv	*0,1*	*0,1*	*0,7*	*0,2*
Avfall	*0,1*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Naturgas	2,8	3,5	4,0	4,2
Dieselolja	0,3	0,2	0,4	0,4
EO 1	4,6	2,3	2,1	1,6
EO 2-5	11,6	7,9	5,6	3,9
Lättoljor	0,1	0,0	0,0	0,0
Gasol	4,1	4,7	4,1	4,0
Stadsgas	0,1	0,0	0,0	0,0
Fjärrvärme	3,6	4,5	5,2	5,3
El	53,0	57,1	62,4	65,1
Totalt	**140,2**	**154,6**	**170,6**	**177,4**

Tabell 59 Specifik energianvändning (energianvändning/förädlingsvärde) i industrin för scenario *Högre fossilbränslepriser*, procentuell årlig förändring

	2007–2020	2020–2030
Specifik energianvändning	–0,82	–1,76
Specifik elanvändning	–0,90	–1,73
Specifik oljeanvändning	–3,05	–4,20
Specifik biobränsleanvändning	–0,37	–1,43

Tabell 60 Branschfördelad energianvändning i industrin för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Gruvindustri	4,4	4,2,	5,4	5,8
Livsmedelsindustri	6,8	5,2	5,5	5,4
Textilindustri	1,2	0,4	0,3	0,3
Trävaruindustri	9,2	8,1	8,5	8,5
Massa- och pappersindustri	61,5	78,7	88,9	94,2
Grafisk industri	1,0	0,5	0,4	0,4
Petrokemisk industri	0,0	0,1	0,1	0,1
Kemisk industri	7,9	7,3	7,7	8,1
Gummi- och plastvaruindustri	1,5	1,6	1,7	1,7
Jord- och stenindustri	7,7	5,8	6,0	6,0
Järn- och stålindustri	17,9	24,8	27,1	28,3
Metallverk	3,6	4,2	4,4	4,6
Verkstadsindustri	11,9	9,7	9,5	8,9
Övrig industri	0,7	1,4	1,1	1,1
Småindustri och övrigt	4,9	2,7	4,1	4,1
Totalt industri	**140,3**	**154,7**	**170,9**	**177,7**

Tabell 61 Energianvändning inom bostäder och service m.m. för scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Energikol	0,5	0,0	0,0	0,0
Trädbränsle m m	11,2	13,9	16,4	15,4
Bensin	0,3	1,0	1,0	0,9
Lättoljor	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselolja	7,1	7,1	6,8	6,4
Eo 1	29,0	6,0	2,7	0,9
Eo 2-5	4,4	0,2	0,1	0,1
Gasol	0,3	1,2	1,1	1,1
Stadsgas	0,3	0,4	0,1	0,0
Naturgas	0,9	1,9	1,2	0,3
Fjärrvärme	30,7	42,4	44,5	42,8
Elanvändning	65,0	69,9	67,9	64,2
Därav:				
Driftel	*21,3*	*32,2*	*33,6*	*34,3*
Hushållsel	*17,9*	*19,3*	*18,9*	*18,9*
Elvärme	*25,8*	*18,4*	*15,3*	*11,1*
Total energianvändning	**149,6**	**144,0**	**141,7**	**132,3**
Total energianvändning (temp korr.)	162,3	150,6	141,7	132,3
Graddagstal1	81,7	87,8	100,0	100,0
Graddagstal, 60 %	89,0	92,7	100,0	100,0

Tabell 62 Energianvändning för transporter i scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Bensin	48,8	44,6	23,3	17,5
Låginblandad etanol	0,0	1,4	0,8	0,6
Dieselolja	20,3	37,9	47,0	50,7
Låginblandad FAME	0,0	1,1	3,2	3,3
EO 1	0,9	0,6	0,4	0,5
EO 2-5	0,7	0,5	0,8	0,7
Flygbränsle	3,1	2,4	2,5	2,3
Ren etanol	0,0	0,7	1,0	0,9
Ren FAME	0,0	0,0	0,2	0,3
El	2,5	2,9	3,1	3,4
Biogas	0,0	0,3	0,9	1,4
Naturgas	0,0	0,3	0,6	0,7
Total energianvändning	**76,2**	**92,8**	**83,8**	**82,3**

Tabell 63 Energianvändning för utrikes flyg och sjöfart i scenario *Högre fossilbränslepriser*, TWh

	1990	2007	2020	2030
Flygbränsle	5,9	8,9	12,0	13,5
EO 1	1,7	1,3	2,8	2,9
EO 2-5	6,1	23,0	22,6	23,2
Diesel	0,1	0,2	0,1	0,1
Total energianvändning	**13,8**	**33,5**	**37,6**	**39,8**

Ett hållbart energisystem gynnar samhället

Energimyndigheten arbetar för ett hållbart energisystem, som förenar ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet.

Vi utvecklar och förmedlar kunskap om effektivare energianvändning och andra energifrågor till hushåll, företag och myndigheter.

Förnybara energikällor får utvecklingsstöd, liksom smarta elnät och framtidens fordon och bränslen. Svenskt näringsliv får möjligheter till tillväxt genom att förverkliga sina innovationer och nya affärsidéer.

Vi deltar i internationella samarbeten för att nå klimatmålen, och hanterar olika styrmedel som elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter. Vi tar dessutom fram nationella analyser och prognoser, samt Sveriges officiella statistik på energiområdet.

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

Energimyndigheten

Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99
E-post registrator@energimyndigheten.se
www.energimyndigheten.se