

M2016/01235/Ee
M2016/02786/Ee

Sveriges fjärde nationella handlingsplan för energieffektivisering

Sammanfattning

Denna fjärde nationella handlingsplan för energieffektivisering är en uppföljning av den tredje handlingsplanen från år 2014. Beräkningarna i enlighet med de rapporteringskrav som fastställdes i energitjänstedirektivet (2006/32/EC) visar att Sverige med mycket god marginal når målet på en energieffektivisering motsvarande 9 procent fram till år 2016. Ur denna handlingsplan framgår att måluppfyllelsen uppgår till 157 procent, vilket är något mer än i den förra handlingsplanen. Data och beräkningsgrunder för dessa kalkyler presenteras såväl i den löpande texten som i separata bilagor. Resultaten i denna och tidigare handlingsplaner är dock inte fullt jämförbara eftersom bl.a. vissa statistiska metoder ändrats under åren.

Ur den detaljerade beskrivningen av åtgärder i samband med de enskilda artiklarna i energieffektiviseringsdirektivet (2012/27/EU) framgår att direktivets krav i alla väsentliga hänseenden uppfyllts.

Denna handlingsplan beskriver därutöver en rad andra svenska styrmedel för energieffektivisering, vilka inte tillkommit som en följd av energieffektiviseringsdirektivet eller andra direktiv på EU-nivå. På detta sätt bidrar denna handlingsplan till att skapa en heltäckande bild av arbetet för energieffektivisering i Sverige.

Speciell uppmärksamhet har fästs vid uppfyllandet av artikel 7 i energieffektiviseringsdirektivet. Sverige valde att i stället för att införa s.k. vita certifikat beräkna den totala effekten av alla styrmedel genom att uppskatta effekterna av skillnaden mellan EU:s minimiskattenivå för energi respektive mervärdesskatt och de högre svenska skatterna på energi och koldioxid samt skillnaderna mellan EU:s minimiskattenivåer för och de högre svenska skattmervärdesskatt på energi. I de kalkyler som i detalj presenteras i denna handlingsplan har den modell som Sverige rapporterade till EU-kommissionen i december 2013 för överskådlighetens skull förenklats något och genomgått vissa

andra modifikationer. Hur detta gjorts beskrivs i såväl den löpande texten som i bilaga 3. Resultatet av kalkylerna är att Sverige når energieffektiviseringar på 111 TWh (kumulativa) mot målet på 106 TWh (kumulativa) fram till år 2020.

Innehåll

1	Introduktion	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Metod.....	6
2	Energieffektiviseringsmål	7
2.1	Nationella energieffektiviseringsmål.....	7
2.2	Andra energieffektiviseringsmål	10
3	Beräkningsresultat	11
3.1	Besparingar i slutanvänd energi enligt ESD.....	11
3.2	Besparingar i primärenergi	18
3.3	Jämförelse med föregående handlingsplan för energieffektivisering	18
4	Styrmedel för att implementera Energieffektiviseringsdirektivet	21
4.1	Horisontella styrmedel.....	21
4.2	Styrmedel för energieffektivisering i byggnader och lokaler.....	37
4.3	Styrmedel i offentlig sektor	43
4.4	Andra styrmedel för energieffektivisering inklusive i industri och transport	47
4.5	Styrmedel för effektiv värme och kyla	55
4.6	Styrmedel i omvandling, överföring och distribution av energi.....	58
5	Källförteckning	60
Bilaga 1	Beräkningsunderlag	63
	Bostäder och service	63
	Servicesektorn	67
	Industri	70
	Transport	71
Bilaga 2	Beräkningsmetoder	77
	Bostäder och service	77
	Industri	78
	Transport	78
Bilaga 3	Metod för beräkning av energi- och koldioxidskatternas effekter inom ramen för artikel 7	80
Bilaga 4,	Bilaga XIV i energieffektiviseringsdirektivet	83
Bilaga 5	Den andra nationella strategin för energieffektiviserande renoveringar	85

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Europaparlamentets och rådets direktiv 2012/27/EU av den 25 oktober 2012 om energieffektivitet (benämns härnäst energieffektiviseringsdirektivet och förkortas EED) implementerades i Sverige år 2014. Detta direktiv ersätter i stora delar Europaparlamentets och Rådets direktiv 2006/32/EG av den 5 april 2006 om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster (benämns härnäst energitjänstedirektivet och förkortas ESD). Enligt artikel 24(2) ska varje medlemsstat lämna in en nationell handlingsplan¹ för energieffektivisering i april 2014 och vart tredje år därefter.

Denna handlingsplan ska omfatta betydande åtgärder för förbättring av energieffektivisering samt förväntade och/eller uppnådda energibesparingar, inklusive sektorerna omvandling, överföring och distribution liksom även slutanvändning för att uppnå det nationella målet för energieffektivisering som satts upp under artikel 3 (1) i EED. Handlingsplanen ska även innefatta uppskattad total användning av primärenergi år 2020 liksom nivån på användning av primärenergi i sektorerna industri, transport, hushåll och tjänster.

I denna handlingsplan redovisas även i detalj för utvecklingen av effekterna av energi- och koldioxidskatter på energieffektivisering. Detta då Sverige uppfyller kraven i artikel 7 i EED genom beräkningar av skatternas effekter.

Sveriges första preliminära nationella handlingsplan² lämnades in till EU-kommissionen i mars 2008. Målen för energibesparingar beräknades där till 23,3 TWh för år 2010 respektive 32,2 TWh för år 2016. Genomförda eller pågående effektiviseringsinsatser bedömdes bidra till en effektivisering motsvarande 21,5 TWh till 2010 och om 27,0 TWh till 2016. I Energieffektiviseringsutredningen³ beräknades även resultaten i termer av primärenergianvändning och slutsatsen var att (med det beräkningssättet) når Sverige målen i energitjänstedirektivet.⁴ I

¹ I energieffektiviseringsdirektivet benämns denna handlingsplan som den första handlingsplanen då det är den första handlingsplanen i samband med det nämnda direktivet. I utredningen/rapporten kommer dock denna handlingsplan benämnas som den fjärde för att undvika förväxling med den allra första handlingsplanen för energieffektivisering som lämnades in till EU-kommissionen 2008.

² Den första handlingsplanen motsvaras av kapitel 11 i regeringens proposition 2008/09:163 *En sammanhållen energi- och klimatpolitik: Energi* med underlag från Energieffektiviseringsutredningen.

³ Regeringen tillsatte den 14 juni 2006 en särskild utredare med uppdrag att föreslå hur energitjänstedirektivet skulle **genomföras** i Sverige. Uppdraget omfattade även att ta fram viktningfaktorer och ett förslag till Sveriges första handlingsplan. Energieffektiviseringsutredningen bestod av en särskild utredare och biträdande experter.

⁴ 2006/32/EG

utredningen påpekades dock att det fanns skäl att fortsätta effektiviseringsarbetet och höja ambitionsnivån.

I den andra nationella handlingsplanen (2011) räknades målen om och uppgick då till 24 TWh till år 2010 samt 33,2 TWh till år 2016. Värdena skiljer sig på grund av att fler insatser omfattades, andra beräkningsmetoder användes samt att beräkningarna omfattade andra tidsperioder och livslängder för åtgärder. Det är därför olämpligt att direkt jämföra resultaten i de bägge handlingsplanerna. I den andra handlingsplanen visades att Sverige med god marginal uppnår besparingsmålen. Genom att i huvudsak tillämpa de beräkningsmetoder som Europeiska kommissionen då rekommenderade beräknades besparingen bli 33,1 TWh slutanvänd energi till år 2010 och 53,8 TWh till år 2016.

I den tredje handlingsplanen från april 2014 beräknades besparingarna uppgå till 34,3 till år 2011 och 48,7 TWh fram till 2016 mot målet 33,2 TWh för år 2016. Anledningen till skillnaden i slutresultatet för år 2016 mellan den andra och den tredje handlingsplanen är i huvudsak en fråga om ändringar i beräkningsmetoderna som följde på EU-kommissionens mall från år 2013. Ifrågavarande mall har även tillämpats för beräkningarna i denna rapport.

1.2 Metod

EU-kommissionen tog år 2013 fram en mall⁵ samt tillhörande vägledning för de nationella handlingsplanerna för energieffektivisering vars struktur rapporten följer. Mallens krav anges i början på varje avsnitt i en textruta. Utöver det svarar texten även på punkter som finns i vägledningen.

För att följa upp ESD-målet (se avsnitt 2.1) används i huvudsak de metoder som tillämpades i den tredje handlingsplanen och som EU-kommissionen rekommenderade vid tidpunkten för rapporteringen av den *andra* handlingsplanen för energieffektivisering (2011). Emellertid är de bottom up-metoder kommissionen rekommenderade för bostäder och service och som användes i andra handlingsplanen utformade på så sätt att de utgår från statistik på byggnadsnivå. Eftersom statistik på den nivån saknas kompletterades befintlig statistik med uppskattningar och antaganden. Därför frångicks denna metod i den tredje handlingsplanen och följaktligen även i denna fjärde handlingsplan. Beräkningar som är gjorda top down innebär att effekten av alla åtgärder på marknaden inkluderas, även de som inte följer av något speciellt styrmedel. I detta inkluderas även exempelvis strukturella effekter, samt konjunkturella effekter. Detta är en av anledningarna till att resultatet av beräkningarna endast ska användas i syfte för uppföljning av ESD-målet, och inte exempelvis vid uppföljning av enskilda styrmedel.

⁵ Commission Staff Working Document, Guidance for National Energy Efficiency Action Plans, SWD (2013) 180, final

2 Energieffektiviseringsmål

2.1 Nationella energieffektiviseringsmål

- (1) Ange det vägledande nationella energieffektivitetsmålet för 2020 enligt artikel 3.1 i direktivet om energieffektivitet (*direktiv 2012/27/EU artikel 3.1 och bilaga XIV del 2 punkt 1*).
- (2) Ange målets förväntade inverkan på den totala förbrukningen av primär och slutlig energianvändning 2020 och förklara hur och på grundval av vilka uppgifter detta har beräknats (*direktiv 2012/27/EU artikel 3.1*).
- (3) Gör en uppskattning av primärenergianvändningen 2020, totalt och per sektor (*direktiv 2012/27/EU artikel 24.2, bilaga XIV del 2 punkt 2*).

Riksdagen antog år 2009 ett mål om 20 procent effektivare energianvändning till år 2020. Målet uttrycks som ett sektorsövergripande mål om minskad energiintensitet om 20 procent mellan 2008 och 2020, dvs. den tillförda energin per BNP-enhet i fasta priser ska minska med 20 procent.

Det svenska målet har uttryckts i Wh/kr i 2009 års penningvärde. Eftersom EU-kommissionen ändrat i sina instruktioner för hur man rapporterar BNP måste tidsserien för beräkning av detta mål korrigeras bakåt för att man ska kunna erhålla en enhetlig serie. Det innebär att Sverige korrigerat sitt värde för basåret 2008 från 164 till 156 Wh/SEK, och målet blir 125 Wh/SEK i stället för det tidigare uppgivna 131Wh/SEK för år 2020. År 2014 hade energiintensiteten minskat med 9,6 procent jämfört med år 2008.⁶ År 2015 bedöms energiintensiteten ha minskat med nästan 18 procent jämfört med 2008. Målet till 2020 bedöms att uppnås med marginal, mycket pga. beslut av kärnkraftsindustrin att stänga fyra kärnkraftreaktorer senast 2020.

I november 2016 träffade regeringspartierna (Socialdemokraterna och Miljöpartiet de Gröna) samt Moderaterna, Centerpartiet och Kristdemokraterna) en överenskommelse om att Sverige till år 2030 ska minska energiintensiteten (dvs. primärenergianvändningen per BNP-enhet) med 50 procent jämfört med 2005.

Utöver detta gäller fortfarande målet i direktiv 2006/32/EG om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster (benämns härnäst energi-tjänstedirektivet eller ESD).⁷ Medlemsstaterna ska enligt kraven sätta upp ett vägledande mål om minst 9 procent besparing av den genomsnittliga årliga slutanvändningen av energi 2001–2005 till 2016. I den genomsnittliga slutliga energianvändningen ingår inte användning för utrikes transporter eller fossila bränslen som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS). El-, värme- och biobränsleanvändning i anläggningar som omfattas av ETS ingår

⁶ Energiindikatorer ER 2016:10

⁷ Artikel 4 (punkt 1-4) samt bilagorna I, III och IV.

däremot. Ur denna rapport framgår att måluppfyllelsen bedöms bli 157 procent, dvs. målet nås med mycket god marginal.

Skillnaden mellan tillförd och slutanvänd energi utgörs av omvandlings- och distributionsförluster samt användning för utrikes transporter och icke-energiändamål (som i detta fall redan är borträknade). Det saknas ett konstant samband mellan slutanvänd och tillförd energi (primärenergianvändning). Däremot finns ett samband mellan slutlig energianvändning och den tillförda energin justerat med avseende på förluster i kärnkraften. Förhållandet mellan dem är så gott som konstant⁸, se samband (1). Kärnkraftsproduktionen, och följaktligen dess förluster, antas vara oberoende av tillväxttakt och slutlig energianvändning.

$$(1) \frac{\text{Slutlig energianvändning}}{\text{Primärenergianvändning-kärnkraftsförluster}} = 0,90$$

Medelvärdet⁹ för förluster i kärnkraften har de senaste decennierna legat på 131 TWh.

I Tabell 1 visas den uppskattade energianvändningen 2020 enligt Energimyndighetens långsiktiga scenarier 2014.¹⁰ Tabell 2 visar hur stor energianvändningen teoretiskt blir i användarsektorerna (industri, transporter, bostäder och service) om den tillförda energin till el- och fjärrvärmeproduktion fördelas proportionellt. Totalen för sektorerna blir inte lika stor som den totala inhemska energianvändningen i tabellen. Anledningen är att förluster på grund av elexport och olika omvandlingar (t.ex. i raffinaderier) inte kan fördelas på slutanvändarna då det saknas direkt koppling till dem.

⁸ Standardavvikelse = 0,0086

⁹ Medelvärde för perioden 1986–2011.

¹⁰ Energimyndigheten, Scenarier över Sveriges energisystem – 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimatrapporeringen, ER2014:19

Tabell 1. Tillförsel och användning av energi 2020 enligt Energimyndighetens scenarier över Sveriges energisystem 2014, referensfall [TWh]¹¹

<i>Uppskattad energianvändning 2020</i>	<i>Enhet (TWh)</i>
Total inhemsk energianvändning (exkl. icke-energiändamål) 2020	554
Insatt för omvandling till elproduktion (termisk)	0 (214*)
Elproduktion (termisk)	0 (73*)
Insatt för omvandling i kraftvärmeverk	61
Kraftvärmeproduktion (fjärrvärme)	38
Kraftvärmeproduktion (el)	23
Distributionsförluster (alla energibärare)	16
Total slutlig energianvändning	376
Slutlig energianvändning – industri	147
Slutlig energianvändning – transport	82
Slutlig energianvändning – bostäder och service	147

* Exklusive kraftvärme. Siffror i parentes avser tillfört bränsle respektive produktion för kärnkraft. Notera att dessa uppgifter är resultat från Energimyndighetens långsiktiga scenarier från 2014, sedan dess har beslut fattats om att stänga reaktorer till 2020. Kärnkraftsproduktion, tillfört kärnbränsle och total energitillförsel antas därför bli lägre.

Tabell 2. Energianvändning 2020 enligt långsiktiga scenarier 2014 [TWh] där tillförd energi till el- och fjärrvärmeproduktion fördelats på slutanvändarna [TWh]

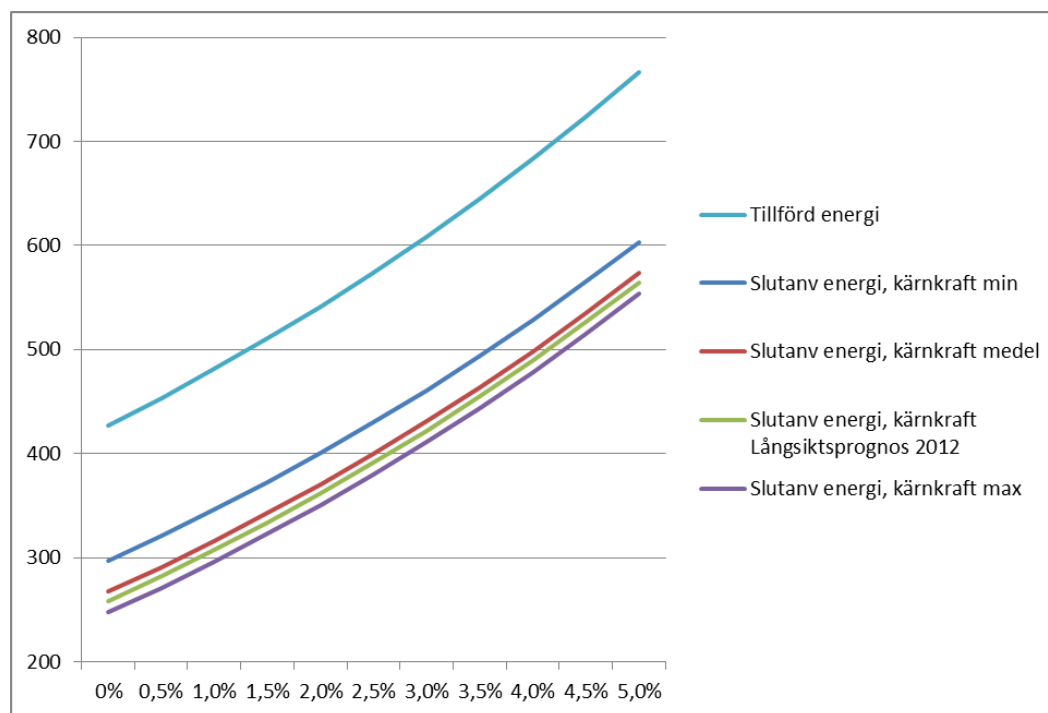
Total inhemsk energianvändning (exkl. icke-energiändamål)	554
Industri	192
Transporter	85
Bostäder och service	212
Totalt industri, transport, bostäder och service	489*

* Observera att den totala inhemska energianvändningen inte blir lika stor som den totala ”primärenergianvändningen”. Anledningen är elexport och olika omvandlingar (t.ex. i raffinaderier) som inte kan fördelas på slutanvändarna då det inte finns någon koppling till dem.

¹¹ ER 2014:19

I Figur 1 visas mängden tillförd och slutanvänd energi 2020 vid uppfyllelse av intensitetsmålet vid olika tillväxttakter.

Figur 1. Tillförd och slutanvänd energi 2020 vid uppfyllelse av intensitetsmålet [TWh]



2.2 Andra energieffektiviseringsmål

Ange eventuella ytterligare nationella mål för energieffektivitet, avseende hela ekonomin eller specifika sektorer (*direktiv 2012/27/EU bilaga XIV del 2 punkt 1*).

Sverige har en vision att till 2030 ställa om sin fordonsflotta – alla bilar, bussar, lastbilar och arbetsmaskiner – så att fordonsflottan är oberoende av fossila bränslen. År 2015 var 14,7 procent av de drivmedel som används förnybara.¹² Exakt hur begreppet ”visionen om en fossilfri fordonsflotta” ska uppfattas är inte entydigt definierat. För närvarande (november 2016) samordnar Energimyndigheten ett myndighetsöverskridande samarbete för omställningen till en fossilfri fordonsflotta.

¹² ES 2016:03

3 Beräkningsresultat

3.1 Besparingar i slutanvänd energi enligt ESD

- (1) Lämna i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG (1) i den första och den andra nationella handlingsplanen för energieffektivitet uppgifter om de uppnådde slutliga energibesparingarna och förväntade energibesparingar vid slutanvändning 2016 (*direktiv 2006/32/EG artikel 4.1 och 4.2 samt direktiv 2012/27/EU bilaga XIV del 2 punkt 2 b*).
- (2) Lämna i enlighet med direktiv 2006/32/EG i den första och den andra nationella handlingsplanen för energieffektivitet den mät- och/eller beräkningsmetod som användes för att beräkna de slutliga energibesparingarna (*direktiv 2012/27/EU bilaga XIV del 2 punkt 2 b andra stycket*).

För att följa upp ESD-målet (se avsnitt 2.1) används huvudsakligen de metoder som EU-kommissionen rekommenderade vid tidpunkten för rapporteringen av den andra handlingsplanen för energieffektivisering (2011) och som även tillämpades i den tredje handlingsplanen (2014). För sektorn bostäder och service har Energimyndigheten dock precis som i den tredje handlingsplanen valt att ändra metod från bottom-up-metoder till top-down, i likhet med de andra sektorerna. På så sätt fås en bättre jämförbarhet mellan sektorerna samtidigt som en jämförelse med det övergripande EU-målet underlättas. Att räkna top down innebär att beräkningar sker med ett ovanifrån-perspektiv och att besparing beräknas på sektors- eller delsektorsnivå. Bottom-up betyder att effektiviseringsåtgärder har beräknats med ett underifrån-perspektiv. Det innebär att besparing på grund av åtgärder beräknas separat och summan av alla beräkningar motsvarar den totala besparingen. Effekten av alla åtgärder på marknaden inkluderas vid top-down, även dem som inte följer av något speciellt styrmedel. I detta inkluderas även bland annat strukturella effekter¹³ och konjunkturella effekter.

På grund av detta och att resultaten är mycket avhängiga de antaganden och metoder som har använts ska siffrorna endast användas till uppföljning av 9-procentsmålet enligt energitjänstedirektivet.

Direktivet skiljer på så kallade tidiga och sena effektiviseringsinsatser. Tidiga effektiviseringsinsatser avser insatser genomförda åren 1995–2007 medan sena

¹³ Till strukturella effekter räknas här till exempel inom industrin förändringar som inte innebär ändringar i produktionsprocess eller liknande, men som enligt beräkningsmetodiken innebär en effektivisering. Detta kan t.ex. vara en ändrad produktsammansättning inom en bransch eller att en delbransch med låg energiintensitet växer snabbare än en delbransch med hög energiintensitet.

avser insatser genomförda efter 2007. Beräkningar har därför gjorts med indelningen tidiga och sena insatser.

Beräkningsresultaten samt måluppfyllelse kan ses i tabell 3.

Tabell 3. Beräkningsresultat för alla sektorer samt måluppfyllelse.

	2014	2016
	(TWh)	(TWh)
Bostäder och service – tidiga insatser	9,8	9,8
Bostäder och service – sena insatser	15,8	16,7
Industri – tidiga insatser		
Industri – sena insatser	5,8	11,7
Transport – tidiga insatser	1,4	1,4
Transport – sena insatser	10,4	12,6
Summa	43,2	52,2
Mål	-	33,2
Måluppfyllelse		157,2%

Brister i metoderna

De top-down-metoder som kommissionen rekommenderar är utformade på ett sätt som gör att aktiviteten vid slutåret 2016 får stor betydelse för den slutliga besparingen. Om användningen blir mer effektiv under perioden kommer besparingen bli större ju högre aktiviteten är år 2016. T.ex. med antagandet att framtidens fordon kommer ha en lägre förbrukning än dagens fordon kommer besparingen för perioden bli högre ju högre transportarbetet är i framtiden. Motsvarande gäller för industrin där besparingen delvis beror på storleken på förädlingsvärdet vid slutåret. Det kan därmed vara mer intressant att följa utvecklingen av indikatorerna än att enbart studera den slutliga besparingen. Det är även svårt att exkludera effekter som beror av strukturella effekter, trender och eventuella bränslebyten, vilket innebär att även sådana effekter inkluderas i resultaten.

Prognosresultaten till 2016 beror på de antaganden som görs gällande ekonomisk utveckling, skatter, priser etc. Det innebär att osäkerheten och sannolikheten att det faktiska utfallet därmed kommer att skilja sig från det prognostiserade är relativt stor.

Energimyndighetens scenarier över Sveriges energisystem (en utveckling av de tidigare Långsiktsprognoerna) är scenarioanalyser med tidsperspektiv på 10–20 år som syftar till att beskriva energisystemets framtida utveckling förutsatt en rad antagna förutsättningar. En del av skillnaden jämfört med 2014 års handlingsplan beror således på att man nu utgår från ett scenario i stället för en prognos. En ytterligare aspekt är att utrymmet för stora förändringar fram till 2016 minskat för varje handlingsplan eftersom målet ligger närmare i tid.

3.1.1 Beräkningsresultat för bostäder och service

I sektorn bostäder och service ingår bostäder, fritidshus, privata och offentliga lokaler (exklusive industrilokaler), areella näringar samt övrig service. För övriga delar av sektorn bostäder och service, t.ex. areella näringar, har inga beräkningar gjorts i denna handlingsplan. Bristen på tillförlitliga och tillräckligt detaljerade data gör att det är svårt att genomföra beräkningar som uppfyller kommissionens krav. De delsektorer som inte omfattas står endast för ca tio procent av sektorns totala energianvändning.

I de två första handlingsplanerna var det inte möjligt att räkna *top down* för bostäder och service. Denna möjlighet fanns dock för den tredje handlingsplanen och fortsätter i denna fjärde handlingsplan. Olika beräkningsätt bidrar till att resultaten skiljer sig något från tidigare handlingsplaner.

De totala besparingarna för bostäder och service uppgår till 25,6 TWh till 2014 och 26,6 TWh till 2016. I den förra handlingsplanen uppgick besparingarna 2016 till 22,8 och i den förförre handlingsplanen till 24,5 TWh. Skillnaden på 2,8 TWh mellan denna och förra handlingsplanen beror i huvudsak på att statistiken för den totala arean för lokaler och bostäder varierar en del vilket slår igenom på besparingarna, i synnerhet för servicesektorn. Tidiga insatser summerar till 9,8 TWh både 2014 och 2016. Sena insatser förväntas ge en besparing på 15,8 till 2014 och 16,7 TWh till 2016.

Det finns två huvudsakliga förklaringar till att det skett besparingar i temperaturkorrigerade energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i hushåll. För det första har den köpta energin som redovisas i statistiken minskat på grund av det ökade användandet av värmepumpar. För det andra var stigande energipriser under 90-talet en bidragande orsak till att många hushåll vidtog åtgärder för att minska energianvändningen.

Tabell 4. Beräkningsresultat för bostäder och service.

	2014 (TWh)	2016 (TWh)
<i>Tidiga insatser</i>		
Energianvändning för uppvärmning i hushåll per kvadratmeter (P1)	5,5	5,5
Energianvändning för varmvatten i hushåll per invånare (P3)	4,3	4,3
Summa tidiga insatser	9,8	9,8
<i>Sena insatser</i>		
Energianvändning för uppvärmning i hushåll per kvadratmeter (P1)	5,4	5,4
Energianvändning för varmvatten i hushåll per invånare (P3)	1,1	1,1
Elanvändning per apparattyp (kWh/år) (P4)	1,5	2,1
Elanvändning för belysning per hushåll (P5)	1,0	1,3
Energianvändning servicesektorn (ej el) i respektive delsektor per kvadratmeter (P6)	2,5	2,5
Energianvändning servicesektorn (enbart el) i respektive delsektor per kvadratmeter (P7)	4,4	4,4
Summa sena insatser	15,8	16,7
Summa tidiga och sena insatser	25,6	26,6

Osäkerheter

I vissa fall är det svårt att dela upp statistiken på de sätt som efterfrågas. Detta kan innebära att vissa delberäkningar kan vara osäkra. Statistiken som ligger till grund för beräkningarna baseras på urvalsundersökningar vilket innebär att det blir vissa variationer mellan olika år. För mer information om beräkningarna se bilaga 1.

3.1.2 Beräkningsresultat för industri

Den beräknade besparingen för sektorn industri från år 2007 är 5,8 TWh till år 2014 och 11,7 TWh till år 2016, se tabell 5.

Tabell 5. Beräkningsresultat för industrisektorn.

	2014	2016
	(TWh)	(TWh)
<i>Sena insatser</i>		
Energianvändning per förädlingsvärde (M8)	5,8	11,7
Summa	5,8	11,7

Anm. Inom parentes anges nummer på den metod som har använts, se mer information i bilaga 2.

Beräkningen till 2014 är baserad på statistik. Beräkningen till 2016 är baserad på Energimyndighetens Långsiktiga scenarier 2014.

Resultatet 11,7 TWh ger en högre besparing till 2016 jämfört med resultatet på 9,3 TWh i föregående handlingsplan. Den främsta orsaken till det är skillnader i antaganden och metodförändring i Långsiktsprogno 2012 och Långsiktiga scenarier 2014.

En besparing på 11,7 TWh motsvarar ca 7 procent¹⁴ av industrins energianvändning 2007. Beräknat mellan 2007 och 2016 motsvarar det en effektiviseringstakt på cirka 1 procent per år. Den ökade beräknade besparingstakten mellan perioderna 2007-2014 och 2014-2016 kan bl.a. bero på hur utvecklingen 2011-2014 speglas i scenariot¹⁵ eftersom den största ekonomiska tillväxten i scenariot sker i mindre energi-intensiva branscher, att effekter av återhämtning och stabilisering efter lågkonjunkturen i form av t.ex. ökade investeringar märks alltmer 2015-2016 och att 2014 var det år med lägst energianvändning i industrin sedan 2009.

Beräkningen omfattar både ”teknisk” effektivisering och strukturella effekter.

Tidiga insatser

Tidiga insatser har inte beräknats separat utan insatser som fortfarande har effekt efter 2007 ingår i top-down-beräkningen för sena insatser.

¹⁴ 9 procent av den energianvändning som omfattas av energitjänstedirektivet.

¹⁵ Scenariots basår är 2011.

Sena insatser

Sena insatser förväntas medföra en besparing på 11,7 TWh till 2016. Beräkningen baseras till stor del på Energimyndighetens Långsiktiga scenarier 2014¹⁶ som omfattar beslutade insatser till och med 1 januari 2014.

Osäkerheter

Antaganden i Långsiktiga scenarier 2014 för bl.a. ekonomisk utveckling, prisutveckling på energibärare och utsläppsrätter är osäkerhetsfaktorer.

3.1.3 Beräkningsresultat för transport

Den beräknade besparingen för transportsektorn är 11,8 TWh till år 2014 och 14,0 TWh till år 2016. Av de 14,0 TWh till 2016 motsvaras 1,4 TWh av tidiga insatser. En del beräkningar inom transportsektorn visar negativ besparing, vilket innebär att effektiviteten minskat. Exempelvis betyder det att lätta lastbilar¹⁷ använder mer energi per ton-kilometer 2007 än 1994. För mer information se Bilaga 1.

¹⁶ Energimyndigheten, Scenarier över Sveriges energisystem, ER 2014:19

¹⁷ Metod P9 A2, för mer information se

Tabell 6. Beräkningsresultat för transportsektorn.

	2014 (TWh)	2016 (TWh)
<i>Tidiga insatser</i>		
Personbilar (P8)	1,67	1,67
Tunga lastbilar (P9)	0,06	0,06
Lätta lastbilar (P9 A2)	-0,21	-0,21
Järnväg (M6)	0,19	0,19
Sjöfart (M7)	-0,31	-0,31
Summa tidiga insatser	1,4	1,4
<i>Sena insatser</i>		
Personbilar (P8)	7,19	9,66
Tunga lastbilar (P9)	3,03	2,61
Lätta lastbilar (P9 A2)	0,04	0,14
Järnväg person (P10)	-0,13	-0,10
Järnväg gods (P11)	0,14	0,15
Sjöfart (M7)	0,09	0,08
Överflyttning av persontransporter från bil till kollektivtrafik (P12)	0,16	0,10
Summa sena insatser	10,5	12,6
Summa tidiga och sena insatser	11,9	14,0

Anm. Inom parantes anges nummer på den metod som har använts, se mer information i bilaga 2.

Tidiga insatser

Besparingen av tidiga insatser har beräknats med hjälp av kommissionens top-down-metoder. Eftersom det saknas statistik för vissa transportslag har den enklare varianten av metoder använts för delsektorerna järnväg och sjöfart. Beräkningen för de tidiga insatserna har gjorts genom att använda ett medelvärde på tre år. Beräkningsmetodiken beskrivs mer utförligt i Bilaga 1.

Sena insatser

Sena insatser förväntas att medföra en besparing på 12,6 TWh till 2016. Beräkningen baseras huvudsakligen på Trafikverkets statistik över transportarbete.

Osäkerheter

Då sjöfartens energianvändning är oregelbunden och kraftigt varierande, är det svårt att göra tillförlitliga prognoser inom området. Likaså har siffrorna för vägfordonens trafikarbete reviderats till lägre nivåer, vilket ökat vägtransporternas

energieffektivisering med 2 TWh under perioden 2007-2011 jämfört med förra handlingsplanen.

Prognosresultaten beror på de antaganden som görs gällande ekonomisk utveckling, skatter, priser etc. Det innebär att det faktiska utfallet därmed kommer att skilja sig från det prognostiserade. För att illustrera hur den beräknade besparingen år 2016 påverkas av förändringar i de antaganden som gjorts, har ett par olika känslighetsanalyser genomförts. Dessa redovisas i Bilaga 1.

3.2 Besparingar i primärenergi

Ge en översikt över de primärenergibesparingar som har uppnåtts vid tidpunkten för rapporteringen och uppskattningar av de förväntade besparingarna för 2020 (*direktiv 2012/27/EU artikel 3.1, artikel 24.2 och bilaga XIV del 2 punkt 2 a*).

Då besparingarna i slutanvänd energi enligt ESD-målet har räknats fram med hjälp av top down-metoder, och energislag inte är möjliga att särskilja från varandra i denna beräkning, är besparingar i primärenergi inte möjliga att göra.

3.3 Jämförelse med föregående handlingsplan för energieffektivisering

Denna handlingsplan följer metodmässigt den tredje handlingsplanen och resultaten är således jämförbara. Det finns emellertid skäl att betona att den underliggande statistiken har utvecklats och förändrats under de senaste tre åren och likaså har Energimyndighetens prognoser blivit till scenarion, varför en direkt jämförelse på detaljnivå inte rekommenderas.

De top-down-metoder som kommissionen rekommenderar är utformade på ett sätt som gör att aktiviteten vid slutåret 2016 får stor betydelse för den slutliga besparingen. Om användningen blir mer effektiv under perioden kommer besparingen att bli större ju högre aktiviteten är år 2016. Med antagandet att t.ex. framtidens fordon kommer att ha en lägre förbrukning än dagens fordon kommer besparingen för perioden bli högre ju högre transportarbetet är i framtiden.

Målet för år 2016 ligger på 33,2 TWh. Enligt den andra handlingsplanen prognosticerades besparingar 55 TWh fram till år 2016.

Enligt den tredje handlingsplanen var marginalen år 2016 inte fullt så stor, men dock betydande. Besparingen justerades då ner från 55 TWh till 48,7 TWh för år 2016, vilket betyder att marginalen för måluppfyllelsen reviderades från 166 procent till 147 procent. Anledningen till dessa skillnader står främst att finna i ändrade beräkningsgrunder, nya prognoser och statistik. I denna fjärde handlingsplan prognosticeras besparingar på 52,2 TWh och en marginal för måluppfyllelse på 157 procent.

Det förekommer således en viss variation mellan prognoserna för år 2016 i de olika handlingsplanerna. Variationerna är emellertid inte anmärkningsvärt stora, vilket tyder på en viss robusthet i underlaget till prognoserna, inte minst eftersom data, när den väl insamlats, i det stora hela bekräftat prognoserna.

Variationen inom bostadssektorn mellan den förra och denna handlingsplan beror huvudsakligen på att areastatistiken uppvisar variationer. För 2011 fick man en minskning i arean och till 2014 en ökning jämfört med 2007. Detta slår igenom i beräkningarna.

Inom industrisektorn skiljer sig besparingen som beräknas genom statistik 2007-2014 rätt kraftigt från den scenariobaserade 2007-2016. Besparingen ska på två år nästan dubblas enligt beräkningen. Det kan bero på flera orsaker. Basår för scenariot är 2011 så utvecklingen 2011-2014 speglas inte helt, samtidigt som den största tillväxten i scenariot sker i mindre energiintensiva branscher vilket kan göra att effektiviseringen överskattas 2011-2014 jämfört med den faktiska utvecklingen. Det kan även bero på att man kan förvänta sig en ökad effektiviseringstakt i slutet av perioden när industrin återhämtar sig och stabiliseras efter lågkonjunkturen, fler investeringar sker osv. Dessutom var 2014 det år med lägst energianvändning (och förädlingsvärde) sedan 2009.

Inom transportsektorn har både de tidiga och sena besparingarna skrivits ner i den fjärde handlingsplanen. Anledningen till detta är att en ny beräkningsmetod har använts. En osäkerhet vid tidigare handlingsplaner har varit att de enskilda start- och slutåren för besparingsintervallen har haft oproportionerligt stor inverkan på slutresultatet. Ett exempel på detta är att energianvändningen inom lastbilstrafiken under 1994, startår för beräkning av tidiga besparingar, var betydligt högre än under kringliggande år. Både person- och godstrafiken hade rekordhög energianvändning och transportarbete under intervallåret 2007, samtidigt som 2008 var ett rekordlågt år. För att minska påverkan av dessa fluktuationer används ett glidande medelvärde (eng. moving average) på tre år vid samtliga beräkningar. Det innebär att samtlig statistik under exempelvis startåret 1994 beräknas om till ett medelvärde av motsvarande statistik för åren 1993, 1994 och 1995.

Tabell 7. Jämförelse mellan beräkningsresultaten i den andra och tredje handlingsplanen.

	Den tredje handlingsplanen (2014)		Den fjärde handlingsplanen (2017)	
	2011 (TWh)	2016 (TWh)	2014 (TWh)	2016 (TWh)
Bostäder och service – tidiga insatser	10,4	10,4	9,8	9,8
Bostäder och service – sena insatser	6,4	12,4	15,8	16,7
Industri – tidiga insatser				
Industri – sena insatser	13,7	9,3	5,8	11,7
Transport – tidiga insatser	3,1	3,1	1,4	1,4
Transport – sena insatser	4,8	13,5	10,5	12,6
Summa	34,3	48,7	34,3	52,2
Mål		33,2	-	33,2
Andel av måluppfyllelse		147%	-	157%

4 Styrmedel för att implementera Energieffektiviseringsdirektivet

4.1 Horisontella styrmedel

4.1.1 Artikel 7: Kvotpliktsystem eller alternativa styrmedel

Sverige meddelade EU-kommissionen 5 december 2013 att man ämnar uppfylla kravet på energieffektivisering i artikel 7 genom att räkna in effekten av skatter på energi och koldioxid. Dessa beräkningar utgår i tekniskt bemärkelse således enbart från skatter, men omfattar indirekt samtliga övriga styrmedel för energieffektivisering, eftersom dessas effekt långt ifrån alltid kan särskiljas från skatternas. För att undvika dubbelräkning har Sverige valt att inte inkludera uppskattade effekter av dessa övriga styrmedel.

För allmän information om energi- och koldioxidskatter i Sverige, se avsnitt 4.1.8.

För att kunna genomföra beräkningarna utgick man från tidigare gjorda och publicerade skattningar av efterfrågeelasticiteter för sektorerna hushåll och service, industri, areella näringar samt transport. Dessa elasticiteter multiplicerades sedan med den prisförändring som följde på de högre svenska skattenivåerna i jämförelse med de nivåer som slås fast i EUs energiskattedirektiv (2003/96/EG). Besparingen beräknas således kontrafaktiskt.

Målet för Sverige fram till år 2020 fastställdes till 106 TWh (ackumulerat), vilket fördelades på två mellanliggande perioder (2014-2016 effektiviseras 35 TWh, medan resterande 71 TWh effektiviseras under perioden 2017-2020). Det svenska målet räknades utgående från 1 procent av den sålda energin 2014 och 2015 och 1,25 procent 2016 och 2017 för att uppgå till 1,5 procent för återstoden av perioden. Detta förfarande är i enlighet med direktivet.

Ur tabell 8 framgår de beräkningar som rapporterades i samband med Sveriges meddelande till EU-kommissionen i december 2013.

Tabell 8. Sektorsvisa årliga effektiviseringar (kumulativt) som Sverige rapporterade 2013.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bostäder och service	2,2	3,4	4,5	5,5	6,5	7,3	8,1
Areella näringar	0,08	0,15	0,23	0,31	0,38	0,46	0,54
Transport	8,8	10,2	11,4	12,1	12,5	12,8	12,9
Industri	0,48	0,95	1,43	1,91	2,39	2,86	3,34
Summa, kumulativt enligt artikel 7	11,6	26,2	43,9	63,7	85,6	108,8	133,9

De beräkningar som ligger som grund för de ovan presenterade resultaten går att för överskådliggigheten skull förenkla till en modell som visar aktörernas anpassningsförmåga. Denna modell utgår ifrån de samma ekonometriska resultat som beskrevs ovan och tolkar dem i termer av en långsiktig procentuell besparing samt en kortsiktig tröghetsfunktion. Dessa två parametrar multipliceras då med Energimyndighetens prognos på energianvändningen för att kunna beräkna skatternas effekt. Den årliga energibesparingen beräknas därför som följande:

$$\Delta E (\text{år}) = \text{långsiktig } \Delta E\% * E (\text{år}) * \text{tröghetsfunktion} (\text{år})$$

Där *långsiktig $\Delta E\%$* är den långsiktiga procentuella energibesparingen på grund av att Sverige inte har samma skattenivå som EU, *E* är Energimyndighetens prognos över Sveriges energianvändning och *tröghetsfunktionen* visar en kortsiktig tröghet i hur många procent aktörerna har anpassat sig till Sveriges skattenivå.

Beräkningssättet förklaras i detalj i bilaga 3.

De totala besparingarna per år och de ackumulerade värdena fram till 2020 sammanfattas i tabell 9. I denna modell räknas inte med effekterna av energi- och koldioxidskatt för industrin eftersom undantagen är flera till antalet och effekterna dels bedöms vara mycket små, dels därför endast kan avgöras anläggning för anläggning. I stället ersätts dessa beräkningar med en uppskattad årlig effekt på 0,95 TWh bränsle-, ång- och värmebesparing¹⁸ från Programmet för Energieffektivisering PFE¹⁹ varav cirka två tredjedelar anses vara additionella²⁰. Övriga skillnader mellan resultatet från denna modell och det tidigare rapporterade resultatet beror bland annat på:

- skillnader i beräkningen av mängden såld och levererad energi.
- skillnader i den långsiktiga procentuella energibesparingen i och med att bensin- och dieselskatterna höjdes med cirka 14 procent mellan 2014 och 2016 och elskatten ökar med 11,5 procent fr.o.m. 2017
- små skillnader i den kortsiktiga modellen mellan Energimyndighetens förenklade matematiska formel och resultatet från Sveriges tidigare rapportering

¹⁸ Elbesparingar ingår inte i och med att dessa är en motprestation gentemot att EU:s minimiskattenivå tas bort

¹⁹ Stenkvist och Nilsson (2009) - Process and impact evaluation of PFE – a Swedish tax rebate program for industrial energy efficiency

²⁰ Enligt enkätsvar från företagen

- skillnader mellan energianvändningen i Energimyndighetens prognos²¹ och den tidigare prognostiserade energianvändningen

Enligt denna nya modell beräknas energibesparingen 2014-2020 uppgå till 111,3 TWh vilket innebär att målet på 106 TWh således beräknas bli nått (se tabell 9).

Tabell 9. Årliga samt ackumulerade energibesparingar utgående en förenklad modell av de beräkningsgrunder som rapporterades av Sverige till EU-kommissionen i december 2013

	Industri - PFE bränslen		Areella näringar - bränslen		Bostad och service - el		Transport - bensin och diesel		Summa	
	TWh/ år	TWh ack.	TWh/ år	TWh ack.	TWh/ år	TWh ack.	TWh/ år	TWh ack.	TWh/ år	TWh ack.
2014	0,6	0,6	0,12	0,12	1,6	1,6	7,1	7,1	9,4	9,4
2015	0,6	1,3	0,23	0,35	3,0	4,6	8,1	15,3	11,8	21,2
2016	0,6	1,9	0,35	0,70	4,2	8,8	10,3	25,5	15,1	36,3
2017	0,6	2,5	0,45	1,15	5,9	14,1	10,7	36,3	17,2	53,5
2018	0,6	3,2	0,56	1,71	6,8	20,2	10,9	47,2	18,4	71,9
2019	0,6	3,8	0,66	2,37	7,7	27,0	11,0	58,2	19,4	91,3
2020	0,6	4,4	0,76	3,13	8,4	34,6	11,0	69,3	20,1	111,3

4.1.2 Artikel 8: Energikartläggningar och energiledningssystem

Ge en översikt över de åtgärder som planeras eller redan har vidtagits för att främja energibesiktningar och energiledningssystem, inklusive uppgifter om antalet energibesiktningar som har utförts, med angivande av de som har utförts i stora företag och uppgift om det totala antalet stora företag i medlemsstaten och antalet företag som omfattas av artikel 8.5 (*direktiv 2012/27/EU bilaga XIV del 2 punkt 2.3*).

Den 1 juni 2014 trädde lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag (EKL) ikraft. Lagen syftar till att främja förbättrad energieffektivitet i stora företag. Energimyndigheten ansvarar för föreskrifter och tillsyn av lagen. Den 29 januari 2016 skulle alla stora företag som omfattas av lagen, ca 1 100 till antalet, ha registrerat sig hos Energimyndigheten.

²¹ Observera dessutom att Energimyndighetens prognos brukar överskatta den framtida energianvändningen vilket innebär att energibesparingen skulle kunna bli mindre när verkliga siffror om Sveriges energianvändning kommer att användas

Enligt lagen har stora företag skyldighet att göra kvalitetssäkrade energikartläggningar minst vart fjärde år. Energikartläggningen ska ge svar på hur mycket energi som årligen tillförs och används för att driva verksamheten. Energikartläggningen ska även ge förslag på kostnadseffektiva åtgärder som företaget kan vidta för att minska sina kostnader, minska energianvändningen och därmed öka energieffektiviteten. Energikartläggningen kan delas upp i etapper under maximalt fyra år med start 2016. Uppdelningen av den detaljerade energikartläggningen ska vara jämnt fördelat över de fyra åren. Under det första kvartalet 2017 ska resultaten från energikartläggningen rapporteras till Energimyndigheten.

Under införandet av lagen har Energimyndigheten arbetat fram en särskild process för att företagen ska få möjlighet att göra en energikartläggning av verksamheten som resulterar i bra beslutsunderlag för åtgärder. De företag som berörs ska rapportera detta till Energimyndigheten.

Både verksamhet inom privat och offentlig sektor är berörd av lagen eftersom lagen följer de storlekskriterier som EU har satt upp för stora företag samt de ekonomiska kriterier som anger att även de verksamheter som bedrivs utan vinstsyfte omfattas. Det är företagen själva som ska bedöma om de omfattas av lagen.

Energikartläggningen ska genomföras av personer med särskild kompetens och ska ge en representativ bild av företagets energianvändning. En översiktlig analys av målgruppen visar att det är knappt 30 procent av de stora företagen som tillhör den tillverkande industrin och att övriga stora företag dominerar i antal. De företag som deltagit i PFE torde kunna anses ha genomfört en kartläggning av det slag artikel 8.4 – 8.7 syftar på. Dessa företag utgör knappt 10 procent av det totala antalet stora företag som omfattas av kravet.

Energimyndigheten har efter samråd med certifieringsorgan och SWEDAC samt i samarbete med branschorganisationen Energieffektiviseringsföretagen (EEF) tagit fram en vägledning för certifiering av energikartläggare enligt lagen. Vägledningen förtydligar kompetenskraven i föreskrifterna och hur certifiering av energikartläggare kan ske. Kompetenskraven kan, förutom kravet på oberoende, användas för både personcertifiering och energikartläggare inom energilednings- eller miljöledningssystem. Den beskriver även hur omcertifiering kan ske och villkor för återkallande av certifiering.

Syftet med vägledningen är att certifieringsorganen ska kunna ansöka om ackreditering för att kunna certifiera energikartläggare men också vara en hjälp för blivande certifierade energikartläggare som vill förbereda sig inför en ansökan om certifiering.

SWEDAC har också tagit fram en vägledning för ackreditering av certifieringsorgan som avser att certifiera personer eller ledningssystem. Vägledningen innehåller även information om vad stora företag ska beakta i samband med valet att genomföra energikartläggningen med stöd av en certifierad energikartläggare eller inom ett certifierat ledningssystem.

Tillgången till högkvalitativa och kostnadseffektiva energikartläggningar som utförs på ett oberoende sätt av kvalificerade och/eller ackrediterade experter (artikel 8.1), säkerställs genom att Energimyndigheten tillhandahåller information på sin webbplats.

Artikel 8.2. Med stöd från Europeiska regionala utvecklingsfonden lanserade den svenska regeringen ett program för små- och medelstora företag att effektivisera sin energianvändning. Totalt omfattar programmet 560 miljoner kronor fördelat på sju år av vilka svenska regeringen står för hälften och Europeiska regionala utvecklingsfonden för den andra hälften genom Tillväxtverket.

Syftet är att små- och medelstora företag ska kunna arbeta med energi-effektivisering systematiskt och på ett strukturerat sätt. De enskilda projekten är anpassade efter företagets behov och sker i samarbete med länsstyrelser, kommuner och de regionala energikontoren samt Energimyndigheten. År 2016 infördes s.k. coacher för energi och inom ramarna för Nationella regionalfondsprogrammet. Målgruppen är små och medelstora företag med en energianvändning under 300 MWh. Coachningen ska bidra till ökad energi-effektivisering inom målgruppen. Det bidrag som finns att söka för kommunerna täcker kostnader för en halvtidstjänst för en kommunanställd coach och gäller fram till år 2019. Detta ersätter energikartlägningscheckarna som tillämpades fram till år 2014.

Jordbruksverket erbjuder kostnadsfri rådgivning om energieffektivisering inom sitt stödprogram Greppa Näringen även till jordbruksenheter.

Implementeringen av **artikel 8.3.** utgår från de befintliga kommunala energi- och klimatrådgivarna, som utgör ett väl etablerat styrmedel för information- och rådgivningstjänster i hushåll och mindre företag. Huvuddelen av de åtgärder som kan komma att behöva genomföras för att höja medvetenheten kan sannolikt göras genom en riktad återkommande insats genom rådgivarna, förstärkt genom pressmeddelanden och information via upparbetade kanaler.

Det finns olika former av yrkesutbildningsprogram i offentlig och privat regi för energiexperter. Det kan finnas skäl att kartlägga och analysera tillgången på sådana program liksom antalet personer som utbildas och vilket söktryck dessa program har. Vidare menade Teknikdelegationen i sitt betänkande år 2010 bland annat att det finns en klyfta mellan vad samhället behöver och vad samhället levererar genom skolsystemet. Alltför få elever inriktar sig på naturvetenskapliga och tekniska ämnen, vilket i sin tur enligt delegationen leder till att rekryteringsbasen till spetskompetens blir alltför liten. På längre sikt finns därför skäl att koppla ihop insatserna för att svara mot kraven i artikel 8 med övriga satsningar för att öka barns och ungdomars intresse för naturvetenskap, teknik, energi- och klimatfrågor. Energimyndigheten har haft ett sådant uppdrag sedan 2008.

4.1.3 Artikel 9-11: Mätning och fakturering

Beskriv de åtgärder som har vidtagits eller planeras beträffande mätning och fakturering (*direktiv 2012/27/EU artiklarna 9–11 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

Boverket har i två rapporter undersökt möjligheten att införa individuell mätning och debitering i Sverige, både i samband med ny- och ombyggnad samt befintlig bebyggelse. I samtliga fall har man kommit fram till slutsatsen att detta inte vore kostnadseffektivt och skulle innebära onödiga investeringar för byggherrar och fastighetsägare. Följaktligen har Boverket rekommenderat åt regeringen att inte införa individuell mätning av tappvatten, värme och kyla. I nuläget ställs således inga krav på individuell mätning, men regeringen har gett Boverket i uppdrag att följa upp frågan på lägenhetsnivå med årlig redovisning av utvecklingen 2017-2019.

Sverige tillämpar generellt en princip för hyressättning med varmhyra, vilket torde vara unikt i EU. Detta ger incitament för fastighetsägaren att genomföra energieffektiviserande åtgärder för byggnadens hela energianvändning, inklusive dess värmebehov. Hyresgäster har, å andra sidan, har inga incitament att spara energi vid varmhyra. Vid implementering av individuell mätning och debitering skulle de delade incitamenten förändras. Fortfarande skulle fastighetsägaren ansvara för kostnaderna för energieffektiviserande åtgärder, men förlora intäkterna (dvs. värdet av framtida energibesparing) som i stället kommer hyresgästen till del. Det resulterar i att fastighetsägaren inte längre har incitament att genomföra energieffektiviserande åtgärder. Hyresgästen, å andra sidan, får incitament att spara energi eftersom det kan leda till lägre utlägg för energi. Storleken på energibesparingen torde dock vara förhållandevis liten.

Ellagen ändrades i samband med införandet av energieffektiviseringsdirektivet (SFS 2014:70). Enligt de nya bestämmelserna får elleverantörer eller nätföretag inte debitera slutanvändarna för fakturor eller fakturainformation om energianvändningen. Elleverantörers debitering ska gälla uppmätta mängder och ifall mätdata inte finns får debitering ske efter uppskattad användning. Fakturan bör vara tydlig och informera om förbrukning och aktuella priser.

På motsvarande sätt är även naturgasleverantörer (SF 2014:27) skyldiga att förse sina kunder med kostnadsfria och tydliga fakturor, som baserar sig på uppmätta mängder. Såväl naturgasleverantörer som elleverantörer är skyldiga att på sina hemsidor ge information åt sina kunder om bl.a. energieffektivisering.

Nätkoncessionshavare och företag som bedriver överföring av naturgas ska rapportera mätresultat och beräkningar till bl.a. den systemansvariga myndigheten, användare, producenter, balansansvariga och leverantörer.

4.1.4 Artikel 12 och 17: Konsumentinformation och utbildning

Lämna uppgifter om åtgärder som har vidtagits eller planeras för att främja och möjliggöra att små och medelstora företag och hushållskunder använder energi på ett effektivt sätt (*direktiv 2012/27/EU artiklarna 12 och 17 samt bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

Den kommunala klimat- och energirådgivningen uppfyller de bestämmelser som anges i artikel 12.1 samt artikel 17.4 om att främja små energianvändares, däribland hushållskunder, användning av energi på ett effektivt sätt. Bland de typer av initiativ som medlemsstaterna kan välja för att genomföra 12.1 är den kommunala energi- och klimatrådgivningen att ses som en form av informationsspridning. Energimyndigheten bedriver därtill arbete för informationsspridning och kunskapsuppbyggnad.

Det också viktigt att notera att det i Sverige sedan lång tid tillbaka finns energiskatter, som utgör ett viktigt ekonomiskt incitament för bland annat hushåll att använda energi på ett effektivt sätt. Sverige tillämpar således även instrumentet skatteincitament för att uppfylla de krav som ställs i 12.1. Enligt en ny förordning från 2016 kan kommuner utöver den tidigare kommunala energi- och klimatrådgivningen dessutom ansöka om utvidgad rådgivning som riktar sig till lokalt prioriterade områden.²²

Dessutom arrangeras på Energimyndighetens och andra offentliga aktörers initiativ olika former av konferenser och mötesplatser där aktörer, inklusive marknadsaktörer, ges möjlighet att informera. Ett exempel på detta är Energimyndighetens konferens Energiutblick, som har ett stort deltagande från alla samhällssektorer. De regionala energikontoren med flera arrangerar liknande evenemang.

Vidare finns information om energieffektiviseringsåtgärder utöver tidigare nämnda verksamheter redan idag tillgänglig för relevanta aktörer, exempelvis via Energimyndighetens webbplatser, myndighetens olika nätverk av marknadsaktörer (BELOK, BEBO, BELIVS etc.), offentliga aktörer (energieffektiva myndigheter) och de kommunala energi- och klimatrådgivarna med flera.

Däremot finns idag ingen information eller andra insatser riktade specifikt till banker och finansieringsinstitut. Eftersom medlemsstaterna ska uppmuntra att banker och andra finansinstitut får information om möjligheter att delta i finansieringen av åtgärder för energieffektivisering så har Energimyndigheten föreslagit att kreditgarantier för energieffektivisering ska införas.

4.1.5 Artikel 16: Certifiering

Lämna uppgifter om befintliga eller planerade kvalificerings-, ackrediteringssystem eller motsvarande kvalifikationssystem (inklusive, i tillämpliga fall, utbildningsprogram) för leverantörer av energitjänster, energibesiktningar, energiansvariga och installatörer av energirelaterade byggnadselement enligt definitionen i artikel 2.9 i Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU (1) (*direktiv 2012/27/EU artikel 16 och bilaga XIV avsnitt 2 punkt 3.7*).

²² Förordning 2016:385

Enligt lagen om energikartläggning i stora företag (2014:266) ska energikartläggningen genomföras av personer med särskild kompetens och ska ge en representativ bild av företagets energianvändning.

Om ett företag som berörs av lagen inte har ett certifierat energi- eller miljöledningssystem behöver en energikartläggare som har certifierats i Sverige eller som är godkänd att genomföra energikartläggningar inom andra EU-länder anlitas för att genomföra energikartläggningen.

Energimyndigheten har efter samråd med certifieringsorgan och SWEDAC samt i samarbete med branschorganisationen Energieffektiviseringsföretagen (EEF) tagit fram en vägledning för certifiering av energikartläggare enligt lagen. Vägledningen förtydligar kompetenskraven i föreskrifterna och hur certifiering av energikartläggare kan ske. Kompetenskraven kan, förutom kravet på oberoende, användas för både personcertifiering och energikartläggare inom energilednings- eller miljöledningssystem. Den beskriver även hur omcertifiering kan ske och villkor för återkallande av certifiering.

Art 16.3 uppfylls genom att lättillgänglig information om möjligheterna till certifiering av dessa energitjänster bör finnas på Energimyndighetens webbplats där det också bör finnas hänvisningar till de aktuella regelverken där kraven framgår.

4.1.6 Artikel 18: Energitjänster

(1) Lämna uppgifter om de åtgärder som har vidtagits eller planeras för främjande av energitjänster. Beskrivningen ska innefatta en webblänk till en förteckning över tillgängliga leverantörer av energitjänster och deras kvalifikationer (*direktiv 2012/27/EU bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen och punkt 3.8*).

(2) Ge en kvalitativ översyn av den nationella marknaden för energitjänster som beskriver dess nuvarande status och framtida utveckling (*direktiv 2012/27/EU artikel 18.1 e*).

Artikel 18 bedöms uppfyllas med det arbete som redan bedrivs idag av Energimyndigheten, exempelvis informationsspridning.

En branschorganisation, Energieffektiviseringsföretagen (EEF), finns idag för energitjänsteföretag.²³ En av uppgifterna för denna kan bli att praktiskt se till att förteckningar sammanställs och publiceras för alla energitjänsteområden för att uppfylla artikel 18.1.c.

²³ www.eef.se

Medlemslandet ska även stödja den offentliga sektorn ifråga om upphandling av energitjänster, vilket även det uppfylls av Energimyndighetens befintliga arbete som kommer att utvecklas vidare. Energimyndigheten utredde år 2012 förekomsten av eventuella hinder för konkurrensen på energitjänstemarknaden i Sverige.²⁴ Ungefär en tredjedel av de tillfrågade företagen ansåg att hinder finns, medan majoriteten inte anser att så är fallet. De huvudsakliga hindren utgörs av reglerna för upphandlingsförfarandet som ses som omständligt samt av lagstiftning kring kommunala energibolags verksamhet, Detta hinder påtalas främst av kommunalägda företag. Hindren anses dock inte vara av sådan art att några ytterligare åtgärder anses vara befogade. Den sammantagna bedömningen utifrån direktivets krav blir därför att det inte finns några lagstiftningshinder och att marknaden bedöms fungera väl. Det finns dock skäl att även fortsättningsvis följa utvecklingen inte minst mot bakgrund av att marknaden expanderar. Energimyndigheten har ett uppdrag med detta syfte.

En oberoende ombudsman för att hantera klagomål (18.2 (c)) och utomrättsliga tvister om energitjänsteavtal bedöms inte som lämplig. Det har inte framkommit att det finns problem avseende energitjänster som skulle motivera att införa tvistlösningsmekanismer av utomrättslig karaktär. Bedömningen är att åtgärder, utöver den konsumenträttsliga lagstiftning som finns jämte regelverket på avtalsrättens område, inte är nödvändiga. Arbete sker dock med att utveckla allmänna bestämmelser, detta görs av leverantörer och beställare i samråd.

När det gäller att ge oberoende mellanhänder möjlighet att medverka till att stimulera marknadsutveckling på efterfråge- och tillgångssidan (art. 18. 2 (d)) har sådana aktörer redan idag stor möjlighet att främja utvecklingen av marknaden för energitjänster. Som exempel har flera av de regionala energikontoren arbetat med frågan i samarbete med Energimyndigheten. Några ytterligare åtgärder utöver den verksamhet som Energimyndigheten redan bedriver idag behöver inte genomföras. En särskild satsning för att höja små och medelstora företags kompetens som beställare av energitjänster genomförs inom ramen för EU:s regionalfondsprogram.

Medlemsstaterna ska se till att energidistributörer, systemansvariga för distributionssystem och företag som säljer energi i detaljistledet, avhåller sig från aktiviteter som kan hindra efterfrågan på och leveransen av energitjänster. Det kan konstateras att Konkurrensverket redan i dag har uppgiften att uppmärksamma hinder mot en effektiv konkurrens i offentlig och privat verksamhet. Detta anges i förordning 2007:1117 med instruktion för Konkurrensverket.

I direktivet slås fast att medlemsstaterna ska stödja energitjänstemarknaden så att den fungerar bra. Här fungerar Energimyndigheten som kontaktpunkt för slutanvändare och på myndighetens hemsida finns den relevanta informationen tillgänglig. Även bestämmelserna om att följa utvecklingen för energitjänstemarknaden uppfylls idag genom befintlig verksamhet i

²⁴ Energimyndigheten, Finns det konkurrenshinder på marknaden för energitjänster? ER 2012:26

Energimyndighetens regi. Denna verksamhet har dock utvecklingsmöjligheter, exempelvis rörande hur insamling och sammanställning sker. En viktig aspekt för utvecklandet av energitjänstemarknaden är förhöjd beställarkompetens, där Energimyndigheten bidragit med utbildning och information.

Detaljerad information finns på www.energimyndigheten.se

Idag saknas kunskap om hur stor marknaden egentligen är. Marknadens storlek är svår att bestämma, men tidigare gjorda undersökningar visar att volymen av upphandlade energitjänster i offentlig sektor mer än tredubblades i under 2006-2011. I snitt upphandlades energitjänster för 40 miljoner kronor per år. Volymen är dock sannolikt en kraftig underskattning av verkligheten. Fastigheter var det vanligaste föremålet för energitjänster i offentlig sektor; Tre av fyra upphandlingar av energitjänster omfattade fastigheter, 15 procent av upphandlingarna var inom transporter och 8 procent inom organisation.

Flera aktörer upplever att ett stort hinder på marknaden är låg efterfrågan. Detta är en direkt fara för marknads utveckling och framtid ifall ledande aktörer väljer att minska sin verksamhet. Andra upplevda problem från leverantörshåll är bristande kompetens och projektledning hos beställare. Grunden till flera av problemen är att beställare och leverantör inte har samma mål och syn i projektet²⁵

4.1.7 Artikel 20: Finansieringsfond

(2) Lämna uppgifter om den nationella energieffektivitetsfonden (<i>direktiv 2012/27/EU artikel 20 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen</i>).

Fonder har traditionellt inte använts för att finansiera den svenska energieffektiviseringspolitiken. Istället bidrar staten på olika sätt med stöd som underlättar för olika aktörer att genomföra energieffektiviserande åtgärder. Ett exempel är det statliga stödet till teknikupphandling och marknadsintroduktion av ny energieffektiv teknik i bostäder och lokaler, livsmedelsbutiker, tillverkningsindustri och transportsektorn. Det s.k. ROT-avdraget ger möjlighet för privatpersoner att få en skattereduktion på 30 procent av arbetskostnaden för reparation, underhåll, ombyggnad och tillbyggnad av en bostad (småhus, bostadsrätt och ägarlägenhet). Staten ger även stöd till installation av nätanslutna solcellssystem och solex-/solvärmehybridssystem.

Ett system med kreditgarantier för energieffektivisering utreds för närvarande.

Det är skäl att notera att insatser för energieffektivisering prioriteras inom ramen för strukturfonderna.

²⁵ Energimyndigheten, Energitjänster i Sverige. Statusrapport för tjänster för energieffektivisering, ER 2013:22

För närvarande finns ingen information eller andra insatser riktade specifikt till banker och finansinstitut (se dock avsnitt 5.2.3.) Eftersom denna målgrupp är viktig och särskilt pekats ut kommer Energimyndigheten att utforma informationsinsatser som gör att banker och andra finansinstitut ökar sitt engagemang för ökad energienergieffektivisering.

4.1.8 Övriga horisontella styrmedel

Energi- och koldioxidskatt

Energiskatten som infördes redan på 1950-talet hade tidigare som primärt syfte att bidra till finansieringen av offentlig verksamhet. Sedan början av 1990-talet har energibeskattningsens miljöprofil förstärkts, främst i och med införandet av koldioxidskatt.²⁶ Energi- och koldioxidskatterna har således gått från att främst ha en fiskal funktion till att bli mer styrande.

Den rådande energibeskattningen ska:

- bidra till en effektivare energianvändning
- gynna användningen av biobränslen
- skapa drivkrafter för att minska företagens miljöbelastning
- skapa förutsättningar för inhemsk produktion av el

Sedan Sveriges inträde i EU har en anpassning till gemenskapens bestämmelser genomförts. Ramarna sätts huvudsakligen av energiskattedirektivet²⁷ och har en komplex struktur. Man kan dock på ett övergripande plan hävda att de svenska skattesatserna tenderar att vara betydligt högre än de miniminivåer som energiskattedirektivet slår fast.

Det finns skatter på el och bränslen, på utsläpp av koldioxid och svavel samt avgift för utsläpp av kväveoxid. Skatterna varierar beroende på om bränslet används för uppvärmning eller som drivmedel. Det finns även variationer beroende på om det används av hushåll, industri eller i energiomvandlingssektorn. Energiskatten baseras på energiinnehåll medan koldioxidskatten baseras på mängden utsläpp av koldioxid. Skatterna för el varierar beroende på vad elen används till och om användningen sker i norra eller övriga Sverige.

Energi- och koldioxidskatterna har varit föremål för flera ändringar. I regeringens proposition 2009/10:41 gjordes vissa förändringar av skattesystemet, där en rad höjningar av både energi- och koldioxidskatten finns med. En ytterligare höjning på omkring 14 procent av energi- och koldioxidskatterna på bensen- och diesel gjordes mellan åren 2014 och 2016 och en höjning av elskatten på drygt 11 procent har aviserats för 2017. Dessa skatteförändringar är ett led i en systematisk

²⁶ Skatteverket talar om energi-, koldioxid- och svavelskatt som en helhet. Se www.skatteverket.se.

²⁷ Rådets direktiv 2003/96/EG om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energi- produkter och elektricitet.

strävan att minska undantagen i energiskattesystemet. Idag är det främst näringslivet som får reduktioner på koldioxidskatten medan hushållen oftast betalar full skatt. Av denna anledning härstammar bara ca hälften av skattens intäkter från näringslivet, som genererar ca 80 % av utsläppen.²⁸

Kraftvärmeanläggningar som deltar i EU:s handelssystem för utsläppsrätter är befriade från koldioxidskatt, liksom även vissa leveranser av värme till industri som deltar i handelssystemet.

Skatteverket är ansvarig myndighet för energiskatter.

Följande skattesatser på bränslen gäller under 2016:

Tabell 10. Skattesatser för vissa bränslen 2016.

Bränsleslag	Energiskatt	Koldioxidskatt	Summa skatt
Bensin som uppfyller krav för a) miljöklass 1 - motorbensin	3 kr 72 öre per liter	2 kr 59 öre per liter	6 kr 31 öre per liter
alkylatbensin	1 kr 93 öre per liter	2 kr 59 öre per liter	4 kr 52 öre per liter
b) miljöklass 2	3 kr 75 öre per liter	2 kr 59 öre per liter	6 kr 34 öre per liter
Eldningsolja, dieselbrännolja, fotogen, m.m. som a) har försetts med märk- och färgämnen eller ger mindre än 85 volymprocent destillat vid 350 grader C,	846 kr per m3	3 204 kr per m3	4 050 kr per m
b) inte har försetts med märk- och färgämnen och ger minst 85 volymprocent destillat vid 350 grader C, tillhörig	2 355 kr per m3	3 204 kr per m3	5 559 kr per m3

²⁸ Riksrevisionen, Klimatrelaterade skatter – vem betalar? RIR 2012:1

miljöklass 1			
miljöklass 2	2 634 kr per m3	3 204 kr per m3	5 838 kr per m3
miljöklass 3 eller inte tillhör någon miljöklass	2 779 kr per m3	3 204 kr per m3	5 983 kr per m3
Gasol m.m. som används för a) drift av motordrivet fordon, fartyg eller luftfartyg	0 kr per 1 000 kg	3 370 kr per 1 000 kg	3 370 kr per 1 000 kg
b) annat ändamål än som avses under a	1 087 kr per 1 000 kg	3 370 kr per 1 000 kg	4 457 kr per 1 000 kg
Naturgas som används a) för drift av motordrivet fordon, fartyg eller luftfartyg	0 kr per 1 000 m3	2 399 kr per 1 000 m3	2 399 kr per 1 000 m3
b) annat än som avses under a	935 kr per 1 000 m3	2 399 kr per 1 000 m3	3 334 kr per 1 000 m3
Kol, koks	643 kr per 1 000 kg	2 788 kr per 1 000 kg	3 431 kr per 1 000 kg
Flygbensin med en blyhalt om högst 0,005 gram per liter	3 kr 75 öre per liter	2 kr 59 öre per liter	6 kr 34 öre per liter
Råtallolja	4 050 kr per m3		4 050 kr per m3

Källa: Skatteverket

Svavelskatten för fasta och gasformiga bränslen är 30 kr per kilo svavel i bränslet. För flytande bränslen är svavelskatten 27 kr per kubikmeter för varje tiondels viktprocent svavel i bränslet.

Skattesatsen för el är 0,5 öre per kilowattimme för elektrisk kraft som förbrukas i industriell verksamhet i tillverkningsprocessen eller vid yrkesmässig växthusodling.

Skattesatsen är 19,3 öre per kilowattimme för annan elektrisk kraft än som avses ovan och som förbrukas i en rad kommuner i norra Sverige. I övriga fall är den 29,2 öre per kilowattimme.

Miljöbalken

Miljöbalken (1998:808) är ett obligatoriskt och övergripande styrmedel inom miljöområdet och omfattar alla miljöpåverkande verksamheter och insatser. Miljöbalkens grundläggande bestämmelser (1 kap) syftar till att främja en hållbar utveckling och ska tillämpas så att bl.a. hushållning med energi och råvaror främjas.

I miljöbalkens allmänna hänsynsregler anges att alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi samt i första hand använda förnybara bränslen (MB 2 kap 5 §). Verksamheter ska enligt miljöbalken bedrivas så att man hushåller med energi och råvaror och att förnybar energi används i första hand.

Naturvårdsverket har det övergripande ansvaret för tillämpningen av miljöbalken. Energimyndigheten är dock tillsynsvägledande myndighet i frågor om verksamhetsutövarnas egenkontroller när det gäller energihushållning och användning av förnybara energikällor.

Energieffektiviseringsrådet

Energieffektiviseringsrådet som inrättades 2010 har i uppgift är att stärka myndighetssamverkan och underlätta samordning av genomförande och uppföljning av åtgärder och styrmedel för att uppfylla av riksdagen antagna mål om energieffektivisering. Rådet har en viktig roll vid genomförandet av energieffektiviseringsdirektivet. Rådet är en arena där strategiskt viktiga frågor lyfts för att stärka myndighetssamverkan och öka transparensen inom energieffektiviseringsområdet, bland annat inom statliga myndigheters inköp och åtgärder för ökad energieffektivitet. Energieffektiviseringsrådet är rådgivande och träffas fyra gånger per år.

Tillsyn över marknaderna för el, naturgas och fjärrvärme

Energimarknadsinspektionen ansvarar för tillsynen av energimarknaderna och har som uppgift att stärka energikundernas ställning och se till att marknaderna för el, fjärrvärme och naturgas fungerar så bra som möjligt. Detta för att underlätta för kunderna att fatta välinformerade beslut. Verksamheten omfattar att kontrollera att regelverk i el-, naturgas- och fjärrvärmelagen följs, att pröva och utfärda tillstånd enligt dessa lagar, att följa energimarknader samt att lämna förslag till ändringar i regelverk eller andra insatser för att underlätta marknadernas funktion och utveckling.

Ekodesign och energimärkning

Ekodesign syftar till att ställa krav på miljöprestanda, vanligen energieffektivitet, under produktens livscykel. Genom dessa krav på tillverkarna fasas energi-krävande produkter ut från marknaden. Kraven regleras genom

ekodesigndirektivet, 2009/125/EG.²⁹ Direktivet kan omfatta alla energirelaterade produkter med undantag för produkter för transportsektorn. Produktgrupperna regleras vanligtvis i form av EU-förordningar men även självreglering kan förekomma.

Energimärkningen kompletterar ekodesignkraven genom att förse konsumenten med information om produkters energieffektivitet, prestanda, vattenanvändning eller bullernivå. På det sättet kan konsumenterna ta ett mer informerat beslut inklusive driftkostnader. Energimärkningen ger incitament för tillverkare att utveckla allt mer energieffektiva produkter. De produktspecifika märkningarna bestäms genom EU-förordningar under ramdirektivet 2010/30/EU (Energimärkningsdirektivet), som är införlivat i svensk lagstiftning genom lagen om märkning av energirelaterade produkter (2011:723). Energimyndigheten är ansvarig myndighet.

Genomförandet av energimärkningsdirektivet regleras i Sverige av lag om märkning av energirelaterade produkter (2011:723).

Forskning

Forskning och forskningsprogram är en väsentlig beståndsdel i det svenska energieffektiviseringsarbetet. Energimyndigheten är inblandad i alla led i kedjan, från forskning till utveckling, demonstration och kommersialisering. Energimyndigheten är en viktig finansiär av forskning kring energieffektivisering i främst byggnader, industri och transporter, men också breda ansatser kring energisystem och energianvändning. Utöver ovan nämnda aktörer finns ett antal andra aktörer som bedriver forsknings- och utredningsverksamhet kring energieffektivisering.

Inom temaområdet allmänna energisystemstudier finns idag två huvudsakliga program – *Strategisk energisystemforskning* och *Forskarskolan Energisystem*. Syftet är att kunskaperna ska komma till nytta i beslutsfattandet på olika nivåer, eller som långsiktig kompetensuppbyggnad för kommande kunskapsbehov.

Programmen Strategisk energisystemforskning (SEF) samt Forskarskolan Energisystem (FoES) inledde sina nuvarande programomgångar 2014. Programbudgeten per år, fram till 2018, är i genomsnitt ca 47 mnkr. Till detta kommer energisystemforskning som bedrivs inom andra temaområden och via externa aktörer som IVA och Energiforsk.

Programmet *Strategisk energisystemforskning* bidrar med vetenskapligt underbyggda analyser och beslutsunderlag samt att verka för en kunskaps- och kompetensutveckling inom området och i relaterade discipliner.

²⁹ Direktiv 2009/125/EG om upprättande av en ram för att fastställa krav på ekodesign för energirelaterade produkter (omarbetning). Direktivet är genomfört i svensk rätt i sin ursprungliga form (2005/32/EG); Lag om ekodesign (2008:112) och ändring SFS 2011:395.

Programmet har haft två utlysningar. Av programbudgeten på 130 mnkr har till hösten 2015 ca 100 mnkr fördelats på 22 projekt. Projekten grupperades i *Internationell klimatpolitik*, *Allmänna energisystemstudier*, *Elmarknad* och *Styrmedel*. Projekten kopplar till en mångfald av områden med olika typer av anknytning till de utmaningar som hör samman med ett hållbart energisystem. Inom programmet finansieras såväl nydisputerade som seniora forskare, inte sällan i större konstellationer och med nationella eller internationella samarbeten.

Forskarskolan Energisystem (FoES) bidrar till kompetensförsörjningen inom området energiforskning i allmänhet och tvärvetenskaplig energisystemforskning i synnerhet. Programmet stödjer doktorandstudier, och dess speciella drag är att doktorandprojekten är organiserade i tvärvetenskapliga konsortier där två till tre doktorander med olika bakgrund och i regel från olika lärosäten samarbetar i ett projekt utifrån egna disciplinära frågeställningar.

Forskarskolan startade ursprungligen 1997 (som *Program Energisystem, PES*) och finansieringen övertogs av Energimyndigheten 2001. Sedan dess har 66 doktors- och 3 licentiatavhandlingar kommit fram. Som bäst är 10 doktorander finansierade från flera discipliner och lärosäten och 35 mnkr är avsatta fram till och med 2018.

Programmet Energi, IT och Design startade 2009 och syftet är att påverka människors vanor, värderingar och beteenden i vardagslivet vad gäller energieffektivisering med fokus på effektivisering av elanvändningen med hjälp av såväl IT som design. Programmet ska resultera i ett antal konkreta prototyper och demonstrationer. Den tredje etappen avslutas 2017 och en fjärde är under planering.

4.2 Styrmedel för energieffektivisering i byggnader och lokaler

4.2.1 EPBD, direktivet för byggnaders energiprestanda 2010/31/EU

Sverige har valt alternativet rådgivning enligt artikel 14 och 15 i EPBD. Arbete med hur dessa artiklar ska redovisas pågår för närvarande. Således kommer dessa artiklar att redovisas i särskild ordning under våren 2017.

Enligt artikel 10.2 i EPBD ska medlemsstaterna utarbeta en förteckning över redan införda och föreslagna åtgärder, även de som är av ekonomisk karaktär, som inte uttryckligen krävs enligt direktivet, men som främjar målen för direktivet. De olika styrmedel och insatser som används i Sverige och som ger incitament till energieffektiviserande åtgärder i byggnader beskrivs förutom i detta avsnitt även i avsnitt 4.1.8 samt 4.3.

4.2.2 Artikel 4: Nationell renoveringsstrategi för byggnader

Lämna uppgifter om den nationella långsiktiga strategin för byggnadsrenovering (<i>direktiv 2012/27/EU artikel 4 sista stycket</i>).
--

År 2016 inrättades ett ekonomiskt stöd riktat till renovering och energieffektivisering av hyresbostäder i socio-ekonomiskt utsatta områden. Under året startades även ett flerårigt program för att höja kompetensen om lågenergibyggnader. I budgetpropositionen 2016 aviserade regeringen finansiering för ett informationscentrum med inriktning på energieffektiviserande renovering med användning av hållbara materialval. Regeringen har under våren 2017 givit Boverket i uppdrag att handla upp en aktör som kan åta sig denna uppgift. Upphandlingen förväntas genomföras, och ett informationscentrum förväntas komma till stånd, under 2017.

Sveriges uppdaterade renoveringsstrategin redovisas i sin helhet i bilaga 5.

4.2.3 Andra styrmedel för energieffektivisering i byggnader

Ge närmare information om betydande åtgärder för att förbättra energieffektiviteten hos byggnader för att uppnå de nationella energieffektivitetsmål som avses i artikel 3.1 (*direktiv 2012/27/EU artikel 24.2 och bilaga XIV del 2 punkt 2, första meningen*).

Boverkets byggregler (BBR) inklusive ändringsregler

Boverkets byggregler innehåller krav på byggnader för bostadsutformning, tillgänglighet och användbarhet, bärförmåga, brandskydd, hygien, hälsa, miljö, hushållning med vatten och avfall, bullerskydd, säkerhet vid användning och energihushållning.

I avsnitt 9 i byggreglerna³⁰ finns kraven på energihushållning som anger gränserna för högsta tillåtna energianvändning i byggnader. Gränsvärdena anger hur mycket energi, mätt per kvadratmeter golvarea, som en byggnad får använda per år. I energianvändningen ingår den energi som används under ett år för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och fastighetsenergi. Kraven avser den faktiska energianvändningen när byggnaden är i bruk.

Det finns flera krav än energianvändning som byggnaden också måste uppfylla. De är krav på värmeisolering, värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer, effektiv elanvändning och mätsystem för energianvändningen. För elvärmda byggnader finns också en begränsning för maximalt installerad eleffekt för uppvärmning.

När det gäller ändring av byggnader är utgångspunkten att det i princip är samma krav som gäller vid uppförande av nya byggnader som för ändring och renovering. Vid ändring ska dock kraven anpassas och avsteg från kraven får göras med hänsyn till ändringens omfattning, byggnadens förutsättningar, varsamhetskravet och förvanskningförbudet. Kraven vid ändring kan ställas på den ändrade delen.

Uppfyller en byggnad efter ändring av klimatskärmen inte de krav som ställs på nya byggnader anges i reglerna U-värden som ska eftersträvas för tak, väggar, golv, fönster och ytterdörr. Om man gör en ändring i ett ventilationssystem eller ett ventilationsaggregat anges SFP³¹-värden respektive SFP_v³²-värden som man ska eftersträva att inte överskrida.

³⁰ BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2015:3

³¹ Specifik fläkteffekt (SFP), Summan av eleffekten för samtliga fläktar som ingår i ventilationssystemet dividerat med det största av tilluftsflödet, kW/(m³/s).

³² SFP_v, Specifik fläkteffekt för ett aggregat.

Energideklarationer

Energideklarationerna innehåller information om byggnadens energianvändning och är riktad till blivande husköpare eller hyresgäster. Energideklarationerna ska genom den information de innehåller göra köpare medvetna om energianvändningen så att hänsyn tas till den vid köpet. En energideklaration ska upprättas för en byggnad vid försäljning, uthyrning och nybyggnation samt för större byggnader som ofta besöks av allmänheten. Energideklarationen görs av en oberoende expert på uppdrag av ägaren och är giltig i tio år.

Deklarationerna har nu funnits i tio år och sammanlagt finns ca 632 000 energideklarerade byggnader registrerade i Boverkets databas. En av de viktigaste förändringarna som gjorts på senare tid har varit att stärka den konsumentupplysande funktionen som deklarationerna har. Det har gjorts genom att deklarationerna har blivit tydligare. Från att tidigare haft fokus på åtgärdsförslag är nu klassningen från A-G mer i fokus. Klassningen ser likadan ut som energimärkningen för produkter som till exempel kylskåp och tvättmaskiner. För att säkerställa att köparen fått ta del av deklarationen före köpet infördes 2014 ett krav på att märket med klassningen ska vara med i annonseringen av objektet.

Boverket tar fram regler om energideklarationerna och har tillsyn över energideklarationerna och energiexperternas oberoende.

Energilyftet och andra utbildningar i lågenergibyggnad

Energimyndigheten har tillsammans med andra aktörer fler kompetenshöjande insatser inom lågenergibyggnad som vänder sig till olika målgrupper. Insatserna är nya sedan 2016.

Energilyftet är Energimyndighetens webbutbildning som höjer grundkompetens inom lågenergibyggnad bland byggbranschens aktörer. Utbildningen riktar sig till beställare, arkitekter, ingenjörer, byggprojektledare, förvaltare och drifttekniker och kommer att pågå till och med 2018 med möjlighet till förlängning.

Beställarkompetens är ett samverkansprojekt mellan Byggherrarna, SABO, Fastighetsägarna Sverige, SKL och EMTF och finansieras av Energimyndigheten. Beställarkompetens är delvis en fördjupning av kunskapen i Energimyndighetens utbildningssatsning *Energilyftet*. Beställarkompetens vänder sig till byggherrar, fastighetsägare och förvaltare och utbildar i fördjupad kunskap om verktygen i Sveby, BeBo, BELOK och Gröna Hyresavtal.

Nya Glasögon är ett branschöverskridande projekt mellan Energimyndigheten och branscherna inom byggsektorn. "Nya Glasögon" vänder sig till gymnasielärare på byggprogrammen. De ska i sin tur lära framtidens arbetskraft hur lågenergihus ska byggas och renoveras.

Energibyggnad är en kompetenshöjande utbildning som vänder sig till byggnadsarbetare, installatörer, arbetsledare och platschefer. Projektet lyder under

EU:s initiativ BUILD UP Skills och finansieras av EU-kommissionen och Energimyndigheten.

Kommunal energi- och klimatrådgivning

Den kommunala energi- och klimatrådgivningen syftar till att ge en opartisk och lokalt anpassad information och rådgivning om hur man kan effektivisera sin energianvändning eller öka användningen av förnybar energi. Rådgivningen riktar sig till privatpersoner, små- och medelstora företag, bostadsrättsföreningar, privata flerbostadshusägare samt föreningar och organisationer. Energi- och klimatrådgivarna har en central roll bland annat i uppfyllandet av artikel 14 och 15 i energiprestandadirektivet.

Nationella regionalfonden

Det nationella regionalfondsprogrammet är en del i det europeiska strukturfondsprogrammet för Sverige och pågår åren 2014–2020. Energimyndigheten får totalt 80 miljoner kronor per år för satsningen på energieffektivisering i små och medelstora företag under perioden. Syftet med Energimyndighetens arbete inom Nationella regionalfondsprogrammet är att stödja övergången till en koldioxidsnål ekonomi och öka andelen förnybar energi samt främja energieffektivitet i företagen.

Energieffektivisering i små och medelstora företag ska främjas inom alla branscher. Detta sker dels genom ekonomiskt stöd till företag, dels genom att bilda nätverk och underlätta erfarenhetsutbyte och informationsspridning. För de flesta projekt går stödet via olika samverkansparter som Energikontoren Länsstyrelserna Kommunerna och organisationen Energieffektiviseringsföretagen. För stöd till Miljöstudier och Energikartläggningsstöd kan små och medelstora företag söka pengar direkt från Energimyndigheten.

Innovationskluster

Inom bygg- och fastighetssektorn finns det flera så kallade innovationskluster, tidigare benämnda nätverk eller beställargrupper. Syftet med klustren är att skapa en plattform för nära samverkan mellan branschaktörer, akademien och staten. Klustrens tonvikt ligger på innovation och att genomföra och följa upp demonstrationsprojekt, att utveckla energieffektiva metoder, upphandla ny teknik och att föra fram goda exempel.

Branschaktörer driver tillsammans med Energimyndigheten en rad innovationskluster: LÅGAN för byggnader med mycket låg energianvändning, BELOK som är ett kluster för lokaler, BeBo som är ett innovationskluster för ägare och förvaltare av flerbostadshus, BeLivs som är innovationskluster för livsmedelslokaler samt BeSmå som samlar småhustillverkare. Under 2016 har två nya innovationskluster startat upp sin verksamhet och det är Innovationskluster för energieffektiv sjukvård och Innovationskluster Hållbart samhälle.

Innovationsklustren har framförallt påverkan på energieffektivisering av byggnadsbeståndet genom att främja framtagande av nya lösningar, tillämpa och

demonstrera ny kunskap och teknik. Genom att det är branschaktörer som kommer samman i klustren åstadkoms en spridning av erfarenheter och kunskap.

Forskning

Energimyndigheten har som sektorsmyndighet ett huvud- och samordningsansvar för den energirelaterade bebyggelseforskningen. Utöver Energimyndigheten finansierar också Formas och Vinnova projekt inom området. Dessutom har Konsumentverket, Boverket och Naturvårdsverket energirelaterade åtaganden inom bebyggelseområdet.

Den energirelaterade forsknings- och innovationsverksamheten präglas av en systemsyn. Visionen är att uppnå en resurs- och energieffektiv bebyggelse. För att möta visionen är samverkan ett ledord. Energimyndighetens satsningar på forskning inom området bygnader i energisystemet är fördelat på ett antal program.

- Forskning och innovation för energieffektivt byggande och boende
- Värmepumpsforskning i samverkansprogrammet EFFSYS EXPAND
- Fjärrvärmeforskning i samverkansprogrammet Fjärrsyn
- Samverkansprogrammet Energieffektivt byggande och boende (E2B2)
- Energi, IT och Design
- Energieffektivisering inom kulturhistoriskt värdefull bebyggelse, Spara och bevara
- Programmet för energieffektivisering inom belysningsområdet

Inom dessa finns en mängd forskningsprojekt som bedrivs vid universitet, högskolor, institut och företag. Energimyndigheten har en projektdatabas³³ som presenterar samtliga projekt.

Webbportal

Den av Boverket, Statens energimyndighet och Jordbruksverket år 2011 upprättade gemensamma webbportalen Energiaktiv om energieffektivisering har omstrukturerats i Energimyndighetens regi. Information riktad till småhusägare, andra fastighetsägare och förvaltare finns på www.energimyndigheten.se där det ges stöd för energieffektivisering såväl vad gäller byggnader som organisationers transporter. Stödet omfattar hela kedjan från planering till uppföljning av åtgärderna.

Kreditgarantier

Boverkets kreditgaranti är en försäkring som långivare kan teckna för lån till nybyggnad och ombyggnad av bostäder. Syftet med kreditgarantierna är att

³³ <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/projektdatabas/>

minska risken för banken när de beviljar lån och att möjliggöra för fastighetsägare att få ytterligare belåning av fastigheten.

Kreditgarantierna idag har en tydlig koppling till definitionerna för ny- och ombyggnad som anges i Plan- och bygglagen. Boverket och Energimyndigheten har föreslagit att kreditgarantierna kan användas för att stimulera renovering genom att utöka användningsområdet till att även omfatta särskilda renoveringsåtgärder.³⁴

Idag ställs cirka 30 kreditgarantier ut per år där det stora flertalet går till nyproduktion.³⁵ Boverket har under 2016 genomfört informationskampanjer för att öka kännedomen om möjligheterna med kreditgarantier och antalet ansökningar har också ökat märkbart. Jämfört med samma period förra året hade avtalen den 30/9 ökat med 56 procent och förhandsbeskeden med 124 procent.

Stöd till upprustning och energieffektivisering av hyresrätter

Den 1 oktober 2016 infördes stöd med syfte att stimulera renovering och energieffektivisering av hyresbostäder, samt upprustning av utemiljöer, i områden med socioekonomiska utmaningar. Från och med år 2016 har regeringen avsatt en miljard kronor per år för dessa ändamål.

Stödet är riktat till byggnader med bostadslägenheter som upplåts med hyresrätt och som finns i ett bostadsområde där mer än 50 procent av hushållen har en låg köpkraft.

Stödet innehåller en renoveringsdel och en energieffektiviseringsdel. Renoveringsstödet uppgår till 20 procent av renoveringskostnaden och denna del av stödet går direkt till hyresgästerna genom en hyresrabatt under en sjuårsperiod. Stödet för energieffektivisering beräknas utifrån den energibesparing som uppnås efter renoveringen och denna del av stödet går till fastighetsägaren. För att få denna del av stödet ska renoveringen leda till att energiprestandan förbättras med minst 20 procent.

Stöd till upprustning av skollokaler och av utemiljöer vid skolor

Regeringen har infört ett bidrag under åren 2015–2018 för att rusta upp skollokaler. Satsningen syftar till att ge elever en förbättrad lär- och arbetsmiljö och samtidigt minska lokalernas miljöpåverkan, exempelvis användning av särskilt farliga ämnen samt minskad energi- och vattenanvändning. Bidrag för upprustning av utemiljöer lämnas med upp till 50 procent av totalkostnaden för de bidragsberättigade åtgärderna.

³⁴ Boverket och Energimyndighetens rapport, Förslag till utvecklad nationell strategi för energieffektiviserande renovering – Utredning av två styrmedel 2015

³⁵ Det gäller alla typer av kreditgarantier för nybyggnad och ombyggnad som Boverket administrerar. Totalt hanteras cirka 150 ärenden per år.

Sedan 1 juni 2016 lämnas även bidrag för utrustning av utemiljöer vid skolor, förskolor och fritidshem. Bidraget kan utgå med högst 25 procent av totalkostnaden för de bidragsberättigade åtgärderna.

ROT-avdrag

ROT-avdraget är en skattereduktion på arbetskostnaden för reparationer, underhåll eller om- och tillbyggnader i bostäder. Avdraget infördes 2008 med motiveringen att stimulera arbetskraftsutbudet och minska svartarbete.³⁶ En naturlig effekt av ROT-avdraget är att det skapar incitament för fastighetsägare att genomföra fler renoveringar. En del av åtgärderna som omfattas bidrar även till effektivare energianvändning.³⁷ Den 1 juli 2016 sänktes skattereduktionen från 50 till 30 procent av arbetskostnaden. Maximalt stöd är fortfarande 50 000 kronor per år. Möjligheten erbjuds ägare av småhus, ägarlägenheter och fritidshus samt innehavare till bostadsrätter.

EU:s finansiella stöd för energieffektivisering i byggnader

Europeiska unionen har under många år främjat förbättringar av byggnaders energiprestanda genom en rad program för finansiellt stöd.

Ett antal av EU:s finansieringsprogram genomförs i samarbete med internationella finansinstitut. Det finns tre så kallade mellanliggande finansieringsinstrument:

- instrumentet för finansiering av effektivare energiutnyttjande (EEFF)
- instrumentet för kommunal finansiering (MFF) och
- finansieringsinstrumentet för små och medelstora företag (SMEFF)

Europeiska fonden för energieffektivitet (EEEF) inrättades 2011 med ett belopp på 265 miljoner euro och erbjuder instrument för lån, eget kapital och garantier samt bidrag till tekniskt bistånd för stöd till projektutveckling.

Krav på utredning av alternativa energiförsörjningssystem

Tillämpningsföreskrifter om utredning av alternativa energiförsörjningssystem infördes 12 juli 2013.

4.3 Styrmedel i offentlig sektor

4.3.1 Artikel 5: Statliga myndigheters byggnader

Lämna uppgifter om den publicerade förteckningen över statliga myndigheters uppvärmda och kylda byggnader (*direktiv 2012/27/EU artikel 5.5 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

³⁶ Proposition 2006/07:94, s 34 ff., respektive Proposition 2008/09:97, s 93

³⁷ För småhusägare ges rätt till skattereduktion till exempelvis borring och installation av bergvärme, liksom byte av fönster, dörrar och kranar, tilläggsisolering samt montering och byte av ventilation. För en enskild bostadsrättshavare är det bara sådana rotarbeten som utförs i lägenheten som ger rätt till skattereduktion, till exempel byte av kranar, men inte byte av fönster.

Kraven i artikel 5 omfattar i Sverige de byggnader som ägs av förvaltningsmyndigheter under regeringen samt av domstolarna. För Sveriges del valdes den alternativa strategin för att implementera artikel 5. Ägandet av den typ av fastigheter som avses är ojämnt fördelat. Två myndigheter äger omkring 95 procent av byggnaderna vars totala golvyta uppgår till 1,59 miljoner kvadratmeter med en total energianvändning 270 GWh. Dessa myndigheter är Statens fastighetsverk och Fortifikationsverket, se Tabell 12. Bägge myndigheterna rapporterar själva direkt till Regeringskansliet hur effektiviseringsarbetet fortskrider.

För att främja kostnadseffektiva åtgärder och låga administrativa kostnader planeras uppfyllandet av energisparbetinget, som beräknas på samtliga myndigheters byggnader, att fördelas på dessa två i särklass största fastighetsägare. Samma resultat kommer att uppnås med den alternativa strategin.

Det årliga sparbetinget för statligt ägda byggnader beräknas som 3 procent av skillnaden mellan summan av de aktuella byggnadernas nuvarande energianvändning och summan av vad deras energianvändning skulle vara om minimikraven i Boverkets byggregler (BBR) skulle uppfyllas. Den genomsnittliga energiprestandan för byggnader som ägs av statliga myndigheter är 172 kWh/m²/år. Den genomsnittliga energiprestandan för dessa byggnader om de hade uppfyllt kravet för nya byggnader enligt BBR är 108 kWh/m²/år, vilket ger en differens på ca 64 kWh/m²/år.

Det innebär att vid utgången av år 2020 ska Statens fastighetsverk och Fortifikationsverket ha genomfört åtgärder som minskar energianvändningen i byggnaderna med åtminstone 21 GWh (se Tabell 13).

Vid utgången av år 2016 hade de två myndigheterna genomfört åtgärder som minskat energianvändningen med sammantaget 46 GWh.

Tabell 11. Statliga myndigheters byggnader, area och energianvändning, prognos 2020

Myndighet	Antal byggnader	Total golvyta Atemp (m2)	Total energi-användning (kWh/år)
Fortifikationsverket	264	696 770	130 817 790
Luffartsverket	11	68 067	15 195 047
Naturvårdsverket	2	1 197	221 271
Sjöfartsverket	8	3 763	914 314
Statens fastighetsverk	433	897 683	139 570 376
Sveriges lantbruksuniversitet	7	2 580	529 075
Trafikverket	6	8 619	1 555 361
Summa Fortifikationsverket och Statens fastighetsverk	697	1 594 453	270 388 166
Summa alla myndigheter	731	1 678 679	288 803 234

Tabell 12. Energisparting för byggnader som ägs av statliga myndigheter

År	Akkumulerad besparing [MWh]
2014	3 219
2015	6 342
2016	9 371
2017	12 309
2018	15 160
2019	17 924
2020	20 606

4.3.2 Artikel 5: Byggnader tillhörande andra offentliga organ

- (1) Lämna uppgifter om de åtgärder som har vidtagits eller planeras för att uppmuntra offentliga organ och offentligrättsliga organ för subventionerat boende att anta energieffektivitetsplaner som visar den förebild som statliga myndigheters byggnader utgör när det gäller energieffektivitet (*direktiv 2012/27/EU artikel 5.7 a, bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).
- (2) Lämna en förteckning över offentliga organ som har utarbetat en handlingsplan för energieffektivitet (*direktiv 2012/27/EU bilaga XIV del 2 punkt 3.1*).

Sedan år 2009 regleras i förordningen (2009:893) om energieffektiva insatser för myndigheter vilka åtgärder statliga myndigheter (dvs. domstolar och förvaltningsmyndigheter under regeringen) ska vidta för att öka sin energieffektivitet. Denna förordning har utformats mot bakgrund av bestämmelser i energitjänstedirektivet (2006/32/EG). Sammanlagt 180 statliga myndigheter omfattas av förordningen.

Den offentliga sektorn i Sverige omfattar totalt 180 statliga myndigheter, 290 kommuner och 21 Landsting. Enligt Lagen om kommunal energiplanering (1977:439) ska varje kommun ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi, vilket bedöms i hög grad motsvara direktivets krav om medlemsstaternas skyldighet att uppmuntra offentliga organ på lokal och regional nivå att anta en energieffektiviseringsplan.

För att statliga myndigheter ska kunna spela rollen som föregångare ska myndigheterna ta fram en strategi med mål och handlingsplan för energieffektivisering samt årligen rapportera om sina framsteg. Inköp av varor, tjänster och byggnader med hög energiprestanda ska ingå i handlingsplanen. Myndigheterna ska anta en energieffektivitetsplan, som innehåller specifika mål

och åtgärder för energibesparing och energieffektivitet. Energimyndigheten, Upphandlingsmyndigheten och Naturvårdsverket samarbetar med att bistå myndigheterna med detta.

Myndigheterna ska införa ett energiledningssystem, inklusive energikartläggningar, som en del av planens genomförande. Om så är lämpligt skall de statliga myndigheterna också använda sig av energitjänsteföretag och avtal om energiprestanda för att finansiera renoveringar och genomföra planer för att bibehålla eller förbättra energieffektiviteten på lång sikt.

De myndigheter som inte har ett miljöledningssystem i enlighet med förordningen (2009:907) om miljöledning i statliga myndigheter bör införa ett energiledningssystem.

Det regelverk som reglerar hur energieffektivisering i offentliga byggnader ska genomföras innefattar också krav på annan offentlig upphandling.

Huvudinriktningen är att de regelverk som gäller för statliga myndigheter också ska tillämpas för övriga offentliga organ. Detta förutsätter styrmedel och stimulerande insatser från statens sida.

Regeringen har infört ett statsbidrag som gäller upprustning av skollokaler. Det gäller 2015–2018 och handlar om att rusta upp skollokaler i syfte att förbättra lärmiljö och arbetsmiljö samt minska miljöpåverkan.

Under år 2014 avslutades programmen Uthållig kommun samt Energieffektiviseringsstöd för kommuner och landsting. Energimyndigheten bedömer dock att dessa program skapade verksamhetsformer och nätverk som fortbestår.

4.3.3 Artikel 6: Offentliga sektorns inköp

Lämna uppgifter om de åtgärder som har vidtagits eller planeras för att tillse att staten köper produkter, tjänster och byggnader med hög energieffektivitetsprestanda (direktiv 2012/27/EU artikel 6.1) och om åtgärder som har vidtagits eller planeras för att uppmuntra andra offentliga organ att göra detsamma (*direktiv 2012/27/EU artikel 6.3 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

Förordningen om myndigheters inköp av energieffektiva varor, tjänster och byggnader (2014:480) reglerar statliga myndigheters inköp med hänsyn till energieffektivisering. Undantag är möjliga av sådana skäl som kostnadseffektivitet, ekonomisk genomförbarhet, hållbarhet i vidare bemärkelse eller tillräcklig konkurrens

Kommuners och landstings upphandlingar regleras inte genom ovan nämnda förordning, men dessa förväntas ändå göra energieffektiva upphandlingar för att nå såväl de egna målen som Sveriges mål.

Sedan 1 juli 2011 gäller lagen om miljökrav vid upphandling av bilar och vissa kollektivtrafiktjänster (2011:846).

För att uppfylla lagen måste den upphandlande myndigheten ställa miljökrav vid upphandling av fordon (lätta och tunga) och vissa kollektivtrafiktjänster, bl.a. energianvändning.

De allra flesta statliga myndigheter är hyresgäster. Krav avseende energiprestanda för statliga myndigheters hyreskontrakt för lokaler följer av bestämmelser i artikel 6 i EED. Dessa får effekt först när statliga myndigheter omförhandlar hyresavtal.

4.4 Andra styrmedel för energieffektivisering inklusive i industri och transport

- (1) Ge närmare information om betydande åtgärder för att förbättra energieffektiviteten i industrin för att uppnå de nationella energieffektivitetsmål som avses i artikel 3.1 (*direktiv 2012/27/EU artikel 24.2 och bilaga XIV del 2 punkt 2, första meningen*).
- (2) Ge närmare information om betydande åtgärder för att förbättra energieffektiviteten vid passagerar- och frakttransport för att uppnå de nationella energieffektivitetsmål som avses i artikel 3.1 (*direktiv 2012/27/EU artikel 24.2 och bilaga XIV del 2 punkt 2, första meningen*).
- (3) Lämna närmare uppgifter om andra betydande energieffektivitetsåtgärder i slutanvändningsledet som bidrar till att nå de nationella energieffektivitetsmålen som inte rapporteras någon annanstans i de nationella handlingsplanerna för energieffektivitet (*direktiv 2012/27/EU artikel 24.2 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

4.4.1 Industri

Med stöd från Europeiska regionala utvecklingsfonden lanserade den svenska regeringen ett program för små- och medelstora företag att effektivisera sin energianvändning. Totalt omfattar programmet 560 miljoner kronor fördelat på sju år, av vilka svenska regeringen står för hälften och Europeiska regionala utvecklingsfonden för den andra hälften genom Tillväxtverket.

Syftet är att små- och medelstora företag ska kunna arbeta med energieffektivisering systematiskt och på ett strukturerat sätt. De enskilda projekten är anpassade efter företagens behov och sker i samarbete med länsstyrelser, kommuner och de regionala energikontoren samt Energimyndigheten.

Målet är att företagen ska utveckla en förhöjd beställarkompetens, uppleva att risken med energieffektivisering är låg och göra energieffektivisering till en

strategisk fråga. Dessutom eftersträvas att energieffektiva produkter och energitjänster är tillgängliga, välkända och motsvarar behoven.

För närvarande existerar det projekt inom nätverk (för företag med energianvändning > 1 GWh), energikartläggningsstöd (för företag med energianvändning > 300 MWh), coacher för energi och klimat (för företag med energianvändning < 300 MWh), incitament för energieffektivisering (företag som är föremål för tillsyn enligt miljöbalken), regionala noder vid energikontoren för stöttande av företag som söker energikartläggningsstöd samt miljöstudier för investering och energitjänster.

Program för energieffektivisering inom energiintensiv industri, PFE, infördes 2004 och var ett frivilligt avtal mellan enskilda företag och Energimyndigheten. Avtalet innebar att ett företag, om det uppnådde kraven inom PFE-programmet, fick skattebefrielse från den energiskatt på elkraft (0,5 öre/kWh)³⁸ som infördes den 1 juli 2004 efter en anpassning till EG:s energiskattedirektiv³⁹. Genom PFE utvecklade företagen ökad kunskap om sin energianvändning.

Företag som deltog i PFE skulle bl.a. genomföra en energikartläggning och införa ett energiledningssystem⁴⁰ och rutiner för energihänsyn vid inköp av elkälvande utrustning samt vid nyprojektering, ändring eller renovering i verksamheten. Energitkartläggning och analys måste utföras med systemperspektiv, vara lång- och kortsiktig samt resultera i energieffektiviserande insatser. Insatser som har kortare återbetalningstid än tre år skulle företagen genomföra under programtiden.

Europeiska kommissionen konstaterade emellertid att skattereduktionen stred mot reglerna för statsstöd och av denna anledning upphör PFE gradvis fram till år 2017, dock på ett sådant sätt att deltagande företag hinner slutföra sina åtaganden.⁴¹ Eftersom PFE fortfarande pågår för de företag som anslöt 2012 beskrivs programmet här.

Nätverk

Flera branschspecifika nätverk för energieffektivisering har förekommit i Sverige. Dessa nätverk, som oftast även fått offentligt stöd, har i regel fungerat efter en mall där deltagande företag under fyra år tillsammans bygger upp en kompetens kring energieffektivisering genom kartläggning, implementering och utvärdering.

³⁸ Företag som deltar och uppfyller programkraven kan få skattereduktion på energiskatten från 0,5 öre/kWh till 0 öre/kWh.

³⁹ Vilka krav som ska uppfyllas i PFE och därmed ligga till grund för skattereduktion regleras i lag och förordning om program för energieffektivisering. Villkoret för skattereduktionen, dvs. att företaget ska delta i ett program för energieffektivisering, regleras i lag om skatt på energi.

⁴⁰ Energiledningssystem är ett verktyg för att arbeta med energifrågor i en organisation på ett konsekvent och systematiskt sätt. Genom ledningssystemet kan företagen planera, genomföra, följa upp och förbättra sin energianvändning.

⁴¹ Lagen om PFE upphävdes år 2012

Även om vissa nätverk formellt avslutats måste effekterna av dem fortfarande ses som viktiga komponenter för energieffektivisering inom industrin, eftersom syftet med nätverken har varit att skapa bestående kunskap hos företagen.

Syftet med nätverket inom gruv- och stålindustrin⁴² är att genom tre delprojekt öka kunskapen och tillhandahålla verktyg för att effektivisera energianvändningen på alla nivåer inom industriföretag. Delprojekten avser utbildning, en webbaserad energihandbok och ett nätverk.

Nätverket för energieffektivisering, ENIG, består av ett nätverk av experter, industrier, energikontor samt energi- och klimatrådgivare för energieffektivisering inom små och medelstora företag inom tillverkning. Fokus ligger på gjutning, ytbehandling, värmebehandling, plåtformning och plastbearbetning. Projektets ursprungliga huvudmål var att minska företagens energianvändning med 5 procent per år, sammanlagt 30 procent till 2015. Energimyndighetens stöd upphörde planenligt 2015 och nu strävar nätverket efter att kommersialisera sina kunskaper. Nätverket startades juni 2009. Energieffektiva sågverk, EESI, strävade efter att demonstrera att det går att minska den specifika energianvändningen i sågverksindustrin med minst 20 procent till 2020. Detta resultat nås genom ett program för energieffektivisering innehållande alltifrån kartläggning av energianvändningen till modellering av effektiviseringsmöjligheter och en plan för demonstration på utvalda sågverk. Nätverket startades januari 2010 och den andra fasen avslutades 2014.

Projektet GeniAL står för Gemensamma energinätverk inom aluminiumbranschen. Syftet med projektet är att genom samverkan i branschråd och nätverk öka kunskapen, identifiera och genomföra åtgärder samt tillhandahålla verktyg för att långsiktigt effektivisera energianvändningen inom aluminiumindustrin. Den offentliga finansieringen har upphört, men nätverket existerar fortfarande.

Jernkontoret (den svenska stålindustrins branschorganisation) bedriver nätverksarbete med sina medlemsföretag på energiområdet men utan ekonomiskt stöd från Energimyndigheten. Mellan 2006 och 2011 drev Jernkontoret med stöd av Energimyndigheten forskningsprogrammet Jernkontorets Energiprogram. De forskningsinsatser som genomfördes inom programmet beräknas ha lett till effektiviseringar motsvarande 894 GWh/år inom en tioårsperiod. Merparten av effektiviseringspotentialen uppskattas redan vara realiserad. Inom vissa projekt har delar av resultaten redan implementerats i produktionen, Energieffektivisering innebär givetvis en högst väsentlig industrinytta i form av minskade kostnader för energi och råvaror.

⁴² Nätverk är en insats som innebär information- och kunskapsutbyte. T.ex. finns olika grupper, nätverk, inom industrin.

4.4.2 Transport

Ökad energieffektivitet handlar om att lösa tillgänglighet för personer och gods i samhället samtidigt som energianvändningen för transporter minskar. Det kan åstadkommas genom att fordon och infrastruktur blir mer energieffektiva men också genom att behovet av resor och transporter minskar.

Krav på fordon och däck inom EU

Under 2009 antogs bestämmelser⁴³ om koldioxidutsläpp från nya personbilar. Förordningen ska leda till att det genomsnittliga koldioxidutsläppet för nya personbilar reduceras till 130 gram per kilometer 2015. Under 2009 antog EU förordningen 661/2009 med regler för fordon och däck. Genom förordningen infördes krav på system för övervakning av däckstryck, väggrepp, högsta rullningsmotstånd och rullningsbuller från 1 november 2012. Senare under året beslutades även om krav på däkmärkning⁴⁴. Däck ska märkas med avseende på rullningsmotstånd, rullningsbuller och våtgrepp.

Fordonsskatt

Sverige införde koldioxiddifferentierad fordonsskatt för personbilar 2006 genom vägtrafikskattelagen⁴⁵. Även fordonsskatten för lätta lastbilar, lätta bussar och husbilar är CO²-differentierad för fordon registrerade efter 2010. Miljöbilar är från 1 juli 2009 befriade från fordonsskatt under de fem första åren. Denna skattebefrielse utvidgades år 2013 till att omfatta även husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar.

Den 1 januari 2015 höjdes skatten för personbilar, husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar. För personbilar som är av fordonsår 2006 eller senare samt personbilar som uppfyller kraven för miljöklass 2005, el och hybrid, är höjningen större ju mer koldioxid bilen släpper ut. Detsamma gäller husbilar, lätta lastbilar och lätta bussar som har blivit skattepliktiga för första gången efter 2010. Utsläppsnivån har sänkts från 120 gram koldioxid per kilometer till 111 gram koldioxid per kilometer (2015). Man betalar alltså koldioxidbaserad skatt för varje gram som överstiger 111 gram koldioxid per kilometer.⁴⁶

Förordning om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar

Sedan 2005 har det ställts miljökrav på statliga myndigheters inköp och leasing av bilar (SFS 2004:1364). Dessa har sedan kompletterats med trafiksäkerhetskrav

⁴³ EG-förordning 443/2009 om utsläppsnormer för nya personbilar som del av gemenskapens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon

⁴⁴ Förordning (1222/2009).

⁴⁵ SFS (2006:227), Vägtrafikskattelag.

⁴⁶ Fordonsskatten i det koldioxidbaserade systemet utgår med ett grundbelopp på 360 kronor samt ett koldioxidbelopp som sedan 2011 är 20 kronor per gram koldioxid över 117 gram som fordonet släpper ut per kilometer vid blandad körning. För fordon som kan drivas med alkohol eller gas (annan än gasol) är koldioxidbeloppet 10 kr per gram koldioxid.

samtidigt som andelen miljöbilar höjdes från 85 till 100 procent genom förordningen SFS 2009:1 (ändring SFS 2011:351).⁴⁷

Övriga myndigheters (kommuners, landstings, offentligt ägda företags, osv.) uppköp regleras av EU:s direktiv om främjande av rena och energieffektiva vägtransportfordon. Direktivet har i Sverige genomförts genom lagen om miljökrav vid upphandling av bilar och vissa kollektivtrafiktjänster (prop. 2010/11:118).

Supermiljöbilspremie

Regeringen beslutade i december 2011 att införa en supermiljöbilspremie. Syftet är att försöka öka försäljningen och användningen av nya bilar med låg klimatpåverkan.(Förordning 2011:1590). Premien omfattar personbilar med mycket låga utsläpp av växthusgaser, max 50 gram koldioxid per km, vilket till största delen handlar om laddhybrider och rena elbilar. Sedan 2016 uppgår premien till 40 000 kr per renodlad elbil och 20 000 kr för laddhybrider för privatpersoner och 35 procent av skillnaden i nybilspris och närmast jämförbara bil (dock högst 20 000 eller 40 000 kr som ovan) för företag, offentlig sektor och föreningar.

Beskattning av bilförmån

Förmånsbeskattningen är permanent nedsatt för miljöbilar. Sedan den 1 januari 2012 omfattas bara laddbara elbilar samt gasbilar (ej gasol) av en ytterligare tidsbegränsad nedsättning av förmånsvärdet. El- och laddhybridbilar, som kan laddas från elnätet, samt gasbilar (ej gasol) justeras först till en jämförbar bil utan miljöteknik. Därefter sätts förmånsvärdet ner med 40 procent, max 16 000 kronor. Detta gäller endast om bilen har ett nybilspris som är högre än närmast jämförbara bil. Etanolbilar, elhybridbilar, som inte kan laddas från elnätet, och bilar som kan köras på gasol, rapsmetylester samt övriga typer av miljöanpassade drivmedel justeras enbart ner till jämförbar bil.

Trängselskatt och andra lokala insatser

Trängselskatt infördes permanent i Stockholm 1 augusti 2007. Skatten infördes under 2013 även i Göteborg och följer samma princip som i Stockholm. Trängselskatterna i Stockholm och Göteborg syftar främst till att öka framkomligheten och förbättra den lokala miljön samt finansiera infrastrukturinvesteringar – men indirekt har de också betydelse för energianvändningen och koldioxidutsläppen.

Lokalt kan kommuner även utan att använda trängselskatter påverka bilanvändningen genom parkeringsavgifter, parkeringsnormer och

⁴⁷ Med miljöbil har avsetts sådana som kan köras på etanol, fordonsgas eller el samt fossildrivna fordon med maximalt koldioxidutsläpp på 120 g/km. Det ställs även energikrav på etanol-, gas- och eldrivna fordon.

parkeringspolicy. Höjning av parkeringsavgifter gör alternativ till bilen mer attraktivt.

Lägre hastigheter och sparsam körning

Det finns idag över 1000 trafiksäkerhetskameror längs det svenska vägnätet. Under 2010–2011 införde många kommuner i Sverige nya lägre hastighetsgränser, med 30 eller 40 km/h som norm i tätorter. Det finns en stark koppling mellan hastighet och bränsleförbrukning med ökad förbrukning från ca 50 km/h.

Sedan 2007 ingår krav på sparsam körning i förarutbildning och förarprov för körkortsbehörighet B (personbil). Därefter har kraven utökats till samtliga behörigheter. Kraven omfattar såväl praktiska som teoretiska moment. Även inom bantrafiken bedöms konceptet sparsam körning ha potential. Genom installation av energimätare och användning av Drive Style Manager minskar energianvändningen i både nya och gamla fordon.

Gröna korridorer

Gröna korridorer är ett svenskt initiativ som lanserades av Europeiska kommissionen 2007. Nationell och internationell godstrafik ska koncentreras på långa sträckor med avskaffade flaskhalsar och samordnande regelverk. Transportslagen ska användas optimalt genom logistiklösningar och strategiskt utplacerade omlastningsterminaler med anpassad stödinfrastruktur. De gröna korridorerna ska också vara en plattform för innovativa logistiklösningar och demonstration av goda exempel. Arbetet kännetecknas av stark samverkan mellan samhället, näringslivet och forskningsvärlden.

Energieffektivisering av infrastruktur

Utöver den energianvändning som trafiken på vägen och järnvägen ger upphov till används även energi till byggande, drift och underhåll av infrastruktur. En grov uppskattning är att detta utgör ca 10 procent av vägtrafikens energianvändning som totalt är drygt 80 TWh. Trafikverket har infört energieffektivisering som ett fokusområde inom den egna verksamheten.

Klimatkalkyl är Trafikverkets modell för att effektivt och konsekvent beräkna den energi-användning och klimatbelastning som transportinfrastrukturen ger upphov till ur ett livscykel-perspektiv. Den styrande riktlinjen trädde i kraft 2015. Det innebär att en klimatkalkyl ska upprättas för investeringsåtgärder över 50 miljoner kronor. Klimatkalkylen finns publicerad på Trafikverkets webbplats.

Under flera år har Trafikverket arbetat med att identifiera och beräkna engångseffekter på energi- och klimatområdet i sina investeringsprojekt. Arbetet finns sammanställt för att erfarenheterna lättare ska kunna spridas i beställarorganisation och till leverantörer.

En handfull utvalda investeringsprojekt redovisar energieffektiviseringsåtgärder på informationsblad. Informationsbladen uppdateras årsvis till dess att respektive aktivitet är utförd och utvärderad enligt verksamhetsområde.

Under flera år har Trafikverket arbetat med en belysningsstrategi där man bytt till mer energieffektiv armatur, släckt onödig belysning och även flyttat belysning från vägbana till cykel- och gångbanor.

Inom sjöfarten pågår också ett arbete med energieffektivare belysning. För att minska energianvändning och öka livslängder i farledsutmärkningar används LED-teknik i allt fler tillämpningar, t.ex. i lysbojor, vilket dessutom har bidragit till färre inköp av batterier trots att antalet lysbojor ökat. Dessutom behövs färre underhållstransporter. Därtill har Sjöfartsverket sedan 2012 bedrivit ett projekt för energieffektivisering av de egna fartygen och uppnått besparingar på 1,6 procent av den huvudsakligen fossila bränsleanvändningen.

Informationsinsatser

Det finns många olika typer av informationsinsatser som påverkar energianvändningen inom transportsektorn.

Klimatbarometern som tillhandahålls av Trafikverket visar hur mycket koldioxid som släpps ut från vägtrafiken – från alla Sveriges bilar, lastbilar, bussar, motorcyklar och arbetsmaskiner. Barometern uppdateras varje månad.

Klimatbarometern anger summan av alla koldioxidutsläpp för alla drivmedel – bensin och diesel, men också etanol, biodiesel (FAME och HVO), naturgas och biogas. Beräkningen omfattar alla utsläpp, såväl från tillverkning och distribution av ett bränsle som från förbränningen av det i en motor. Barometern ger en mer komplett bild och medger en tätare uppföljning än vad som har varit möjligt tidigare genom t.ex. bilindex.

Konsumentverket och Energimyndigheten samarbetar för att utveckla och förvalta en informations- och faktaportal för konsumenter om bilar, "Bilsvar.se". Arbetet bedrivs i samverkan med Trafikverket som bidrar med expertis i olika sakfrågor när behov finns. Syftet med Bilsvar.se är att ge konsumenter lättillgänglig och tillförlitlig information om nya och begagnade bilmodeller och på så sätt stärka deras möjligheter att vara kunniga och aktiva på marknaden. Inför varje köpbeslutet ska finnas tillräckligt med fakta för att välja modell utifrån behov, ekonomiska förutsättningar och miljöperspektivet.

För miljöfordon finns webbsidan www.miljofordon.se som delfinansierats av Energimyndigheten sedan 2011.

Forskning

Energimyndigheten samt andra myndigheter och organisationer finansierar forskning inom transportområdet. Trafikverket finansierar forskning som täcker alla aspekter vad gäller klimatpåverkan och energianvändning inom väg och järnväg. Sjöfartsverkets forskning berör fartyget, dess fysiska utformning, kraftkällor, bränsle och utsläpp samt frågor om effektivisering i hela transportkedjan. Energimyndighetens forskning sker bl.a. inom områdena alternativa bränslen och energieffektiva fordon.

Fordonsstrategisk Forskning och Innovation (FFI) är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om gemensam finansiering av forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Energimyndigheten är ansvarig för samverkansprogrammet Energi & Miljö. Programmet är inriktat mot fordonsrelaterade forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter inom energieffektivitet, drivsystem för förnybara drivmedel, eldrift, lokal och/eller regional miljöpåverkan samt övrig energiteknik med potential att stärka Sveriges och den svenska fordonsindustrins konkurrenskraft i ett globalt perspektiv. Bakgrunden till FFI-satsningen är att utvecklingen inom vägtransporter och svensk fordonsindustri har stor betydelse för tillväxt.

Satsningen innebär forsknings- och utvecklingsverksamhet för cirka 1 miljard kronor per år varav de offentliga medlen avser ca 410 Mkr/år.

Programmet ”Energieffektivisering i transportsektorn” har en budget på 175 miljoner kronor för åren 2014 – 2019. Programmet ska bidra till att potentialen för energieffektivisering i transportsystemet uppnås genom nya metoder, arbetssätt och lösningar för ökad kunskap om:

- överflyttning av gods- och persontransporter till energieffektivare trafikslag.
- energieffektivisering av en gods- eller persontransportlösning.
- samhällsplanering som ger förutsättningar för ett energieffektivt transportsystem.
- betenden både hos individer och organisationer och drivkrafter och kapacitet för förändring av dessa.
- tillvaratagandet av digitaliseringens möjligheter för utvecklingen av energieffektiva arbetssätt och lösningar inom person- och godstransportsektorn.
- analys av möjliga styrmedel för att åstadkomma ett energieffektivt transportsystem

Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv

Sedan slutet av 1990-talet pågår ett brett arbete med att begränsa transporterens klimatpåverkan. En viktig del av detta är att tillsammans med offentliga aktörer och näringsliv genomföra insatser. Det handlar om information, samordning och finansiellt stöd till projekt. Några av de insatser som har ingått är samhällsplanering för minskad bilanvändning, val av energieffektiva res- eller transportsätt, val av energieffektiva fordon, bilpool, förbättrad logistik för person- och godstransporter, sparsam körning, ökad hastighetsefterlevnad och minskad dubbdäcksanvändning.

Sverige samarbetar med Finland för att effektivisera isbrytningen. Isbrytning är en energiintensiv tjänst som erbjuds sjöfarten. En bättre samordning mellan staternas isbrytningsverksamheter kan medföra mindre energianvändning till samma servicegrad. Ett formellt samarbetsavtal på 20 år undertecknades år 2012.

4.5 Styrmedel för effektiv värme och kyla

4.5.1 Heltäckande bedömning

(1) I den andra och efterföljande nationella handlingsplaner för energieffektivitet, lämna in en bedömning av framstegen med att genomföra den heltäckande bedömning av potentialen för tillämpning av högeffektiv kraftvärme samt effektiv fjärrvärme och fjärrkyla som avses i artikel 14.1 (direktiv 2012/27/EU artikel 14.1 och bilaga XIV avsnitt 2 punkt 3.4).

(2) Beskriv det förfarande och den metod som används för att utföra en kostnadsnyttoanalys i syfte att uppfylla kriterierna i bilaga IX till direktiv 2012/27/EU (direktiv 2012/27/EU artikel 14.3, bilaga IX, del 1, sista stycket och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen).

Fjärrvärmerna är utbredd i Sverige. I flerbostadshus är fjärrvärmerna det vanligaste energislaget, omkring 90 procent av uppvärmningen av dessa hus sker med fjärrvärme. Även lokaler uppvärms till inemot 80 procent genom fjärrvärme. Den totala användningen av fjärrvärme uppgår till över 50 TWh. Eftersom användningen av fjärrvärme är omfattande är potentialen för fortsatt utbyggnad relativt liten.

Energimyndigheten redovisar i en rapport (ER 2013:09) potentialer för utbyggnad av kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla som vilar på kostnadsnyttokalkyler från en rad olika rapporter. I bedömningen av potentialen antas att befintliga styrmedel i princip internaliserar externa kostnader. Givet detta antagande kommer marknaden att genomföra de projekt som är lönsamma med hänsyn taget även till eventuella externaliteter. Aktörerna kan därmed sägas agera på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Energimyndigheten menar att nuvarande styrmedel är tillräckliga så till vida att inga nya eller andra styrmedel behövs för att utveckla fjärrvärmemarknaden eftersom den redan är i princip fullt utvecklad.

Många av källorna har använt sig av beräkningar från modellen MARKAL och MARKAL-NORDIC.⁴⁸ Målfunktionen är generellt den diskonterade totala systemkostnaden och ska minimeras. Modellen använder nettonuvärde som utvärderingskriterium. Den reala kalkylräntan är satt till 7 procent.

Värme- och kylbehoven är indelade sektorsvis (flerbostadshus och lokaler, småhus, industri & övrigt) men inte geografiskt. Beräkningarna utgår emellertid från Sverige som geografisk gräns men tar även hänsyn till import och export.

År 2011 producerades 55 TWh fjärrvärme. Analysen visar att det finns återstående potentialer för expansion av fjärrvärme, fjärrkyla och kraftvärme. Potentialerna begränsas av att utbyggnaden, förutom för fjärrkyla, redan är stor. Potentialen för tillkommande fjärrvärme har beräknats till 4 TWh till 2020 och 8

TWh till år 2030. Samtidigt beräknas emellertid 12 TWh fjärrvärme försvinna vilket innebär en nettominusning på 4 TWh.

Fjärrkylaproduktionen uppgår idag till nästan 1 TWh. För fjärrkyla har potentialen bedömts till ytterligare 1 TWh till 2020 och 2 TWh till år 2030. Kraftvärmeproducerad el uppgick 2011 till 10,5 TWh i fjärrvärmenäten och 6 TWh i industrin. Kraftvärmepotentialen består både av kraftvärme i fjärrvärmesystemen och av kraftvärme inom industrin, så kallat industriellt mottryck. Den tillkommande potentialen för elproduktion från kraftvärme uppgår till 5 TWh till år 2020. Därefter bedöms endast marginella tillskott komma till år 2030.

De samlade primärenergibesparingarna av den potentiella expansionen av kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla beräknas uppgå till 9,75 TWh 2015, 14 TWh 2020, 15,5 TWh 2025 och som mest 16 TWh 2030.

4.5.2 Andra styrmedel för effektiv värme och kyla

Beskriv åtgärder och strategier, inbegripet program och planer på nationell, regional och lokal nivå för att utveckla den ekonomiska potentialen hos högeffektiv kraftvärme och effektiv fjärrvärme och fjärrkyla samt andra effektiva värme- och kylsystem och användning av värme och kyla från avfallsvärme och förnybara energikällor (*direktiv 2012/27/EU artikel 14.2 och 14.4 samt bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

att förhålla sig till. När en utbyggnad är lönsam så genomförs den därmed genom marknadskrafterna. Eftersom fjärrvärmemarknaden redan i stora drag är utbyggd i Sverige så finns det litet eller obefintligt utrymme för eventuella statliga satsningar för att bygga ut ännu mer. Dessutom så hade det troligtvis inneburet en snedvridning av konkurrensen på uppvärmningsmarknaden. Däremot så kan fjärrvärmemarknaden förbättras, nedan redovisas några lagda uppdrag och förslag.

- Implementerandet av artikel 14.5 i EED. Princip för redovisning av restvärmepotentialen vid projektering av ny fjärrvärmeproduktion. (ER 2013:09)
- Prisförändringsprövning och likabehandlingsprincip för fjärrvärme (Ei R 2013 07)
- Reglerat tillträde till fjärrvärmenäten (Ei R 2013 04)
- Översyn av Boverkets byggregler för att få konkurrens- och teknikneutralitet
- Översyn av snedvridande skatteregler

Energimyndigheten har emellertid avstyrkt EI:s förslag till prisförändringsprövning samt reglerat tillträde till fjärrvärmenäten.

Ett forskningsprogram, Fjärrsyn, ska ta fram ny kunskap för att utveckla befintliga och nya fjärrvärmesystem men också bedöma effekterna av de förändringar i omvärlden som påverkar de svenska fjärrvärmesystemen. Fjärrsyn pågår 2013-2017 och är en vidareutveckling av tidigare perioder av programmet med samma namn. Det är till formen ett samverkansprogram. Energimyndigheten samarbetar med Svensk Fjärrvärme som också administrerar programmet.

4.6 Styrmedel i omvandling, överföring och distribution av energi

4.6.1 Energieffektiviseringskriterier för nättariffer och nätregleringar

(1) Beskriv de åtgärder som har vidtagits eller planeras för att se till att sådana incitament i tariffer som inverkar menligt på den totala effektiviteten i framställningen av, överföringen av, distributionen av och försörjningen med el, eller incitament som kan hämma deltagande av laststyrning i samband med balanseringstjänster och upphandlingen av tilläggstjänster, avlägsnas (*direktiv 2012/27/EU artikel 15.4 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

(2) Beskriv de åtgärder som har vidtagits eller planeras för att ge nätoperatörerna incitament att förbättra effektiviteten i fråga om infrastrukturens utformning och drift (*direktiv 2012/27/EU artikel 15.4 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

(3) Beskriv de åtgärder som har vidtagits eller planeras för att säkerställa att tarifferna gör det möjligt för leverantörerna att förbättra användarnas deltagande i systemens effektivitet, inklusive aktivering av laststyrning (*direktiv 2012/27/EU artikel 15.4 och bilaga XIV del 2 punkt 2 första meningen*).

Ellagen ändrades fr.o.m. 1 juni 2014⁴⁹ för att motsvara kraven i Energieffektiviseringsdirektivet. Därigenom stipulerades ett uttryckligt förbud mot tariffer som inverkar menligt på den totala effektiviteten. Vidare blev det möjligt för nätmyndigheten (Energimarknadsinspektionen) att ta hänsyn till i vilken utsträckning nätkoncessionshavaren bedriver sin verksamhet på ett sätt som främjar energieffektivisering. Nätmyndigheten kan besluta om en minskning av intäktsramen för ett nätföretag som bedriver sin verksamhet på ett sätt som inte är förenligt med ett effektivt utnyttjande av elnätet. Ett företag som på ett bidrar till energieffektivisering kan å andra sidan kunna tillerkännas en större avkastning på kapitalbasen.

Genom att man i ellagen efter ändringen föreskriver att nättarifferna utformas på ett sätt som är förenligt med ett effektivt utnyttjande av elnätet säkerställs att tarifferna inte utgör hinder för sådana systemtjänster eller innehåller incitament som kan hämma deltagande av laststyrning i samband med balanseringstjänster och upphandlingen av tilläggstjänster.

⁴⁹ Förordning 2014:1064

4.6.2 Underlätta och främja laststyrning

Lämna uppgifter om andra åtgärder som har vidtagits eller planeras för att möjliggöra och utveckla efterfrågan, inklusive åtgärder avseende tariffer som stöder dynamisk prissättning (*direktiv 2012/27/EU bilaga XI punkt 3 och bilaga XIV del 2 punkt 3.6*).

Energimyndigheten och Energimarknadsinspektionen genomförde år 2014 ett regeringsuppdrag för att utreda den totala effektiviseringspotentialen i infrastrukturen för el och gas (se följande avsnitt).

Under hösten 2016 utreder Energimarknadsinspektionen hur efterfrågefleksibilitet kunde utvecklas.

4.6.3 Energieffektivitet i fråga om nätens design och reglering

Rapportera om hur bedömning av energieffektivitetspotentialen i den nationella gas- och elinfrastrukturen framskrider, samt om antagna och planerade åtgärder och investeringar för införandet av kostnadseffektiva förbättringar av energieffektiviteten i nätinfrastrukturen och en tidtabell för införandet (*direktiv 2012/27/EU artikel 15.2 och bilaga XIV del 2 punkt 3.5*).

Energimyndigheten och Energimarknadsinspektionen utredde år 2014 potentialen för effektivisering i näten för el och gas.

Energieffektiviseringspotentialen i elnätet till år 2020 bedömdes vara 472 GWh/år och 820 GWh/år till år 2020. Den största potentialen finns inom ändrad produktion vilket ligger utanför nätbolagens ansvarsområde.

I förhållande till de totala förlusterna är de bedömda tekniska energieffektiviseringspotentialerna förhållandevis små; 4% till 2020 och 7% till 2030. Det är många andra faktorer som påverkar förlusterna betydligt mer, t.ex. geografiskt avstånd eller väderförhållanden.

Den nya reglermodellen för nätbolagens intäktsramar kan ha lett till ökade incitament för företagen att investera. Modellen är dock fortfarande inne på sin första period och följaktligen kan ännu inga slutsatser dras.

Inom transformatorområdet finns relativt stor potential för att minska förlusterna, speciellt tomgångsförlusterna, med moderna kärnmaterial med låga förluster. Detta är speciellt intressant inom distributionsområdet där transformatorerna över tid är ganska lågt belastade.

Förlustminskningspotentialen till följd av förändring av förbruknings- respektive produktionsmönster bedöms som mycket liten för den betraktade perioden fram till 2020 respektive 2030. Det är helt och hållet andra parametrar än elnätsförluster som styr. Däremot så förväntas en del ny produktion etableras inom region- och lokalnäten. Ju närmre förbrukningen som tillkommande produktion kopplas in, desto större blir effekten på förlustminskningen i överföringen.

5 Källförteckning

Boverket, Förslag till svensk tillämpning av nära-nollenergibyggnader, Rapport 2015:26

Commission Staff Working Document, Guidance for National Energy Efficiency Action Plans, SWD (2013) 180, final

Direktiv 2003/96/EG om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet

Direktiv 2005/32/EG om upprättande av en ram för att fastställa krav på ekodesign för energianvändande produkter och om ändring av rådets direktiv 92/42/EEG och Europaparlamentets och rådets direktiv 96/57/EG och 2000/55/EG

Direktiv 2006/32/EG om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster och om upphävande av rådets direktiv 93/76/EEG

Direktiv 2009/125/EG om upprättande av en ram för att fastställa krav på ekodesign för energirelaterade produkter

EG-förordning 1222/2009 om märkning av däck vad gäller drivmedelseffektivitet och andra väsentliga parametrar

EG-förordning 443/2009 om utsläppsnormer för nya personbilar som del av gemenskapens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon

Energimarknadsinspektionen Prisförändringsprövning och likabehandlingsprincip för fjärrvärme, Ei R 2013 07

Energimarknadsinspektionen, Reglerat tillträde till fjärrvärmenäten, Ei R 2013 04

Energimyndigheten, Energiindikatorer, ER 2016:10

Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2015, ES 2016:03

Energimyndigheten, Energiläget 2015, ET 2015:08

Energimyndigheten, Scenarier över Sveriges energisystem ER 2014:19

Energimyndigheten Underlag till handlingsplanen för energieffektivisering 2013:31

Energimyndigheten, Certifiering av leverantörer av energitjänster, ER 2013:11

Energimyndigheten, Energikartläggningscheckar. En samhällsekonomisk utvärdering, ER 2013:13

Energimyndigheten, Energimyndighetens årsredovisning 2012, ER 2013:01

Energimyndigheten, Energitjänster i Sverige. Statusrapport för tjänster för energieffektivisering, ER 2013:22

Energimyndigheten, Finns det konkurrenshinder på marknaden för energitjänster? ER 2012:26

Energimyndigheten, Heltäckande bedömning av potentialen för att använda högeffektiv kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla, ER 2013:24

Energimyndigheten, Långsiktsprogno 2012, ER 2013:03

Energimyndigheten Den andra nationella handlingsplanen för energieffektivisering ER 2010:32

European Commission, Preliminary draft excerpt – Recommendations on measurement and verification methods in the framework of Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services

Förordning 2016:385

Förordning 2014:1064 om intäktsram för elnätsföretag

Förordning om myndigheters inköp av energieffektiva varor, tjänster och byggnader 2014:480

Förordning 2009:1577 om statligt stöd till energikartläggning

Proposition 2008/09:163, En sammanhållen energi- och klimatpolitik: Energi

Proposition 2009/10:41, Vissa punktskattefrågor med anledning av budgetpropositionen för 2010

Riksrevisionen, Klimatrelaterade skatter – vem betalar?, RIR 2012:1

SF 2014:70

SF 2014:27

SFS 2006:227, Vägtrafikskattelag.

SFS 2008:112 om ekodesign

SOU 2008:110, Energieffektiviseringsutredningen

Stenkvist & Nilsson (2009) - Process and impact evaluation of PFE – a Swedish tax rebate program for industrial energy efficiency. Paper presented at 9th eceec summer study Act! Innovate! Deliver! Reducing energy demand sustainably, France.

Trafikverket, Förslag till Nationell plan för transportsystemet 2014-2015

Trafikverket, Rapport Nationell plan för transportsystemet 2014-2025, preliminär version

www.eef.se

www.energimyndigheten.se

www.jordbruksverket.se

www.skatteverket.se

Bilaga 1 Beräkningsunderlag

Bilaga 1 beskriver statistik och antaganden som har använts vid beräkningarna. De metoder som kommissionen rekommenderar har använts i så stor utsträckning som möjligt, avsteg från metoderna redovisas i Bilaga 2. I kommissionens rekommenderade metoder⁵⁰ finns så kallade P-, A- och M-metoder. P-metoderna (prefererade metoder) är de som kommissionen anser är bättre att använda än de så kallade A- metoderna (alternativa metoder) och M-metoderna (minimum-metoder). Valet av vilken metod som ska användas beror på tillgång på statistik. De valda indikatorerna kan ses nedan i

Bostäder och service

För bostäder beräknas besparingar med hjälp av fem indikatorer.

1. P1 – Energianvändning för uppvärmning i hushåll per kvadratmeter
2. P2 – Energianvändning för kyla i hushåll per kvadratmeter
3. P3 – Energianvändning för varmvatten i hushåll per invånare
4. P4 – Elanvändning per apparattyp (kWh/år)
5. P5 – Elanvändning för belysning per hushåll (kWh/år)

Den statistik som ligger till grund för beräkningarna är Energistatistik i småhus, flerbostadshus och lokaler, Årlig el- och fjärrvärmeförsörjning samt Energibalanserna.

Den officiella energistatistiken redovisar energianvändning för uppvärmning och varmvatten sammanslaget, eftersom dessa oftast inte går att separera på grund av att värme och varmvatten i de flesta hushåll inte mäts separat. Energimyndigheten har i detta arbete valt att använda en schablon på 80 procent värme och 20 procent varmvatten. Användning av kyla är inte särskilt stor i Sverige även om den ökar. . Det finns dock ingen tillförlitlig statistik där energianvändning för kyla är särredovisade från energianvändning för värme och varmvatten och el. Av den anledningen bedöms indikator P2 inte vara relevant för Sverige. Eftersom det i regel inte sker några större förändringar av energianvändningen på kort sikt i bostäder och service används samma statistiken för 2014 också för år 2016. I tabell 11 presenteras det underlag som används för beräkningarna.

⁵⁰ European Commission, Preliminary draft excerpt – Recommendations on measurement and verification methods in the framework of Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services

Beräkningarna för indikatorerna P4 och P5 baseras på försäljningsstatistik.⁵¹ På grund av bristande statistikkvalitet för tidiga år medräknas enbart sena åtgärder.

P1- Energianvändning för uppvärmning i hushåll per kvadratmeter

Tidiga besparingar (2007–1995) räknas ut enligt följande:

$$Besp. = \left[\left(\frac{Eh_{2007}}{F_{2007}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{2007}} \right) - \left(\frac{Eh_{1995}}{F_{1995}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{1995}} \right) \right] * F_{2007}$$

Senare besparingar (2007–2011 och 2007–2016) räknas ut på motsvarande sätt.

Tabell 13. Statistikunderlag för indikatorn P1

	1995	2007	2011	2016
Värmeanv. (TWh) (faktisk) [Eh]	60,4	46,0	44,2	47,2
Varmvattenanv. (TWh) [Ew]	15,1	11,5	11,0	11,8
Area i bostäder [F]	446	426	450	456
Invånare i Sverige [P]	8,8	9,2	9,5	9,9
Graddagar [ADD]	3782	3283	3241	3740
Graddagar (normalår sista 30 åren) [MDD ₃₀]	3841	3740	3740	3740

Tabell 14. Beräkningsresultat för indikator P1

Indikator P1	2011	2016
Tidiga besparingar (TWh)	6,2	6,2
Sena besparingar (TWh)	4,3	8,8
Summa besparingar P1	10,5	15,0

Eftersom beräkningarna sker på slutlig köpt energianvändning så innebär den stora installationen av värmepumpar att den slutliga energianvändningen har minskat betydligt och resulterat i stora besparingar. Detta på grund av att upptagen energi av värmepumpar inte inkluderas.

P2- Energianvändning för kyla i hushåll per kvadratmeter

Ej aktuell för Sverige på grund av liten användning av kyla och svårigheter att separera den energianvändning från värme och varmvatten.

⁵¹ Beräkningarna baseras på data från IT Energy ApS och Energistyrelsen, Danmark.

P3- Energianvändning för varmvatten i hushåll per invånare

Tidiga besparingar (2007-1995) räknas ut enligt följande

$$Besp. = \left[\frac{EW_{2007}}{P_{2007}} - \frac{EW_{1995}}{P_{1995}} \right] * P_{2007}$$

Senare besparingar (2007–2011 och 2007–2016) räknas ut på motsvarande sätt.

Tabell 15. Beräkningsresultat för indikator P3

Indikator P3	2011	2016
Tidiga besparingar (TWh)	4,2	4,2
Sena besparingar (TWh)	0,8	0,6
Summa besparingar P3	5,0	4,8

På samma sätt som för uppvärmning så innebär den stora installationen av värmepumpar och konvertering olja att den slutliga energianvändningen för varmvatten har minskat betydligt och resulterat i stora besparingar.

P4 – Energianvändning för hushållsapparater

$$(UEC_{2016}^x - UEC_{2007}^x) * stock_{2016}^x$$

Där UEC^x avser elanvändning per apparattyp (x) och stock är totala antalet apparater per typ.

Tabell 16 Genomsnittlig energianvändning per apparat (kWh/år)

[UEC^x]	2007	2011	2016
Kylskåp	249	212	177
Frys	322	275	225
Tvättmaskin	233	218	204
Diskmaskin	330	306	282
Torktumlare	500	471	438
TV	398	364	230

Tabell 17 Antal apparater i stocken

[stock ²]	2007	2011	2016
Kylskåp	3 669 985	4 094 359	4 501 883
Frys	1 707 413	1 858 915	2 015 920
Tvättmaskin	2 333 394	2 708 257	3 098 886
Diskmaskin	2 117 525	2 537 268	2 978 001
Torktumlare	932 004	1 095 787	1 324 612
TV	2 547 145	5 787 869	7 486 721

Sena besparingar (2007–2016) räknas ut genom att ta differensen mellan nyckeltalet (genomsnittlig energianvändning per år och apparattyp) för åren 2016 och 2007 och multiplicera detta med totala antalet apparater (per typ) 2016. Motsvarande beräkning görs för 2011.

Tabell 18 Besparingar apparater (GWh)

Indikator P4	2011	2016
Kylskåp	150	322
Frys	87	196
Tvättmaskin	40	91
Diskmaskin	61	143
Torktumlare	31	82
TV	193	1 254
Summa	562	2 088

P5 – Energianvändning för belysning

$$Besp. = \left(\frac{E_{2016}^{H,li}}{D_{2016}} - \frac{E_{2007}^{H,li}}{D_{2007}} \right) * D_{2016}$$

Där $E^{H,li}$ avser elanvändning för belysning i hushåll och D antalet hushåll.

Tabell 19 Uppskattad energianvändning för belysning i hushåll

	2007	2011	2016
Energianvändning belysning (kWh/år och hushåll), [$E^{H,li}$]	797	494	464
Antal hushåll (1000-tal), [D]	4 477	4 656	4 656

Sena besparingar (2007–2016) räknas ut genom att ta differensen mellan nyckeltalet (el användning för belysning per hushåll) för åren 2016 och 2007 och

multipluera detta med totala antalet hushåll 2016. Motsvarande beräkning görs för 2011.

Tabell 20 Besparingar belysning (GWh)

Indikator P5	2011	2016
Belysning	1 407	1 550

Servicesektorn

För servicesektorn används följande indikatorer.

1. P6 – Energianvändning (ej el) i respektive delsektor per kvadratmeter
2. P7 – Energianvändning (enbart el) respektive delsektor per kvadratmeter

De delsektorer Energimyndigheten valt att dela upp på är följande:

- Offentlig service (public administration and government services)
- Kontor (Offices)
- Sjukvård (Hospitals)
- Handel (Wholesale and retail trade services)
- Hotell och restaurang (Hotels and restaurants)
- Övrigt (Other)

Det är viktigt att notera att den statistik som finns uppdelad på denna nivå i vissa fall kan vara osäker och variera en del mellan åren. Detta på grund av att det är problematiskt att göra den här typen av uppdelningar. Övrigt räknas ut som en restpost och är en stor andel av den totala energianvändningen i sektorn. Inga tidiga besparingar (1995–2007) beräknas då det är svårt med jämförbar statistik uppdelat på olika sektorer för år 1995. För år 2016 antas att den normalårskorrigerade energianvändningen och arean kommer att vara densamma som 2011. Detta eftersom att det är svårt att dela upp dessa siffror från den långsiktsprognoz Energimyndigheten gjorde 2012 och värdet av en sådan uppdelning blir begränsat.

Nedan följer tre tabeller med underlagstatistik till beräkningarna. Den första tabellen avser energianvändning exklusive el för olika sektorer. Den andra avser elanvändning och den tredje area.

Tabell 21. Energianvändning ej el uppdelat på olika delsektorer [Enonel] (TWh)

	2007	2011	2016
Offentlig service (public administration and government services)	0,38	0,64	0,74
Kontor (Offices)	2,36	2,07	2,39
Sjukvård (Hospitals)	2,26	1,92	2,21
Handel (Wholesale and retail trade services)	1,04	1,12	1,29
Hotell och restaurang (Hotels and restaurants)	0,55	0,69	0,79
Övrigt (Other)	13,86	13,09	15,10
Graddagar [ADD]	3283	3241	3740
Graddagar (normalår) [MDD ₃₀]	3740	3740	3740

Tabell 22. Elanvändning i TWh uppdelat på olika delsektorer [Eel].

	2007	2011	2016
Offentlig service (public administration and government services)	1,56	1,41	1,41
Kontor (Offices)	3,82	3,75	3,75
Sjukvård (Hospitals)	3,27	2,69	2,69
Handel (Wholesale and retail trade services)	5,89	5,80	5,80
Hotell och restaurang (Hotels and restaurants)	1,48	1,64	1,64
Övrigt (Other)	10,32	10,04	10,04

Tabell 23. Area i miljoner kvadratmeter uppdelat på olika delsektorer [I].

	2007	2011	2016
Offentlig service (public administration and government services)	4,6	6,9	6,9
Kontor (Offices)	28,6	22,4	22,4
Sjukvård (Hospitals)	22,5	18,6	18,6
Handel (Wholesale and retail trade services)	16,3	15,8	15,8

	2007	2011	2016
Hotell och restaurang (Hotels and restaurants)	7,3	7,3	7,3
Övrigt (Other)	79,4	81,1	81,1

P6 – Energianvändning (ej el) i respektive delsektor per kvadratmeter

Formeln för besparingarna för respektive delsektor till 2016 ser ut enligt följande:

$$B_{esp.} = \left[\left(\frac{E_{2016}^{non-el}}{IA_{2016}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{2016}} \right) - \left(\frac{E_{2007}^{non-el}}{IA_{2007}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{2007}} \right) \right]$$

Tabell 24. Energianvändning per delsektor

Indikator P6 i TWh	2011	2016
Offentlig service (public administration and government services)	0,09	0,09
Kontor (Offices)	0,29	0,29
Sjukvård (Hospitals)	0,09	0,09
Handel (Wholesale and retail trade services)	0,14	0,14
Hotell och restaurang (Hotels and restaurants)	0,16	0,16
Övrigt (Other)	-1,02	-1,02
Summa besparingar P6	-0,26	-0,26

Sammantaget blir det inga besparingar, utan snarare en knapp ökning, för ej elanvändning mellan 2007 och 2016 för indikatorn.

P7- Elanvändning i respektive delsektor per kvadratmeter

Formeln för besparingarna för respektive delsektor till 2016 ser ut enligt följande

$$B_{esp.} = \left[\frac{Eel_{2016}}{I_{2016}} - \frac{Eel_{2007}}{I_{2007}} \right] * I_{2016}$$

Tabell 25. Elanvändning per delsektor

Indikator P7 i TWh	2011	2016
Offentlig service (public administration and government services)	-0,93	-0,93
Kontor (Offices)	0,77	0,77
Sjukvård (Hospitals)	-0,01	-0,01
Handel (Wholesale and retail trade services)	0,09	0,09
Hotell och restaurang (Hotels and restaurants)	0,16	0,16
Övrigt (Other)	-0,50	-0,50
Summa besparingar P7	-0,42	-0,42

Sammantaget blir det inga besparingar, utan snarare en knapp ökning, för elanvändning mellan 2007 och 2016 för indikatorn.

Totalt blir det inga besparingar i lokaler utan det blir en ökning med 0,68 TWh

Tabell 26. Total energianvändning per delsektor.

Indikator P6 och P7	2011	2016
Besparingar P6 (TWh)	-0,26	-0,26
Besparingar P7 (TWh)	-0,42	-0,42
Summa besparingar	-0,68	-0,68

Industri

I direktivet ingår endast energianvändning i industrin utanför handeln med utsläppsrätter. Därför har energianvändningen av fossila bränslen inom den handlande sektorn exkluderats. Det har gjorts genom att den handlande sektorns andel av energianvändningen beräknats för varje energibärare inom respektive bransch. Dessa andelar har använts för att exkludera energianvändningen av olika energibärare som omfattas av handeln med utsläppsrätter. Samma andel har använts för både 2007 och 2016 för att säkerställa jämförbarheten mellan beräkningarna.

Tidiga insatser

Inga tidiga insatser har beräknats.

Sena insatser

För att beräkna besparing för åren 2007–2016 har metod M8, se bilaga 2, använts. Det är Långsiktiga scenarier 2014⁵² som har använts.

Beräkningen är utförd per energibärare och bransch med samma fördelning som i Energimyndighetens scenario, dvs. på 14 energibärare⁵³ och 11 branscher⁵⁴. Vilken bransch- och bränsleindelning som väljs påverkar beräkningarnas resultat.

För att minska effekten av strukturella effekter har beräkningarna utförts på så finfördelad branschnivå som möjligt. Men på grund av metodens (M8), och scenariots uppbyggnad har det inte varit möjligt att helt exkludera effekter från t.ex. bränslesubstitution eller alla strukturella effekter.

Transport

Tidiga insatser

Besparing av tidiga insatser har beräknats med hjälp av kommissionens top-down-metoder. Eftersom det saknas statistik från mitten av 90-talet har minimum-metoderna används för att beräkna järnväg och sjöfart. Följande metoder används för att beräkna effektivisering för tidiga insatser:⁵⁵

- Personbilar (P8)
- Tunga lastbilar (P9)
- Lätta lastbilar (P9 A2)
- Järnväg (M6)
- Sjöfart (M7)

I Tabell 27 visas beräknad besparing för transportsektorn.

⁵² Energimyndigheten, Scenarier över Sveriges energisystem, ER 2014:19

⁵³ Energibärarna är kol, koks, petroleumkoks, biobränsle, gasol, motorbensin, diesel, eldningsolja 1, eldningsolja 2-6, naturgas, stadsgas, koks- och masugns gas, fjärrvärme och el.

⁵⁴ Branscherna är gruvindustrin (05–09 i SNI 2007), livsmedelsindustrin (10–12), textilindustrin (13–15), trävaruindustrin (16), massa- och pappersindustrin (17), förlagsindustrin (18), kemiindustri (20-21), plast- och gummi (22), jord- och stenindustrin (23), järn-, stål- och metallverk (24) och verkstadsindustrin (25–30)

⁵⁵ Vissa justeringar av kommissionens indikatorer har gjorts, vilket framkommer av bilaga 2.

Tabell 27 Beräknad besparing av tidiga insatser i transportsektorn.

	2011 (TWh)	2016 (TWh)
<i>Tidiga insatser</i>		
Personbilar (P8)	3,33	3,33
Tunga lastbilar (P9)	0,06	0,06
Lätta lastbilar (P9 A2)	-0,21	-0,21
Järnväg (M6)	0,19	0,19
Sjöfart (M7)	-0,31	-0,31
Summa effektivisering tidiga insatser	3,1	3,1

Kommissionens beräkningsmetoder presenteras i bilaga 2. Förenklat beräknas besparingen genom följande metod:

$$\text{Besparing} = \left(\frac{E_0}{A_0} - \frac{E_t}{A_t} \right) * A_t$$

E = energianvändning; A = aktiviteten; 0 = startåret; t = slutåret.

Besparingen är skillnaden i energianvändning per aktivitet mellan start- och slutår multiplicerat med aktiviteten för slutåret.

Besparingen är därmed beroende av situationen vid startåret respektive slutåret. För att minska effekterna av enskilda år, har besparingen för tidiga insatser gjorts genom att använda medelvärden över tre år istället att enbart utgå ifrån statistiken för startår och slutår.

Sena insatser

Prognos för transportarbete

”Prognos för godstransporter 2030” samt ”Prognos för personresande” har använts som underlag för transportarbetet.⁵⁶ Dessa prognoser togs fram under 2012 som underlag till Trafikverkets åtgärdsplanering⁵⁷. Såväl statistiken som prognosen för transportarbetet har reviderats och minskat sedan den andra handlingsplanen. För 2011 och framåt används utvecklingstakten enligt Trafikverkets prognos. Trafikverkets prognos gäller fram till år 2030 och bortsett från nedgången under år 2012 antas utvecklingen under prognosperioden vara näst intill linjär. I tabell 28 och 29 visas prognostiserad utveckling av gods- och persontransportarbetet.

⁵⁶ Trafikverket, Rapport Nationell plan för transportsystemet 2014-2025, preliminär version

⁵⁷ I detta arbete har referensscenariot använts (i Trafikverkets prognoser kallas detta scenario Basprognos 2030).

Tabell 28 Statistik för godstransportarbetet år 2007 samt prognostiserad utveckling 2011 och 2016 (miljoner tonkilometer).

	2007	2011	2016
Väg	40 525	38 333	44 301
Järnväg	23 250	22 864	23 585
Sjöfart	7 246	7 508	7 780

Tabell 29 Statistik för persontransportarbetet år 2007 samt prognostiserad utveckling 2011 och 2016 (miljoner personkilometer).

	2007	2011	2016
Personbil	99 315	103 194	112 678
Järnväg	10 261	11 378	12 063
Spårtrafik	2 204	2 340	2 592
Buss	8 655	8 766	8 786

Energianvändning för personbilar och lastbilar

För energianvändningen används resultat från Trafikverkets underlag till klimatrapporeringen, dock något justerat för att överensstämja med det transportarbete som redovisats i tabell 28 och 29. Modellresultaten redovisas i tabell 30. Under perioden 2007-2013 inkluderas en effektivisering på 0,4 procent per år i för tunga lastbilar i energiprognosen. Vidare antas att personbilar nå 120-130 g/km till 2020 på EU-nivå med stegvist införande 2012-2015 och Sverige antas få samma relativa minskning som EU-genomsnittet. Efter 2015 antas en effektivisering med 1 procent per år. Lätta lastbilar, däremot, förväntas minska med 1 procent efter 2015.

Tabell 30 Energianvändning för person- och godstransporter på väg. Statistik för 2007 och prognos för 2011 och 2016.

	2007 (TWh)	2010 (TWh)	2016 (TWh)
Personbilar	49,3	47,6	46,9
Lätt lastbil	7,5	7,9	8,0
Tung lastbil	17,9	17,9	19,7

Källa: Artemis/Trafikverket.

Energianvändning för person- och godstrafik på järnväg

Energianvändningen mellan 2012 och 2016 är prognostiserad baserad på historisk utveckling av kvoten ”kWh/transportarbete” mellan åren 2000 och 2011. Anledningen till att denna tidsperiod används som grund är att energianvändningen för person- och godstrafik inte finns uppdelad för tidigare år. Beräkningen baseras på statistik från Trafikanalys för transportarbete samt energianvändning och då dessa sammanförs ges utvecklingen för energianvändning per transportarbete enligt tabell 31.

Tabell 31 Energianvändning per transportarbete (kWh/pkm och kWh/tonkm).

	2000	2007	Utv*
Person (järnväg)	0,12	0,11	0,99
Person (övrig bantrafik)	0,14	0,12	0,98
Goods	0,04	0,04	10,99

*Denna kolumn visar den genomsnittliga årliga utvecklingen av energianvändning per transportarbete

Energianvändningen per transportarbete för godstransporter har varit relativt konstant under de senaste åren medan det för persontransporterna verkar ha skett en effektivisering med ca 2 procent per år. Samma utvecklingstakt antas för perioden 2007–2016 (tabell 32).

Tabell 32 Energianvändning per transportarbete.

	2007	2011	2016
kWh/pkm (järnväg)	0,12	0,11	0,10
kWh/pkm (övrig bantrafik)	0,14	0,11	0,11
kWh/tonkm	0,04	0,04	0,04

Överflyttning persontransporter

Besparing för metod P12 räknas ut genom formeln:

Besparing = $(PT_t - PT_{2007}) * T_t * (UECA_t - UEPT_t)$ där:

PT = andel kollektivtrafik (räknat i pkm); T = totalt transportarbete (pkm);

UECA = energianvändning för personbilar (kWh/pkm);
UEPT = energianvändning för kollektivtrafik (kWh/pkm)

Förutsättningarna för beräkningen av metod P12 visas i tabell 33. Inom kollektivtrafiken ingår buss, tunnelbana, spårvagn och tåg. Energianvändningen för buss har tagits från Artemis. Energianvändningen för spårbunden trafik har tagits från beräkningar som gjorts för metod P10, se bilaga 2. Transportarbetet har hämtats från persontransportarbetsprognosen som beskrivits ovan.

Tabell 33 Förutsättningar för beräkning av besparing för indikator P12.

	2007	2011	2016
Andel kollektivtrafik	17,5 %	17,9 %	17,2 %
Totalt transportarbete (pkm)	120 435	125 678	136120
Energianvändning personbil (kWh/pkm)	0,52	0,47	0,41
Energianvändning kollektivtrafik (kWh/pkm)	0,19	0,18	0,17

Besparingen fram till 2016 blir negativ, -0,1 TWh, vilket innebär att andelen kollektivtrafik minskar.

Besparing sena insatser

Metod P8, P9, A2, P10, P11 och P12 i bilaga 2 har använts. Beräknad besparing för sena insatser i transportsektorn visas i tabell 34.

Tabell 34 Beräknad besparing sena insatser i transportsektorn.

	2011 (TWh)	2016 (TWh)
<i>Sena insatser</i>		
Personbilar (P8)	5,10	12,19
Tunga lastbilar (P9)	-0,39	1,24
Lätta lastbilar (P9 A2)	-0,04	0,04
Järnväg person (P10)	-0,04	0,05
Järnväg gods (P11)	0,07	0,11
Överflyttning från av persontransporter från bil till kollektivtrafik (P12)	0,13	-0,10
Summa sena insatser	4,8	13,5

Känslighetsanalyser

De parametrar som används i prognosen är energianvändning per utförd transportarbete vid startår och slutår och transportarbetet för slutåret. Med kommissionens rekommenderade metoder för besparing innebär det att mängden

transportarbete vid slutåret får en relativt stor betydelse. En osäkerhet är därmed huruvida transportarbetet kommer att öka på det sätt som prognostiserats. Ett lägre transportarbete år 2016 skulle innebära en lägre besparing, även om energianvändningen per utfört transportarbete utvecklas på det sätt som prognostiseras. För att belysa denna osäkerhet har en känslighetsanalys gjorts där transportarbetet antas vara konstant under hela prognosperioden. Med konstant transportarbete uppgår beräknad besparing för sena insatser år 2016 till 12,3 TWh, dvs. en minskad besparing med 1,2 TWh jämfört med grundfallet, vilket framgår ur tabell 34.

Sjöfarten är inte inkluderad i bedömningen av transportsektorns besparing, men bör vara med i senare analyser av transportsektorns besparing då mer statistik, och eventuellt även prognoser, finns tillgänglig. Att i ett senare skede inkludera sjöfarten kan påverka den totala besparingen, men sjöfartens betydelse för det nationella målet förväntas bli marginell. Detta beror på att sjöfartens besparing är hög men transportarbetet är lågt. För att belysa sjöfartens marginella påverkan har en känslighetsanalys gjorts där energianvändningen per tonkilometer antas halveras mellan 2007 och 2016 samtidigt som transportarbetet antas vara konstant under perioden. Besparingen år 2016 från sjöfarten skulle då uppgå till 0,1 TWh. Med denna utveckling skulle den totala besparingen för transportsektorn uppgå till 13,6 TWh, se tabell 34.

Bilaga 2 Beräkningsmetoder

Bostäder och service

P1- Energianvändning för uppvärmning i hushåll per kvadratmeter

$$Besp. = \left[\left(\frac{Eh_{2007}}{F_{2007}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{2007}} \right) - \left(\frac{Eh_{1995}}{F_{1995}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{1995}} \right) \right] * F_{2007}$$

Där E_h : värmeanvändning, E_w : varvattenanvändning, F: area i bostäder, P: invånare i Sverige, ADD: graddagar i Sverige och MDD_{30} : graddagar (normalår sista 30 åren).

P3- Energianvändning för varmvatten i hushåll per invånare

$$Besp. = \left[\frac{Ew_{2007}}{P_{2007}} - \frac{Ew_{1995}}{P_{1995}} \right] * P_{2007}$$

Där E_w : varvattenanvändning och P: invånare i Sverige.

P4 – Energianvändning för hushållsapparater

$$Besp. = (UEC_{2016}^x - UEC_{2007}^x) * stock_{2016}^x$$

Där UEC^x avser elanvändning per apparattyp (x) och stock är totala antalet apparater per typ.

P5 – Energianvändning för belysning

$$Besp. = \left(\frac{E_{2016}^{H,li}}{D_{2016}} - \frac{E_{2007}^{H,li}}{D_{2007}} \right) * D_{2016}$$

Där $E^{H,li}$ avser elanvändning för belysning i hushåll och D antalet hushåll.

P6 – Energianvändning (ej el) i respektive delsektor per kvadratmeter

$$Besp. = \left[\left(\frac{E_{2016}^{non-el}}{IA_{2016}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{2016}} \right) - \left(\frac{E_{2007}^{non-el}}{IA_{2007}} * \frac{MDD_{30}}{ADD_{2007}} \right) \right]$$

Där E^{non-el} : energianvändning ej el, IA: area, MDD_{30} : graddagar (normalår sista 30 åren) och ADD: graddagar i Sverige.

P7- Elanvändning i respektive delsektor per kvadratmeter

$$Besp. = \left[\frac{Eel_{2016}}{I_{2016}} - \frac{Eel_{2007}}{I_{2007}} \right] * I_{2016}$$

Där E^{el} : elanvändning och I:area.

Industri

M8

$$\text{Indikator } \frac{E^{I^x}}{VA^{I^x}}; \quad M8 = \left(\frac{E_{2007}^{I^x}}{VA_{2007}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{VA_t^{I^x}} \right) \cdot VA_t^{I^x} \cdot K_{2007}^{I^x}$$

$E_{2007}^{I^x}$, $E_{2007}^{I^x}$ = energianvändning i delsektor x 2007 och år t; $K_{2007}^{I^x}$ = andel av energianvändning i delsektor x som ingår i direktivet; $V_{2007}^{I^x}$, $V_{2007}^{I^x}$ = förädlingsvärde i fasta kostnader i delsektor x 2007 och år t.

Transport

Alla beräkningar i transportsektorn har gjorts i kWh istället för i oljeekvivalenter. För att minska effekterna av enskilda år, har besparingen för både tidiga och sena insatser gjorts genom att använda medelvärden över tre år istället att enbart utgå ifrån statistiken för startår och slutår.

P8 Personbilar

$$\text{Indikator } \frac{E^{CA}}{T^{CA}}; \quad P8 = \left(\frac{E_{2007}^{CA}}{T_{2007}^{CA}} - \frac{E_t^{CA}}{T_t^{CA}} \right) \cdot T_t^{CA}$$

E^{CA} = energianvändning för bilar (kWh); T^{CA} = persontransportarbete (personkilometer)

P9 Tunga lastbilar

$$\text{Indikator } \frac{E^{TLV}}{T^{TLV}}; \quad P9 = \left(\frac{E_{2007}^{TLV}}{T_{2007}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{T_t^{TLV}} \right) \cdot T_t^{TLV}$$

E^{TLV} = energianvändning för lätta lastbilar (kWh); T^{TLV} = godstransportarbete (tonkilometer)

P9 A2 Lätta lastbilar

$$\text{Indikator } \frac{E^{TLV}}{S^{TLV}}; \quad P9A2 = \left(\frac{E_{2007}^{TLV}}{S_{2007}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{S_t^{TLV}} \right) \cdot S_t^{TLV}$$

E^{TLV} = energianvändning för lätta lastbilar (kWh); S^{TLV} = fordonspark lätta lastbilar.

Anledningen till att det används olika indikatorer för tunga och lätta lastbilar är att statistik över godstransportarbete endast finns för tunga lastbilar. För att ändå få med utvecklingen för lätta lastbilar används en annan indikator för lätta lastbilar, en modifierad version av kommissionens P9 A2. Denna metod visar egentligen energianvändning per lastbil, som i formeln ovan. Däremot har Sverige statistik på körsträcka för denna fordonsgrupp. Att då använda befintlig statistik för körsträckor och beräkna indikatorn som energianvändning per km bör vara ett mer

rättvisande sätt att räkna på besparing för lätta lastbilar än att enbart ta hänsyn till antal fordon.

P10 Järnväg person

$$\text{Indikator } \frac{E^{RPa}}{T^{RPa}}; P10 = \left(\frac{E_{2007}^{RPa}}{T_{2007}^{RPa}} - \frac{E_t^{RPa}}{T_t^{RPa}} \right) \cdot T_t^{RPa}$$

E^{RPa} = energianvändning (kWh); T^{RPa} = persontransportarbete (personkilometer)

P11 Järnväg gods

$$\text{Indikator } \frac{E^{RFr}}{T^{RFr}}; P11 = \left(\frac{E_{2007}^{RFr}}{T_{2007}^{RFr}} - \frac{E_t^{RFr}}{T_t^{RFr}} \right) \cdot T_t^{RFr}$$

E^{RFr} = energianvändning (kWh); T^{RFr} = godstransportarbete (tonkilometer).

P12 Överflyttning från av persontransporter från bil till kollektivtrafik

$$\text{Indikator } \frac{T^{Pa}_{Public}}{T^{Pa}}; P12 = (PT_t - PT_{2007}) \cdot T_t^{Pa} \cdot (UE_t^{CA} - UE_t^{PT})$$

PT = andel kollektivtrafik (räknat i personkilometer); T = totalt transportarbete (personkilometer);

UECA = energianvändning för personbilar (kWh/personkilometer);

UEPT = energianvändning för kollektivtrafik (kWh/personkilometer).

M7 Sjöfart

$$\text{Indikator } \frac{E^W}{T^W}; M7 = \left(\frac{E_{2007}^W}{T_{2007}^W} - \frac{E_t^W}{T_t^W} \right) \cdot T_t^W$$

E^W = energianvändning för sjöfart (kWh); T^R = transportarbete(tonkilometer).

Bilaga 3 Metod för beräkning av energi- och koldioxidskatternas effekter inom ramen för artikel 7

För att följa artikel 7 i energieffektiviseringsdirektivet har Sverige valt att redovisa effekten av energi- och koldioxidskatten samt mervärdesskatten på energianvändningen istället för att införa vita certifikat. Sverige har då tagit fram en ekonometrisk kalkyl som visar hur mycket högre energianvändning skulle vara i olika sektorer om Sverige skulle ha tillämpat EU:s minimiskatteregler från och med 2014. Skillnaden mellan ett scenario med EU:s minimiskattenivå och ett scenario med fortsatt Sveriges skattenivå motsvarar de svenska skatternas additionella energibesparing. För varje sektor och varje energislag ser ekvationen för energibesparing ut som i Figur 1 och följande formel.

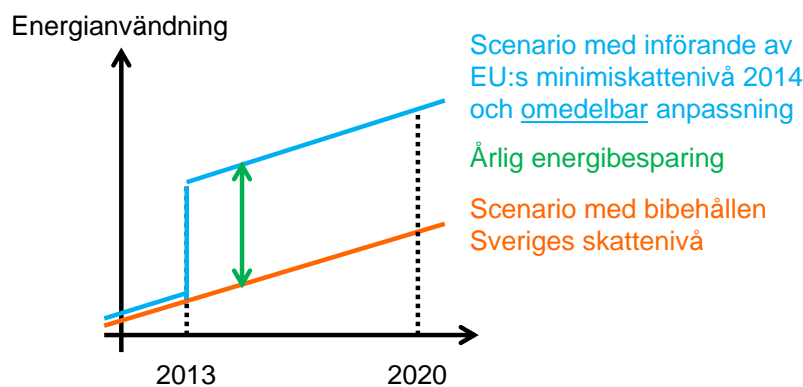
Långsiktig energibesparing ΔE (år)

= priselasticitet ε_p

* procentuell skillnad i energipriser mellan de två scenarierna ΔP

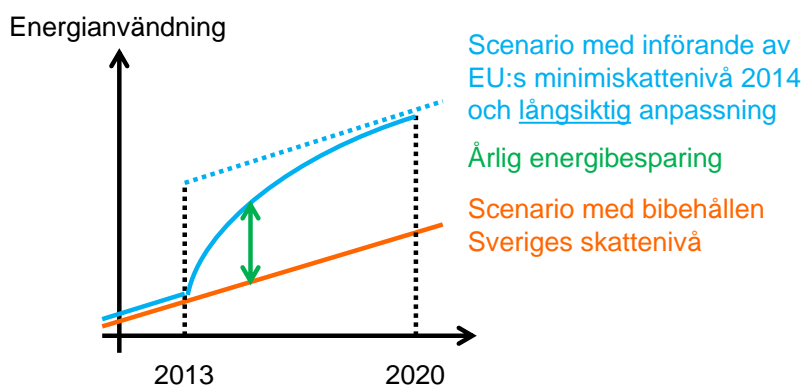
* prognos över Sveriges energianvändning E (år)

= långsiktig $\Delta E\% * E$ (år)



Figur 2 – Årlig energibesparing till följd av införandet av EU:s minimiskattenivå 2014, med omedelbar anpassning

I Sveriges rapportering ingår även en kortsiktig modell som beskriver till exempel att det tar tid att byta ut befintligt kapital innan skatterna når full effekt (Figur 3).



Figur 3 – Årlig energibesparing till följd av införandet av EU:s minimiskattenivå 2014, med långsiktig anpassning

Energimyndigheten har tagit fram en modell som utgår utifrån Sveriges tidigare redovisning av den långsiktiga procentuella energibesparingen per sektor. Energimyndigheten har sedan förenklat den kortsiktiga modellen, som visar trögheten i systemet, genom att skapa en matematisk funktion som varierar över tid lika mycket som den procentuella skillnaden mellan den faktiska procentuella energibesparingen och den långsiktiga energibesparingen. Energimyndighetens prognos används sedan som referensscenario (Tabell 35). Den årliga energibesparingen beräknas sedan som följande:

$$\Delta E (\text{år}) = \text{långsiktig } \Delta E\% * E (\text{år}) * \text{tröghetsfunktion} (\text{år})$$

Tabell 35 - Energimyndighetens prognos över mängd såld levererad energi, i TWh

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Industri och bygg	74	73	72	71	70	69	68
Areella näringar	10	10	10	10	9	9	9
Bostad och service (endast el)	68	68	68	68	69	69	69
Transport (endast bensin och diesel)	70	69	68	67	66	64	63

Ett exempel på hur modellen tillämpas finns i

Tabell 36.

Tabell 36 – Exemplifiering av beräkningsmetoden

Sektor	Långsiktiga procentuella årliga energibesparing (enligt Sveriges rapporterade modell)	Såld och levererad energi år 2017 (enligt Energi-myndighetens prognos)	Kortsiktig "tröghetsfunktion" för sektorernas anpassning (enligt Energi-myndigheten, baserat på Sveriges rapporteringsdata)	Energibesparing år 2017 med tröghetsfunktion (enligt Energi-myndighetens kalkyler)	Energibesparing 2017 (enligt Sveriges rapporterade modell)
Industri enligt PFE (bränslen)				$=2/3*0,95$ $=0,63 \text{ TWh}^{58}$	1,91 TWh
Areella näringar (bränslen)	8,3%	9,6TWh	$=1/7*\text{år}$	$=8,3\%*9,6*4/7$ $=0,46 \text{ TWh}$	0,31TWh
Bostad och service (el)	18,5% ⁵⁹	68,4TWh	$\approx 1-\exp(-0,156*\text{år})$	$\approx 18,5\%*68,4*$ $(1-\exp(-0,156*4))$ $\approx 5,9\text{TWh}$	5,5TWh
Transport (bensin och diesel)	18,1% ⁶⁰	66,9TWh	$\approx 1-0,35*$ $\exp(-0,34*(\text{år}-1))$	$\approx 18,1\%*66,9*$ $(1-0,35*$ $\exp(-0,34*3))$ $\approx 10,7\text{TWh}$	12,1TWh

⁵⁸ Det uppskattas att PFE-företagen (cirka 30 TWh) sparade 1,0 TWh el per år och 0,3-1,0 % bränsle per år. Detta är dock osäkert i och med att rapporteringen inte var obligatorisk när det gäller övriga bränslen.

⁵⁹ I den tidigare rapporteringen var prisskillnaden exklusive moms $\Delta P=33\%=(P_{Sv}-P_{EU})/P_{EU}=(29,3-1,0)/P_{Sv}$, så $P_{EU}=85,7\text{öre/kWh}$ och $P_{Sv}=85,7+29,3-1,0=114\text{öre/kWh}$. Den långsiktiga procentuella besparingen var då 16,5 % = priselasticitet 0,5 * prisskillnad 33 %. I och med att elskatten ökar med 11,5 procent fr.o.m. 2017 blir prisskillnaden $\Delta P=(29,3*111,5\%-1,0)/85,7=37,0\%$ istället, och den långsiktiga procentuella besparingen blir $0,5*37\%=18,5\%$.

⁶⁰ I den tidigare rapporteringen var den långsiktiga procentuella besparingen på bensin 15,5 % = priselasticitet 0,37 * prisskillnad 42 %. Prisskillnaden inklusive moms var dessutom så att $\Delta P=42\%=(P_{Sv}-P_{EU})/P_{EU}=(34,3+27,5+24-34,06)/P_{EU}$ så $P_{EU}=123,2\text{öre/kWh}$ och $P_{Sv}=123,2+34,3+27,5+24-34,06=174,94\text{öre/kWh}$. I och med att bensinskatten ökar med 14 procent fr.o.m. 2016 blir prisskillnaden $\Delta P=((34,3+27,5)*114\%+24-34,06)/123,2=49,0\%$ istället, och den långsiktiga procentuella besparingen blir $0,37*49,0\%=18,1\%$.

Bilaga 4, Bilaga XIV i energieffektiviseringsdirektivet

Allmän ram för nationella handlingsplaner för energieffektivitet

De nationella handlingsplaner för energieffektivitet som avses i artikel 24.2 ska tillhandahålla en ram för utvecklingen av nationella energieffektivitetsstrategier.

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska omfatta betydande åtgärder för att förbättra energieffektiviteten och förväntade/uppnådda energibesparingar, däribland inom försörjning, överföring och distribution av energi samt slutanvändning av energi. Medlemsstaterna ska se till att de nationella handlingsplanerna för energieffektivitet innehåller minst följande information:

1. Mål och strategier

— Det vägledande nationella energieffektivitetsmålet för 2020 enligt artikel 3.1.

— Det nationella indikativa energisparmålet enligt artikel 4.1 i direktiv 2006/32/EG.

— Övriga befintliga energieffektivitetsmål för hela ekonomin eller specifika sektorer.

2. Mått och energibesparingar

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innehålla information om åtgärder som antagits eller som kommer att antas i syfte att genomföra huvudelementen i detta direktiv och tillhörande besparingar.

a) Primärenergibesparingar

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innehålla en lista över betydande åtgärder och handlingar i syfte att uppnå primärenergibesparingar inom alla sektorer av ekonomin. För varje åtgärd eller åtgärdspaket/handlingar ska uppskattningar av förväntade besparingar för 2020 och besparingar uppnådda vid tiden för rapporten lämnas.

I förekommande fall ska information om andra effekter/fördelar med åtgärderna (minskade utsläpp av växthusgaser, förbättrad luftkvalitet, nya jobb osv.) och budgeten för genomförandet lämnas.

b) Slutlig energibesparing

Den första och andra nationella handlingsplanen för energieffektivitet ska innefatta resultaten för uppfyllandet av målet för slutlig energibesparing enligt artikel 4.1 och 4.2 i direktiv 2006/32/EG. Om beräkningen/uppskattningen av besparingar per åtgärd inte finns tillgänglig ska energiminskningen på sektornivå anges som en följd av (en kombination av) åtgärder.

Den första och andra nationella handlingsplanen för energieffektivitet ska också innefatta den mät- och/eller beräkningsmetod som användes för att beräkna energibesparingarna. Om den ”rekommenderade metoden” (1) tillämpas ska de nationella handlingsplanerna för energieffektivitet hänvisa till den.

3. Specifik information som rör detta direktiv

3.1 Offentliga organ (artikel 5)

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innefatta en lista över offentliga organ som utarbetat energieffektivitetsplaner i enlighet med artikel 5.7.

3.2 Kvotplikt för energieffektivitet (artikel 7)

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innefatta de nationella koefficienter som valts i enlighet med bilaga IV.

Den första nationella handlingsplanen för energieffektivitet ska innefatta en kort beskrivning av det nationella system som avses i artikel 7.1 eller de alternativa åtgärder som antagits i enlighet med artikel 7.9.

3.3 Energibesiktningar och förvaltningssystem (artikel 8)

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innefatta

- a) antalet energibesiktningar som genomförts under den föregående perioden,
- b) antalet energibesiktningar som genomförts i stora företag under den föregående perioden,
- c) antalet stora företag i deras territorium, med angivande av det antal för vilka artikel 8.5 är tillämplig.

3.4 Främjande av effektiv värme och kyla (artikel 14)

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innefatta en bedömning av de framsteg som nåtts när det gäller genomförandet av den heltäckande bedömning som avses i artikel 14.1.

3.5 Energiöverföring och distribution (artikel 15)

Den första nationella handlingsplanen för energieffektivitet och efterföljande rapporter som ska lämnas vart tionde år därefter ska innefatta den bedömning som gjorts samt de åtgärder och investeringar som fastställts för att utnyttja energieffektivitetspotentialen för den gas- och elinfrastruktur som avses i artikel 15.2.

3.6 Medlemsstaterna ska, som en del av sina nationella handlingsplaner för energieffektivitet, rapportera om de åtgärder som vidtagits för att möjliggöra och utveckla laststyrning enligt artikel 15.

3.7 Tillgång till kvalificerings-, ackrediterings- och certifieringssystem (artikel 16)

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innefatta information om tillgängliga nationella kvalificerings-, ackrediterings- och certifieringssystem eller motsvarande kvalificeringssystem för leverantörer av energitjänster, energibesiktningar och åtgärder för förbättring av energieffektiviteten.

3.8 Energitjänster (artikel 18)

De nationella handlingsplanerna för energieffektivitet ska innefatta en webblänk till den webbplats där den förteckning över eller det gränssnitt för leverantörer av energitjänster som avses i artikel 18.1 c kan tillgås.

3.9 Andra åtgärder för att främja energieffektivitet (artikel 19)

Den första nationella handlingsplanen för energieffektivitet ska innefatta en lista över de åtgärder som avses i artikel 19.1.

Bilaga 5 Den andra nationella strategin för energieffektiviserande renoveringar

Innehåll

6	Inledning	88
6.1	Avgränsningar.....	88
6.2	Definitioner och begrepp	88
7	Det nationella byggnadsbeståndet	91
7.1	Byggnadsbeståndets sammansättning.....	91
7.2	Byggnadsbeståndets energianvändning	93
7.3	Byggnadsbeståndets renoveringsbehov	99
7.4	Kombinera energieffektivisering och bevarande.....	104
8	Kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering i samband med renovering	105
8.1	Övergripande resultat.....	105
8.2	Resultat från Halvera Mera – åtgärder som halverar energianvändningen i flerbostadshus.....	106
8.3	Resultat från BETSI – analys av åtgärder i småhus, flerbostadshus och lokaler för att nå energimål.....	108
9	Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar	118
9.1	Styrmedel för renovering och energieffektivisering.....	118
9.2	Scenarier	124
10	Ett framtidsinriktat perspektiv för byggnaderna i Sverige	135
10.1	Nationella mål.....	135
10.2	Byggnadernas roll i det framtida hållbara energisystemet	136
10.3	Investeringsbehov och kvarvarande renoveringskostnader	137
10.4	Finansiering av renoveringsprojekt	138
10.5	Fyra olika framtider	140
11	En evidensbaserad skattning av förväntade energibesparingar och fördelar i vidare bemärkelse	142
11.1	Mervärden av ambitiösa energieffektiva renoveringar.....	142
	Referenser	146
	Bilaga 1 En översikt av det nationella byggnadsbeståndet	148
	Om dataunderlaget	148
	Antal lägenheter och fördelning av ägarkategori	148
	Energianvändning i byggnadsbeståndet.....	149
	Bilaga 2 Identifiering av kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering	157
	Mer information om Halvera Mera.....	157
	Detaljerad information om åtgärderna i BETSI.....	159

Uppskattning av energieffektivisering i småhus och flerbostadshus på nationell nivå när antagna transaktionskostnader är inräknade	162
Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar	165
Befintliga styrmedel	167
Förslag på styrmedel i alternativ 1	176
Idéer på styrmedel för renovering och motivering bedömning av vidare utredning	179
Bilaga 4 Metodbeskrivning	182
Uppgifter från fastighetstaxeringsregistret och renoveringsbehov	182
Scenarier	185

6 Inledning

Sverige rapporterade in sin första renoveringsstrategi till Europeiska kommissionen i april 2014. Då konstaterades att en förutsättning för att omfattningen i energieffektiviseringsarbetet skulle öka är att antalet genomförda renoveringar blir fler. I samband med renoveringarna behövs också insatser för energieffektiviseringsåtgärder genomföras. I underlaget identifierades hinder för energieffektivisering vid renovering. Ett av dem var ett marknadsmisslyckande kopplat till bristande kunskap. Underlaget innehöll därför ett förslag om att inrätta ett informationscentrum för energieffektiviserande renovering i syfte att avhjälpa detta marknadsmisslyckande. I 2013 års utredning betonades också behovet av att öka kunskapen hos banker om energieffektiviserande åtgärder och att fortsätta utvecklingsarbetet med energideklarationerna.

I den utredning som genomfördes 2015 undersöktes om och hur två finansiella styrmedel skulle kunna öka antalet renoveringar. Slutsatsen var att kreditgarantin skulle kunna utvecklas till att omfatta fler åtgärder än nyproduktion och ombyggnad.

Sedan den första strategin togs fram har förslaget om ett nationellt informationscentrum för energieffektiviserande renovering vidareutvecklats. I den här utredningen görs ytterligare analyser av hinder mot renovering och möjliga styrmedel för att avhjälpa dessa hinder.

6.1 Avgränsningar

I årets utredning har ett tydligare fokus lagts på att utreda vilka hinder som finns för att öka antalet renoveringar. I analysen av denna fråga har vi gjort en prioritering av arbetet med de olika byggnadskategorierna och valt att börja med flerbostadshus och lokaler.

Behovet av åtgärder i flerbostadshusen är kartlagt i ett flertal utredningar. För lokaler finns också en del data medan det kräver större insatser för att kartlägga renoveringsbehovet i småhusen. I det här uppdraget kompletteras underlaget för flerbostadshus och lokaler i syfte att få en tydligare bild av renoveringsbehovet. Det innebär att vi fokuserat på de delarna av byggnadsbeståndet och vi föreslår att fokus inom de kommande tre åren är flerbostadshus.

Huvudfokus för strategin är den energianvändning som kan påverkas av en renovering vilket innebär att energi som går till verksamheten i byggnaderna är exkluderad.

6.2 Definitioner och begrepp

A_{temp} : Arean för samtliga våningsplan, vindsplan och källarplan med temperaturreglerade utrymmen, avsedda att värmas till mer än 10 grader C och

som begränsas av klimatskärmens insida. Area som upptas av innerväggar eller öppningar för trappa, schakt och dylikt, inräknas. Area i garage, inom byggnaden i bostadshus eller annan lokalbyggnad än garage, inräknas däremot inte (Boverkets byggregler, BFS 2011:6).

Additionalitet: För att ett styrmedel ska ha hög additionalitet måste åtgärder genomföras som inte skulle genomförts utan styrmedlet.

Assymmetrisk information: Information som i en perfekt marknadsekonomi antas vara tillgänglig för alla är istället ojämnt fördelad mellan de parter som ska ingå avtal eller en ekonomisk transaktion. En part har ett informationsövertag och vet alltså mer än den andra.

Byggnadens energianvändning: Den energi som, vid normalt brukande, under ett normalår behöver levereras till en byggnad (oftast benämnd köpt energi) för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi.

Byggnadens fastighetsenergi: Den del av fastighetselen som är relaterad till byggnadens behov. I denna ingår bland annat fast belysning i allmänna utrymmen och driftsutrymmen.

Energiprestanda/byggnadens specifika energianvändning: Byggnadens energianvändning fördelat på A_{temp} uttryckt i kWh/m² och år. Hushållsenergi eller verksamhetsenergi som används utöver byggnadens grundläggande krav på värme, varmvatten och ventilation räknas inte (Boverkets byggregler, BFS 2011:6).

Externa effekter: Effekter som uppkommer när en part på en marknad agerar på ett sätt som påverkar andra utan att parten tar hänsyn till detta vid sina beslut.

Hushållsenergi: Den el eller annan energi som används för hushållsändamål. Exempel på detta är elanvändningen för diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat (även i gemensam tvättstuga), spis, kyl, frys och andra hushållsmaskiner samt belysning, datorer, tv och annan hemelektronik (Boverkets byggregler BFS 2011:6).

Kostnadseffektivitet: Ett kostnadseffektivt styrmedel innebär att alla aktörer har samma kostnad för den sista besparade kilowattimmen. Om det finns ett politiskt mål för energianvändningen är det möjligt att göra en kostnadseffektivitetsanalys för att analysera hur målet ska nås till lägsta möjliga kostnad.

Lönsamhet: En åtgärd bedöms som lönsam om den förväntade besparingen är större än kostnaden. Vid lönsamhetsberäkningar bör hänsyn tas till åtgärdens förväntade livslängd.

Köpt energi: Den energi som, vid normal användning, behöver levereras till en byggnad under ett normalår.

Marknadsmislyckande: Situationer som leder till att aktörerna systematiskt fattar beslut som innebär att samhällets resurser inte används optimalt.

Marginalkostnad: Den relativa kostnaden, i t.ex. kr/kWh, för den sista besparade kilowattimmen.

Nettovärme: Nettovärme är den energi som byggnaden behöver för uppvärmning och varmvatten. Omvandlingsförluster i oljepannan eller värmefaktor för värmepump ingår inte i måttet.

Utrullningstakt: Den takt i vilken en viss åtgärd eller nivå på renovering genomförs eller sprids inom ett visst bestånd.

7 Det nationella byggnadsbeståndet

I det här kapitlet presenteras den del av strategin som efterfrågas i del:

- a) En översikt av det nationella byggnadsbeståndet, i lämpliga fall grundad på statistiska stickprov.

I ett internationellt perspektiv har Sverige ett ungt byggnadsbestånd som domineras av den bebyggelse som uppfördes 1945–1980. Närmare tre fjärdedelar av den uppvärmda arean i det svenska byggnadsbeståndet är äldre än 30 år och har tillkommit före 1980. Sektorn bostäder och service står för knappt 40 procent av Sveriges totala energianvändning. Mer än hälften av energianvändningen i sektorn går till uppvärmning och varmvatten i bostäder och lokalbyggnader. Den energi som används i bebyggelsen kommer till stor del från förnybara källor.

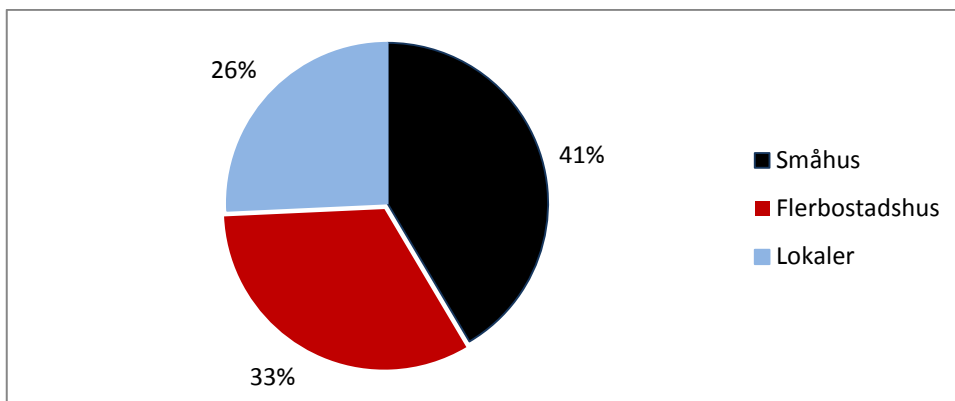
Uppvärmningssätten är främst fjärrvärme, el och biobränslen.

Trenden visar att energianvändning för uppvärmning och varmvatten per kvadratmeter minskar i det totala beståndet. Det beror till stor del på skärpta energikrav och konverteringsåtgärder från olja och el till värmepump. En rad studier pekar på att det finns ett större behov av renovering i flerbostadshusbeståndet än det som sker nu för att byggnaderna ska behålla skicket. Ytterligare beskrivningar av byggnadsbeståndet finns i *Bilaga 1 En översikt av det nationella byggnadsbeståndet*.

7.1 Byggnadsbeståndets sammansättning

Den uppvärmda arean uppgår till 641 miljoner kvadratmeter och småhusen utgör den största andelen, cirka 41 procent. Flerbostadshusens andel är 33 procent medan lokalerna står för resterande 26 procent. **Fel! Hittar inte referensälla.** visar fördelningen av den uppvärmda arean i bostäder och lokaler år 2014.

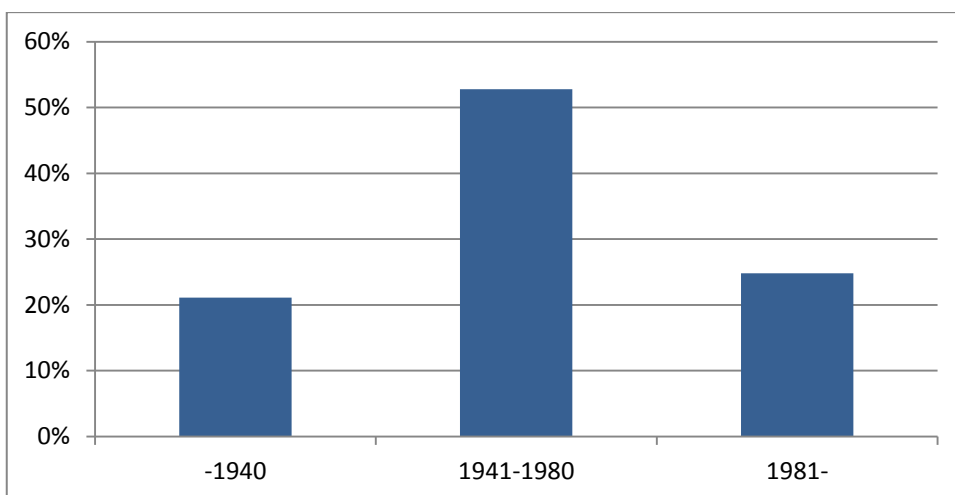
Figur 4 Andel uppvärmd bostads- och lokalarea mellan småhus, flerbostadshus och lokaler år 2014, procent.



Källa: Den offentliga energistatistiken⁶¹, här efter refererad till som Energistatistiken

I ett internationellt perspektiv har Sverige ett ungt byggnadsbestånd som domineras av den bebyggelse som uppfördes 1945–1980. Närmare tre fjärdedelar av den uppvärmda arean i det svenska byggnadsbeståndet är äldre än 30 år och har tillkommit före 1980, se **Fel! Hittar inte referensälla..**

Figur 5 Andel uppvärmd bostads- och lokalarea fördelat per byggår år 2014, procent.

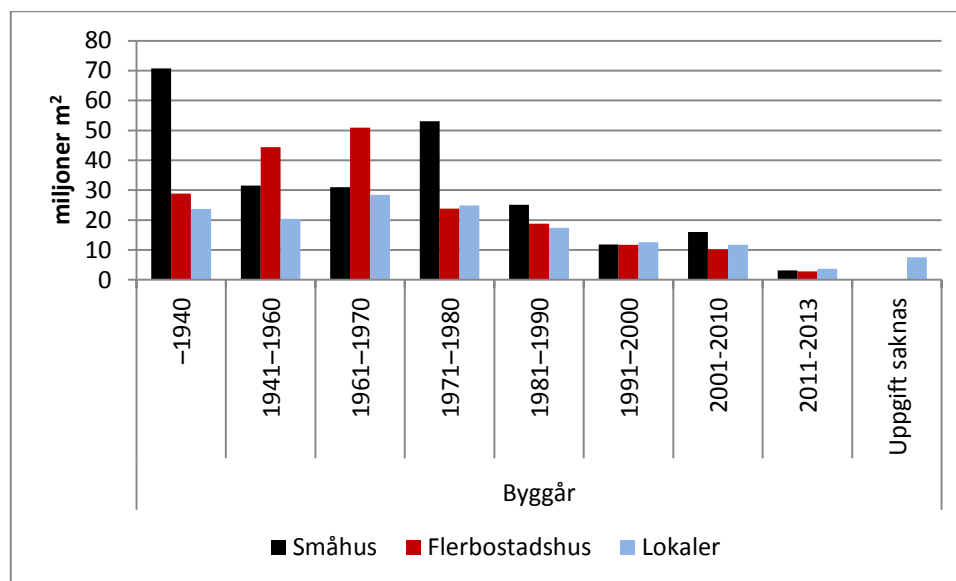


Källa: Energistatistiken

De flerbostadshus som byggdes 1941–1970 står för närmare hälften av den uppvärmda ytan i flerbostadsbeståndet. En stor del av småhusen byggdes före 1940 men allra flest småhus byggdes 1961–1980, då uppfördes fler småhus än den sammanlagda mängden från hela perioden före 1940. När det gäller lokalerna byggdes drygt 60 procent av den uppvärmda lokalytan före 1981, se Figur

⁶¹ www.energimyndigheten.se

Figur 3. Uppvärmad bostads- och lokalarea år 2014 fördelat per byggår och byggnadskategori år 2014, miljoner m²



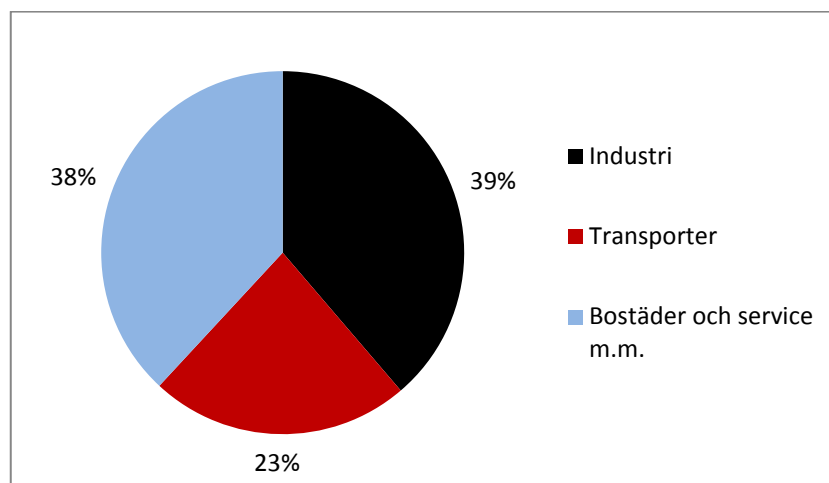
Källa: Energistatistiken

7.2 Byggnadsbeståndets energianvändning

Sveriges totala slutliga energianvändning 2014 uppgick till 368 TWh⁶² och av Figur 6 hur energianvändningen fördelades uppdelat på industri, transport och bostäder och service. Sektorn bostäder och service står för nära 40 procent av den totala energianvändningen, cirka 140 TWh. Sektorn består av jordbruk, skogsbruk och fiske i kombination med bostäder och lokalbyggnader där bostäder och lokaler står för ungefär 90 procent av energianvändningen. Energinvändningen för uppvärmning och varmvatten ligger normalt på cirka 60 procent av energianvändningen i sektorn. För 2014 innebar det cirka 84 TWh. Resterande energi gick främst till hushållsel, verksamhetsel och fastighetsel.

⁶² Energisystemet kan delas in i tillförsel, omvandling och slutanvändning. Energittillförseln består av tillfört bränsle till användarsektorerna och till omvandlingsanläggningar som kraftvärmeverk.

Figur 6 Fördelning av Sveriges totala slutanvända energi år 2014.



Källa: Energistatistiken.

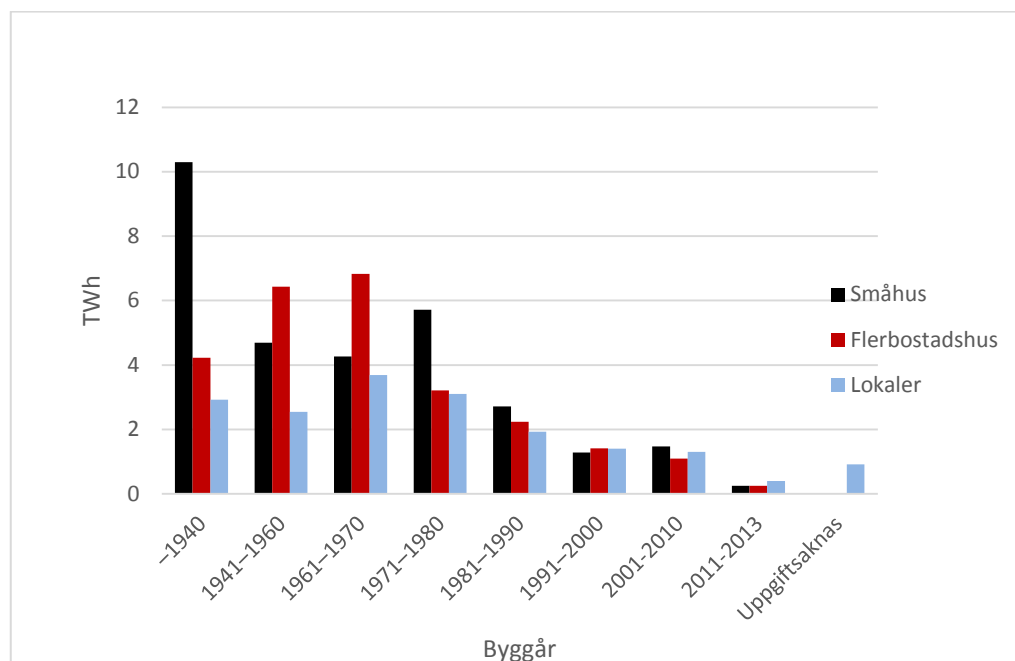
Fjärrvärme och el (delvis värmepumpar) är de absolut vanligaste uppvärmnings-sätten i Sverige. Mängden fossila bränslen i el- och fjärrvärmeproduktionen är mycket låg redan i dag och förväntas minska ytterligare till 2030.⁶³ När det gäller bränsleanvändningen i bostäder och lokaler har oljeanvändningen minskat kraftigt och förväntas försvinna helt inom en nära framtid.⁶⁴ Till skillnad från många andra länder i Europa är användningen av naturgas liten i Sverige precis som användningen av olja och den förväntas fortsätta minska.

Den totala energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i bostäder och lokaler uppgick 2014 till 75 TWh. Den största andelen energi användes i småhus, cirka 41 procent, i flerbostadshus användes cirka 35 procent och i lokaler användes resterade cirka 24 procent. I Figur 7 visas total energianvändning uppdelat per byggår och byggnadskategori.

⁶³ Energimyndigheten 2014, ER2014.

⁶⁴ Energimyndigheten 2014, ER2014.

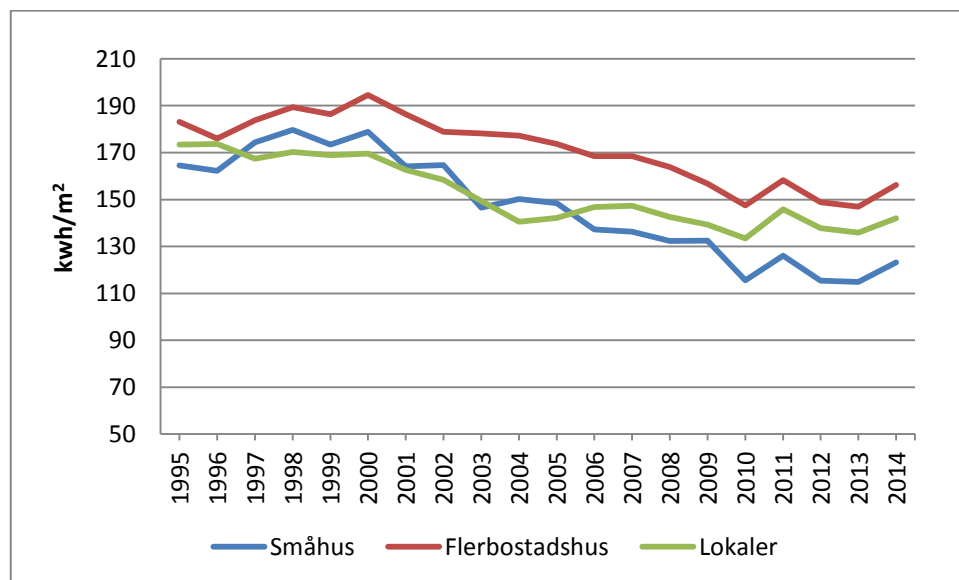
Figur 7 Total energianvändning år 2014 uppdelat per byggår och byggnadskategori, TWh.



Källa: Energistatistiken

Energianvändningen för uppvärmning och varmvatten har haft en stadigt nedåtgående trend sedan 2000, se Figur , men planar ut från 2010 och framåt.

Figur 6 Temperaturkorrigerad energianvändning (kWh) per kvadratmeter för uppvärmning och varmvatten 1995–2014, kWh/m².



Källa: Energistatistiken.

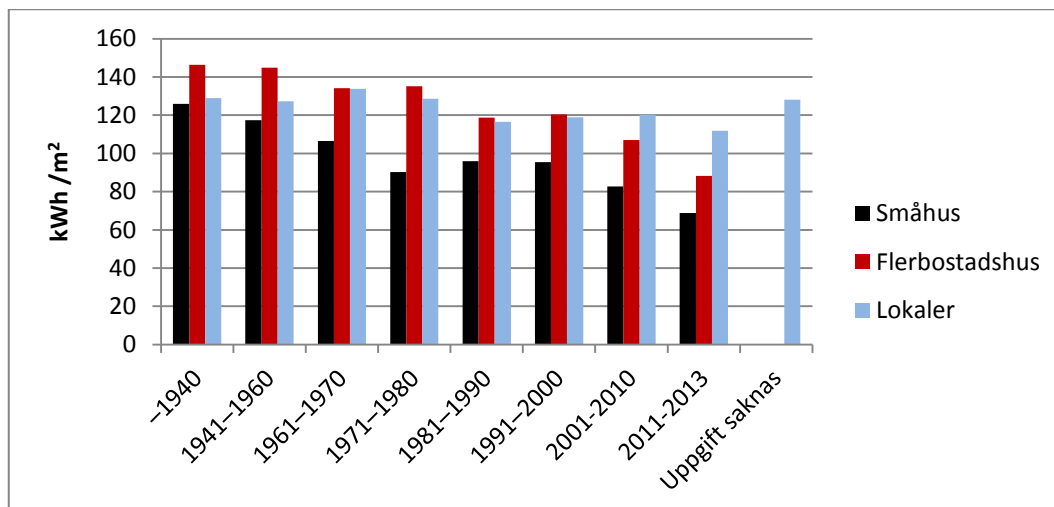
Det finns flera anledningar till den minskande trenden för energianvändningen. För det första har allt fler installerade värmepumpar inneburit att den köpta

energin som redovisas minskat. För det andra har konverteringen från olja till el och fjärrvärme inneburit att energiförluster som uppstod vid förbränning av oljan lokalt nu delvis flyttas till en annan sektor.⁶⁵ För det tredje har energi-effektiviseringsåtgärder genomförts i befintliga byggnader samtidigt som nya mer energieffektiva byggnader bidrar till att den genomsnittliga energianvändningen minskar. De höga energipriserna under 2000-talet har troligen bidragit till att många fastighetsägare har genomfört åtgärder för att minska energianvändningen. Även hårdare krav på energiprestanda för nybyggda hus liksom andra styrmedel bedöms ha bidragit till en minskad genomsnittlig användning.

Det äldre beståndet använder generellt sett mer energi per kvadratmeter för uppvärmning och varmvatten, se Figur 8. Mellan 1980 och 2000 låg den genomsnittliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten ungefär på oförändrad nivå för samtliga byggnadskategorier, för att sedan förbättras igen. Den genomsnittliga energianvändningen i flerbostadshus byggda före 1940 använder drygt 140 kWh per kvadratmeter, medan de byggda mellan 2011 och 2013 använder knappt 90 kWh per kvadratmeter. Småhusen byggda före 1940 använder i genomsnitt använder 126 kWh per kvadratmeter, medan de nyaste knappt använder 70 kWh i genomsnitt. Att studera genomsnittsvärden ger tydliga indikationer på i vilken riktning utvecklingen går. Samtidigt är det värt att notera att det finns en spridning mellan byggnader som har hög- och låg energi-användning inom alla ålderskategorier.

⁶⁵ I den köpta energin ingår bara sådana förluster som uppstår i byggnadens eget energisystem. De förluster som uppstår vid produktion och distribution av el och fjärrvärme uppstår utanför byggnaden. När ett hushåll byter från oljeuppvärmning till värmepump eller fjärrvärme minskar därför energianvändningen i sektorn bostäder och service, medan energianvändningen för fjärrvärmeproduktionen ökar. Detta givet att byggnadens energibehov fortfarande är detsamma.

Figur 8 Genomsnittlig energianvändning per kvadratmeter för uppvärmning och varmvatten år 2014, fördelad efter byggår och byggnadskategori, kWh per m² och år.



Anm: Lokaler där uppgifter om byggår saknas redovisas separat i figuren. Flerbostadshus och småhus där uppgift om byggår saknas redovisas tillsammans med byggnaderna byggda före 1940.

Källa: Energistatistiken

Den mängd energi som behövs för uppvärmning och varmvatten i en byggnad under ett år beror till stor del på hur huset är byggt, dess form, mängden isolering, fönster, ventilation, tekniska lösningar med mera. Den markanta skillnaden i energianvändning hos fastigheter av olika ålder kan delvis förklaras av den nya byggnorm som infördes år 1980, SBN 1980. Den förändrade sättet att bygga och resulterade bland annat i att reglerna för isoleringen av husen skärptes. Sedan införandet av SBN 1980 har också en gräns för maximal energianvändning i byggnader som byggs eller renoveras införts. Dessa krav fanns inte tidigare angivna i byggreglerna.

7.2.1 Fördelning av byggnadernas energiklasser

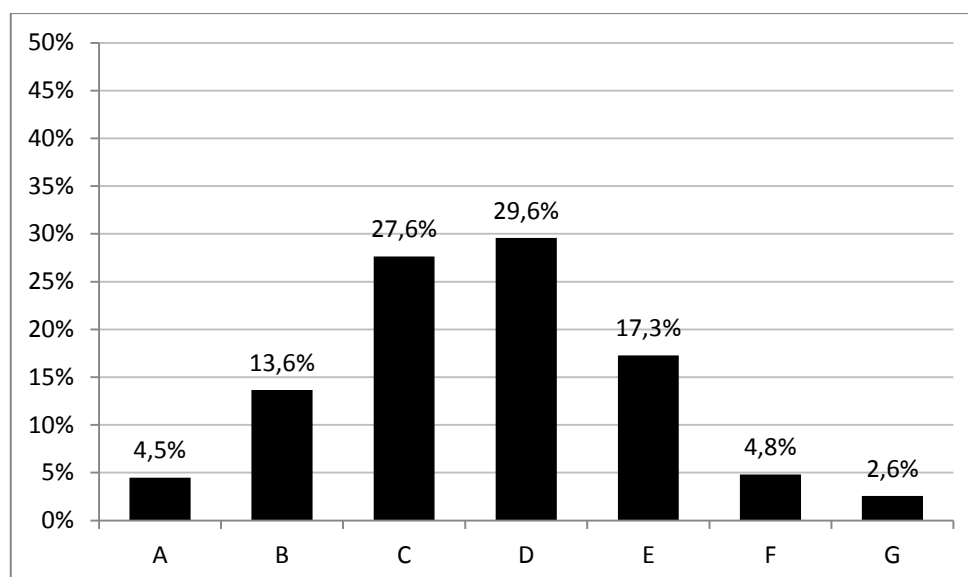
Energideklarationer för byggnader har funnits i Sverige sedan 2006 och Boverkets energideklarationsregister omfattar idag cirka 624 000 byggnader, där cirka 568 000 utgörs av bostäder och cirka 48 000 av lokaler. Registret omfattar inte alla Sveriges byggnader, eftersom en byggnad måste energideklareras först vid försäljning eller uthyrning. En energideklaration är giltig i tio år. Av bostäderna i energideklarationsregistret är cirka 425 000 en- och tvåbostadshus och cirka 143 000 flerbostadshus. Det finns två skillnader mellan informationen i energideklarationen och den officiella energistatistiken, energianvändningen i energideklarationen omfattar också omfattar fastighetselen och areamåttet som redovisas är i Atemp istället för i BOA/LOA.

År 2014 infördes en tydligare beskrivning av energiprestandan i deklARATIONERNA genom att byggnaderna energiklassades i en skala från A till G, där A innebär bäst energiprestanda. En byggnad som har en energiprestanda som motsvarar det energikrav som ställs på ett nybyggt hus idag får klass C. Eftersom energiklassningen är relativt ny är det många av de tidigare energideklarerade

byggnaderna som saknar klassning. Om en äldre byggnad upprättar en ny energideklaration får den en energiklass som är relaterad till dagens nybyggnadskrav.

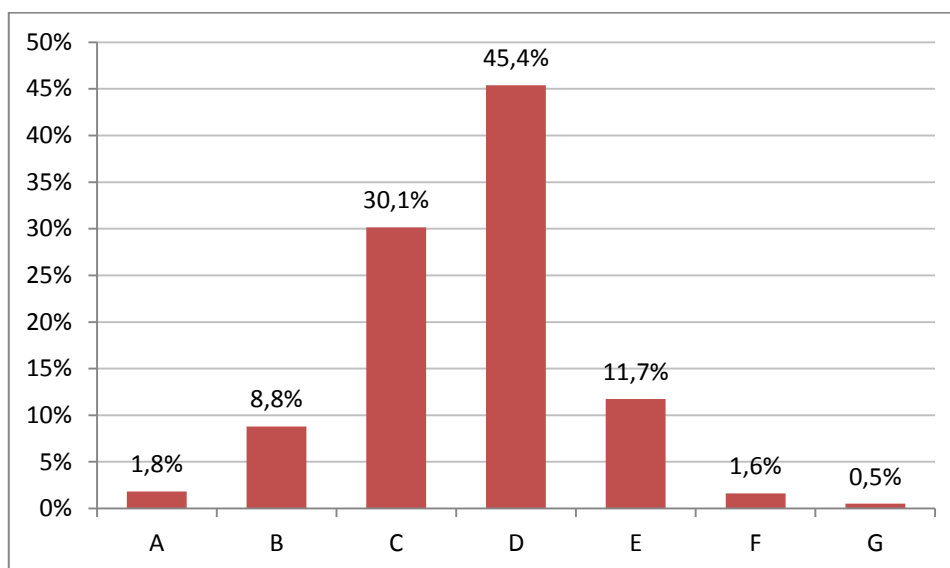
I Figur 9, Figur 10 och Figur 11 visas fördelningen av energiklasser per byggnadskategori. Energiklassen redovisas är i förhållande till det nybyggnadskrav som gällde när respektive byggnad uppfördes, inte relaterat till kraven i dagens byggregler. Om byggnadens energiprestanda motsvarar det energikrav som ställdes genom byggreglerna när den uppfördes, har den tilldelats energiklass C i figurerna. Vi redovisar alltså hur stor andel av byggnadernas yta som nått upp till de energikrav som ställdes när dessa byggdes. För flerbostadshusen är det 40 procent som klarar eller överträffar kravet. För småhus och lokaler är det runt 45 procent.

Figur 9 Fördelning av energiklass i ytan i småhus med nybyggnadsår 2000–2015 baserat på ytan i kvadratmeter A_{temp} exklusive varmgarage. Fördelningen är baserad på cirka 23,7 miljoner kvadratmeter A_{temp} . Energiklassen är anpassad till det nybyggnadskrav som gällde för respektive flerbostadshus.



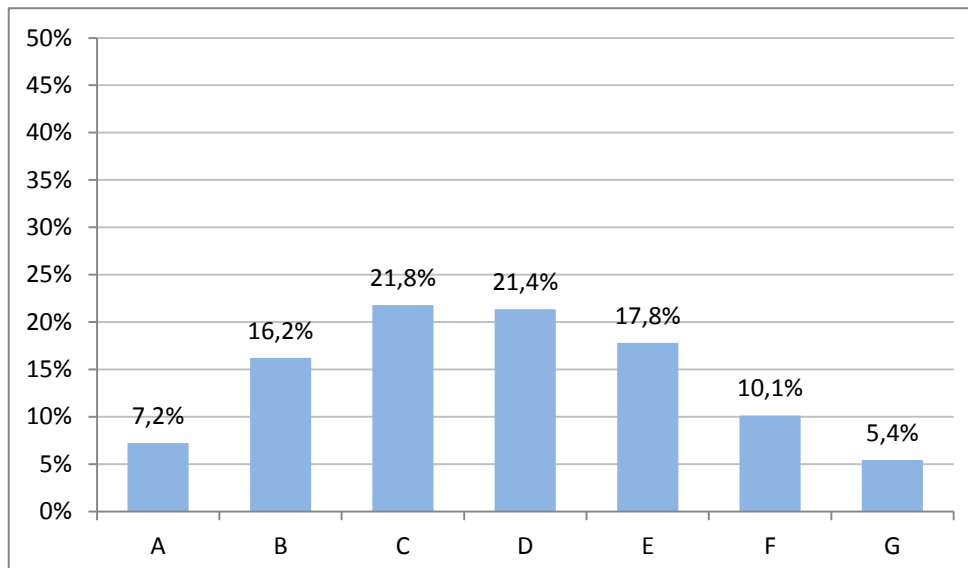
Källa: Energideklarationsregistret

Figur 10 Fördelning av energiklass i ytan i flerbostadshus med nybyggnadsår 2000–2012 baserat på ytan i kvadratmeter A_{temp} exklusive varmgarage. Fördelningen är baserad på cirka 9,6 miljoner kvadratmeter A_{temp} . Energiklassen är anpassad till det nybyggnadskrav som gällde för respektive flerbostadshus.



Källa: Energideklarationsregistret

Figur 11 Fördelning av energiklass i ytan i lokaler med nybyggnadsår 2000–2012 baserat på ytan i kvadratmeter A_{temp} exklusive varmgarage. Fördelningen är baserad på cirka 8,2 miljoner kvadratmeter A_{temp} . Energiklassen är anpassad till det nybyggnadskrav som gällde för respektive flerbostadshus.



Källa: Energideklarationsregistret

7.3 Byggnadsbeståndets renoveringsbehov

Det finns ingen definition av begreppet *renovering* i bygglagstiftningen. Där används istället begreppen *underhåll*, *ändring* och *ombyggnad*. Bygglov, där åtgärder redovisas, krävs bara vid vissa ändringar och gör det svårt att följa upp

hur många renoveringar som genomförs. I det här avsnittet används både redan genomförda studier och egeninitierade kompletterande undersökningar för att ge en indikation på renoveringsbehovet i Sverige. Dessa studier och undersökningar beskriver i huvudsak behovet i flerbostadshus men eftersom underlaget bitvis är tunt och fördjupade studier endast omfattar flerbostadshus bör resultatet användas med försiktighet.

7.3.1 Renoveringsbehov enligt olika undersökningar

Vissa försök har gjorts i ett antal studier att uppskatta renoveringsbehovet i Sverige. Boverket genomförde 2003 ett regeringsuppdrag som ledde fram till rapporten *Bättre koll på underhåll* och rapportens kartläggning indikerade tydligt att underhållet av bostadsbeståndet är eftersatt. Kartläggningen visade också att det finns högst varierande förutsättningar att möta underhållsbehovet, både regionalt och bland olika ägarkategorier. Utredningen försökte däremot inte kvantifiera det framtida underhållsbehovet.⁶⁶

2008-2009 genomförde Boverket en omfattande urvalsstudie kallad *BETSI - Byggnaders energianvändning, tekniska status och innemiljö*. I studien bedömde Boverket att ungefär 66 procent av alla byggnader i landet hade någon typ av skada. För småhusen var siffran cirka 70 procent och för flerbostadshusen var det cirka 40 procent. Ungefär 45 procent av de upptäckta skadorna var fuktskador som kan påverka inomhusmiljön men de flesta skador och brister som registrerades var dock inte av allvarlig karaktär. Boverket räknade med att det skulle kosta mellan 230 och 330 miljarder kronor att åtgärda alla identifierade skador och tillgodose underhållsbehovet. Då var även skador i skolor och förskolor samt bulleråtgärder inräknade.

Renoveringsbarometern är namnet på en kartläggning av renoveringsprocessens olika skeden. Den genomfördes som ett samarbete mellan institutionen för arkitektur vid Chalmers tekniska högskola och institutionen för energi och miljö vid SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Studien undersökte hur fastighetsägare tänker om renovering, vilken kompetens de har, vad de värderar och vilka åtgärder som görs.⁶⁷ Renoveringsbarometern fokuserar på hur företagen ställer sig till renovering före, under och efter arbetets gång. Den delar också upp renoveringsarbetet utifrån bland annat tekniska, miljömässiga, ekonomiska, sociala, kulturhistoriska och arkitektoniska aspekter. Det viktigaste skälet till att det renoveras är ett akut tekniskt behov eller att någon komponent blivit för gammal. Upp till 70 procent av respondenterna rankade dessa som en utlösande faktor i ”mycket hög grad” eller ”hög grad”. Sedan följde höga driftkostnader, hög energianvändning och höga underhållskostnader. Fler än 40 procent av företagen angav höjning av standard som skäl till en renovering.

⁶⁶ Boverket 2003, *Bättre koll på underhåll*

⁶⁷ <https://www.renoveringsinfo.se/web/renoveringsbarometern-mater-trycket-i-branschen/29521,september-2016>

7.3.2 Renoveringsbehovet i flerbostadshus frånintervjuundersökningar

Flera intervjubaserade studier har gjorts som pekar på ett stort behov av att renovera flerbostadshus. År 2011 uppskattade *Industrifakta* att cirka 75 procent av flerbostadshusen från rekordåren (1961–1975) behövde förnyas, vilket innebar cirka 600 000 lägenheter. Ungefär 320 000 av dessa krävde mer eller mindre genomgripande renovering, främst relaterade till stambyte, de närmsta fem åren. Det motsvarade ett renoveringsbehov på 64 000 lägenheter per år vilket motsvarar 2,5 procent av lägenheterna i hela flerbostadshusbeståndet eller 8 procent av lägenheterna i rekordårens flerbostadshus. Hur många renoveringar som faktiskt var planerade framgick inte av studien.

*Prognoscentret*⁶⁸ tog 2013 fram en motsvarande uppskattning av renoveringsbehovet och resultatet var ungefär detsamma som Industrifaktas undersökning.

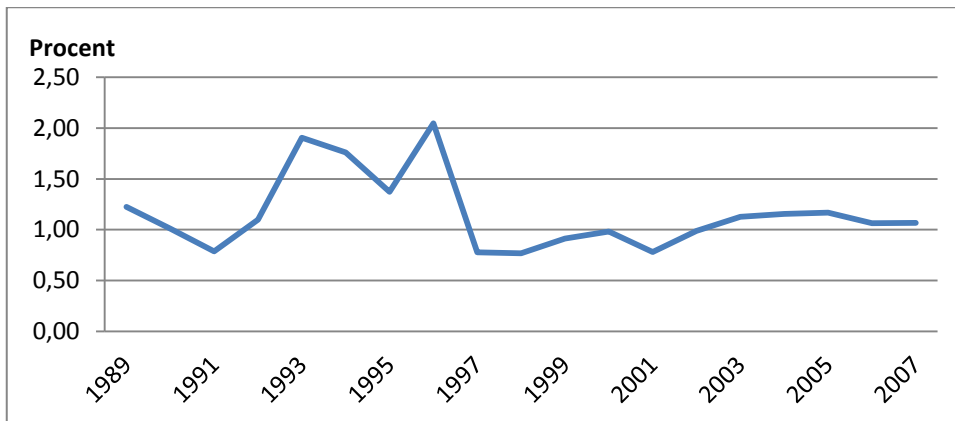
7.3.3 Genomförda ombyggnationer i flerbostadshus 1989–2007 med hjälp av statliga stöd

Mellan 1989 och 2007 fanns ett statligt stöd i form av ett ränte- och investeringsbidrag för ombyggnationer i flerbostadshus och kommunerna rapporterade in detaljerade uppgifter om ombyggnationerna till Statistiska Centralbyrån, (SCB). Den genomsnittliga ombyggnadstakten var då omkring 1,2 procent med viss variation mellan åren, se Figur 12. Takten mäts här som en andel av den totala mängden *lägenheter* i flerbostadshusen. Det är möjligt att åtgärdstakten var lite högre än den hade varit om stödet inte funnits. Det är också möjligt att ombyggnader genomfördes utan statligt stöd och som därmed saknas i statistiken.

Åtgärderna kategoriserades i SCB:s statistik som; modernisering av helt hus, modernisering av del av hus, ombyggnad från lokal till lägenhet, ombyggnad från vind till lägenhet, ombyggnad från lägenhet till lokal, ombyggnad till specialbostad, omdisposition av lägenhetsarea samt utvidgning av lägenhet. De flesta projekt omfattade modernisering av hel byggnad följt av omvandlingar och vindsinredningar. Begreppet ombyggnad definieras här utifrån SCBs statistik vilket inte är samma definition som i plan- och bygglagen.

⁶⁸ Prognoscentret är ett oberoende analysföretag

Figur 12 Ombyggnadstakt i flerbostadshus 1989-2007 med statligt stöd, procent av total mängd lägenheter i flerbostadshus

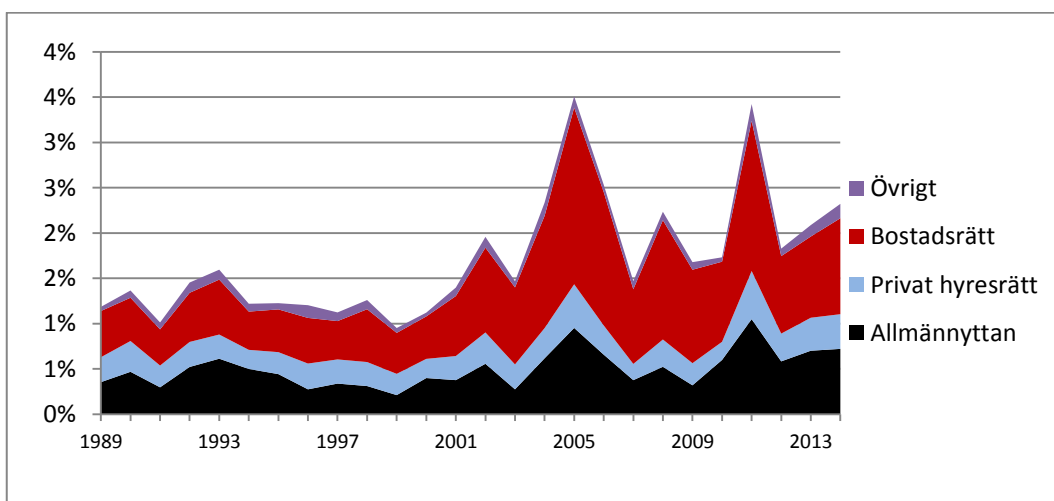


Källa: Ombyggnadsstatistiken, SCB

7.3.4 Antalet renoveringar kan följas upp via fastighetstaxeringen

Ett annat sätt att följa upp antalet renoveringar är att använda Skatteverkets fastighetstaxeringsregister där det finns uppgifter om ombyggnader som har betydelse för byggnadernas taxeringsvärde. Ombyggnad ska i det här sammanhanget inte tolkas som ombyggnad enligt plan- och bygglagen. Enligt fastighetstaxeringsregistret har den uppskattade ombyggnadstakten under perioden 1989–2014 pendlat mellan 1 och 4 procent, se Figur 13. Takten mäts i det här fallet som en andel av den totala ytan i flerbostadshusen. I Figur 13 går det även att utläsa att de allmännyttiga bostadsbolagens och bostadsrätternas bidrag till de sammanlagda ombyggnaderna har varit störst.

Figur 13 Ombyggnadstakt i flerbostadshus fördelad per ägarkategori 1989-2014, procent av total area i flerbostadshus



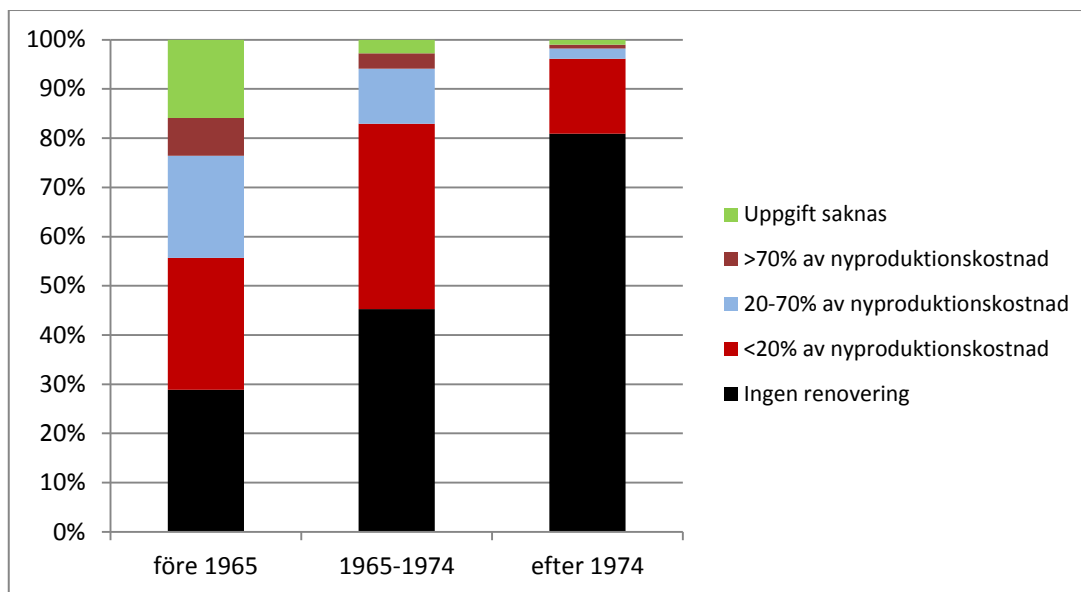
Källa: Johansson och Mangold (2016) med uppgifter från fastighetstaxeringsregistret

I Figur 14 visas hur ytan i flerbostadshusen fördelas utifrån husens byggår och omfattningen på registrerade ombyggnader enligt fastighetstaxeringsregistret. Här används begreppen ombyggnad och renovering synonymt. Omfattningen på om-

byggnaderna anges som renoveringskostnadens storlek i förhållande till den uppskattade nyproduktionskostnaden.

Flerbostadshus byggda före 1965 har en större andel renoverad yta jämfört med hus byggda 1965–1974. Ytan i hus byggda efter 1974 är minst renoverad. Det går även att utläsa att det är ganska ovanligt med renoveringar vars kostnad överstiger 70 procent av nyproduktionskostnaden.

Figur 14 Fördelning av renoverad yta i flerbostadshus uppdelad på renoveringens omfattning och flerbostadshusens byggperiod, procent år 2014



Källa: Fastighetstaxeringsregistret samt underlag från SCB

I Figur 14 visas också att ungefär 45 procent av ytan i flerbostadshus med nybyggnadsår 1965–1974 inte har någon renovering registrerad sedan byggnaderna uppfördes. Det kan tyda på att nästan hälften av ytan inte har genomgått någon betydande renovering, som till exempel ett stambyte. Nära 38 procent har genomgått mindre renoveringar vars kostnad understigit 20 procent av nyproduktionskostnaden.

7.3.5 Samband mellan renovering och genomförande energieffektiviseringsåtgärder

Det är ett rimligt antagande när någon del av byggnaden som påverkar energianvändningen repareras eller byts ut. En reparerad eller utbytt del bör leda till att funktionen blir mer energieffektiva eftersom teknikutveckling på många områden lett till att de nya delarna är mer energieffektiva. Det är svårt att se någon statistisk skillnad mellan grupperna ombyggda och inte ombyggda byggnader. En del byggnader som kan antas ha genomgått omfattande ombyggnader har högre energianvändning än de som antas ha genomfört mindre åtgärder. En förklaring till det kan vara att till- och ombyggnad också omfattar renoveringar utan åtgärder som påverkar byggnadens energianvändning. En annan förklaring är att mäta renoveringar med hjälp av värderårsförändring är ett grovt instrument eftersom ett relativt omfattande löpande underhåll kan leda till att byggnaden behåller sitt

värdeår och renoveringsbehovet blir i det fallet överskattat. I *Bilaga 1 En översikt av det nationella byggnadsbeståndet* visas resultat från energianvändningen per kvadratmeter i flerbostadshus fördelad efter grad av renovering.

7.4 Kombinera energieffektivisering och bevarande

I byggnadsbeståndet i Sverige finns miljöer, byggnader och områden som har höga kulturhistoriska värden. Det innebär att speciella hänsyn måste tas vid renovering och energieffektivisering. Vissa åtgärder såsom till exempel tilläggsisolering, fönsterbyte och kanaldragningar kan bli extra känsliga. Genom att öka kunskapsbasen och diskussionen kring varsamhet och kulturvärden i kombination med energieffektiviseringsåtgärder minskar risken för att fel åtgärder ska bli genomförda. Det är inte bara kulturvärden som kan gå förlorade, det finns också risk för att byggnader som renoveras ovarsamt får fukt och mögelproblem. Att det går att kombinera energieffektivisering med bevarande av historiska byggnader och inventarier visar resultaten av forskningsprojektet inom FOU programmet Spara och bevara⁶⁹ som finansierats av Energimyndigheten sedan 2006.

⁶⁹ www.sparaochbevara.se

8 Kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering i samband med renovering

I det här kapitlet presenteras den del av strategin som efterfrågas i del:

- b) Identifiering av kostnadseffektiva renoveringsmetoder som är relevanta för byggnadstypen och klimatzonen.

I det här kapitlet presenteras beräkningsresultat för åtgärder som vanligen genomförs för att förbättra energiprestandan i samband med renovering av småhus, flerbostadshus och lokaler.

Ytterligare information finns i *Bilaga 2 Identifiering av kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering*.

8.1 Övergripande resultat

Resultatet bygger på förstudier inom Energimyndighetens och BeBos⁷⁰ projekt Halvera Mera från 2012 samt på Boverkets utredning BETSI från 2010. I båda projekten har möjliga energieffektiviseringsåtgärder analyserats för faktiska byggnader. Därefter har förväntade kostnader och energibesparingar beräknats.

Resultaten från Halvera Mera visade att nyckeln till en stor energibesparing i flerbostadshus ofta ligger i större åtgärder för värme- och ventilationssystem samt klimatskalsåtgärder. De åtgärderna kostar ofta relativt mycket per sparad kilowattimme. I BETSI var resultatet att installationstekniska åtgärder och i viss mån tilläggsisolering av vind och källare hörde till de mer kostnadseffektiva åtgärderna, men spridningen i åtgärds-kostnader kunde vara mycket stor. Däremot hade åtgärder i klimatskalet oftast sämre beräknad lönsamhet.⁷¹

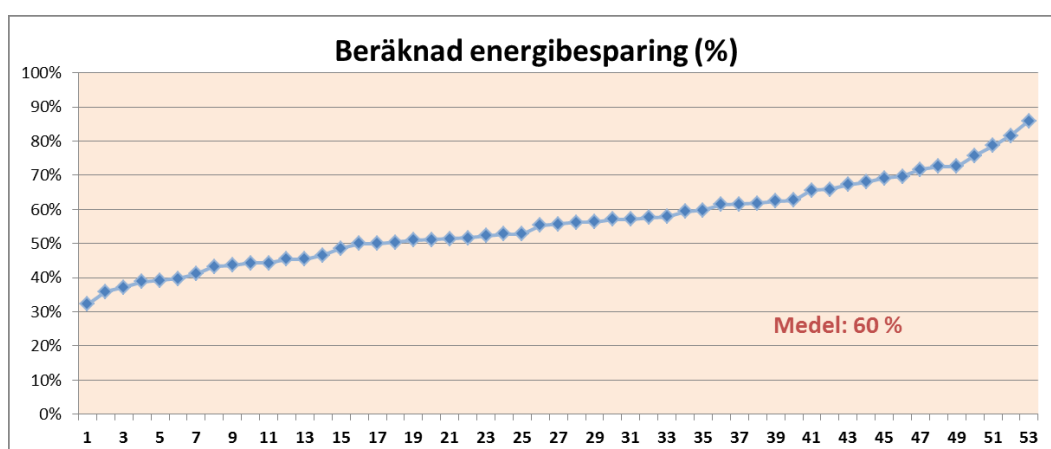
⁷⁰ BeBo står för Beställargruppen Bostäder och är ett nätverk av fastighetsägare som verkar för energieffektiva flerbostadshus. BeBo finansieras av Energimyndigheten.

⁷¹ En begränsning i studierna är att det saknas uppgifter för en del kostnader vilket påverkar resultaten för lönsamhetsberäkningarna. Beräkningsresultat är mycket känsligt för förändringar i kostnader som energipriser.

8.2 Resultat från Halvera Mera – åtgärder som halverar energianvändningen i flerbostadshus

Syftet med Halvera Mera var att genomföra förstudier som skulle innehålla förslag på möjliga energieffektiviseringsåtgärder. Det har hittills genomförts ungefär 50 förstudier med målet att ta fram åtgärdsförslag som skulle halvera energianvändningen vid renovering av flerbostadshus. Drygt 70 procent av förstudierna lyckades simulera en förväntad halvering av energianvändningen. Medelbesparingen låg på 60 procent, vilket motsvarar en genomsnittlig förbättring av energiprestandan med 77 kWh/kvm A_{temp} och år. Spridningen varierade mellan 30 och 85 procent, se Figur 15. Den beräknade energiprestandan efter åtgärderna i de olika byggnaderna varierade mellan 21 och 154 kWh/kvm A_{temp} och år.⁷²

Figur 15 Beräknad energibesparing i 53 förstudier, procent

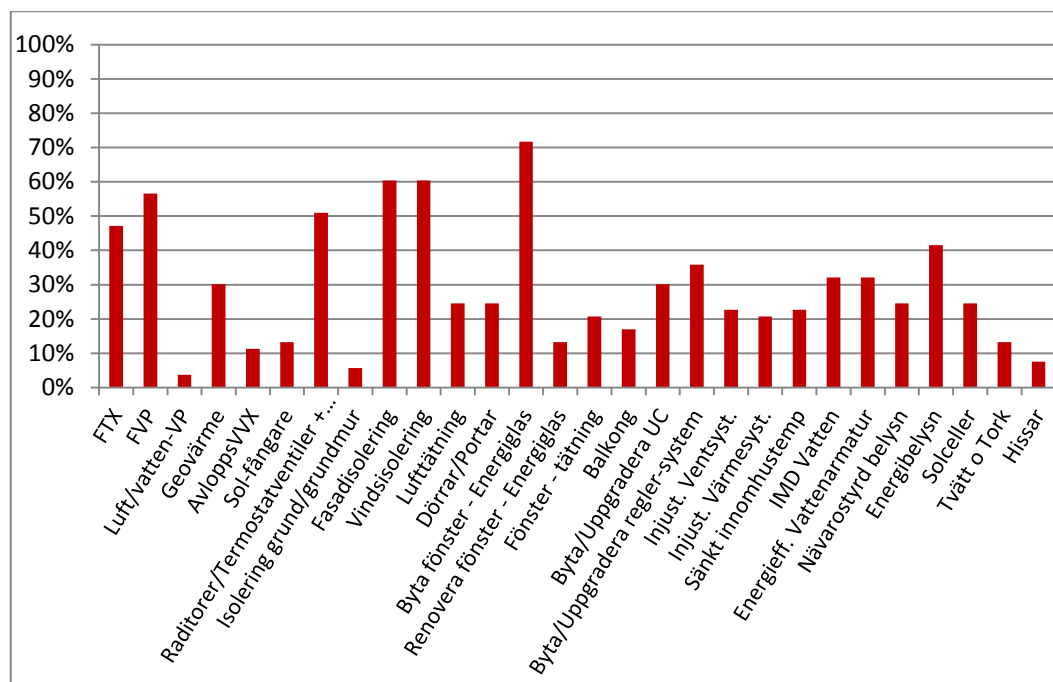


Källa: Halvera Mera

De vanligaste åtgärderna var byte av fönster, tilläggsisolering av vind och fasad, byte av termostatventiler samt installation av frånluftsvärmepump (FVP) eller ventilation med värmeåtervinning (FTX), se Figur 16. Bostadsrättsföreningar hade ett större fokus på driftåtgärder än privata och kommunala bolag hade. Fastighetsägare i norra Sverige hade större fokus på klimatskalsåtgärder än de i södra och mellersta delarna av landet.

⁷² WSP Environmental, 2015. Halvera Mera 1+2 – Analys.

Figur 16 Utredda åtgärder inom Halvera Mera, procent av samtliga flerbostadshus i förstudierna



Källa: BeBo, Halvera Mera

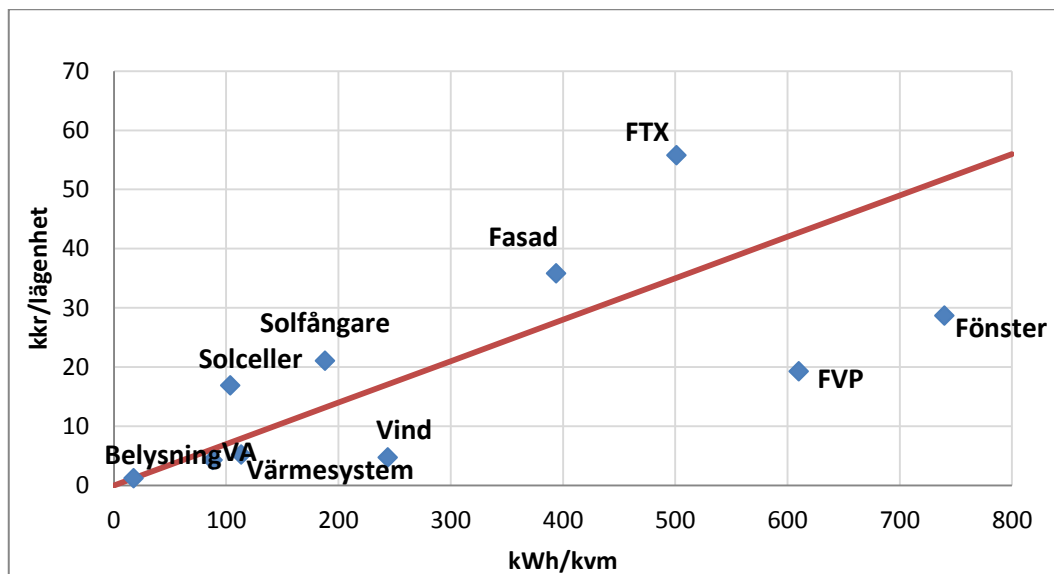
I Figur 17 redovisas olika åtgärders genomsnittliga investeringskostnad och potentiella energibesparing.⁷³ På y-axeln anges den totala investeringskostnaden i tusen kronor per lägenhet och på x-axeln anges den totala energibesparingen för olika åtgärder i kWh/kvadratmeter över åtgärdens livslängd⁷⁴. Den diagonala linjen i Figur 17 motsvarar ett energipris på 1 krona per kWh och indikerar vilken schablonmässig ekonomisk besparing en viss energibesparing i en lägenhet på 70 kvadratmeter kan innebära.

Det är installation av frånluftsvärmepump (FVP), ventilation med återvinning av frånluften (FTX) och åtgärder på klimatskalet som ger störst energibesparingar i genomsnitt enligt Figur 17. Samtidigt har dessa åtgärder - bortsett från FVP- störst investeringskostnader. Fönsteråtgärderna och FVP har låg investerings-kostnad i relation till sin besparing och är i genomsnitt lönsamma eftersom de befinner sig under den diagonala linjen. FTX, fasadisolering och installation av solceller och solfångare ligger i stället över den diagonala linjen, vilket innebär att deras investeringskostnad i genomsnitt är större än värdet av energibesparingen.

⁷³ Kostnadsberäkningarna som vi redovisar baseras på energieffektiviseringarnas investeringskostnad vilket oftast omfattar kostnaden för material och arbete medan andra kostnader som t.ex. byggherrekostnaden, årliga driftkostnader och kostnaden för informationsinhämtning inte omfattas. Om det skulle inkluderas försämras åtgärdernas lönsamhet.

⁷⁴ För installationsåtgärder har antagits en livstid på 15 år och för byggnadstekniska åtgärder en livstid på 40 år, enligt BeBos riktvärden. Energiepriset antas här vara reellt oförändrat.

Figur 17 Genomsnittlig total energibesparing över åtgärdens livslängd och kostnad per åtgärd, tusen kronor



Källa: BeBo, Halvera Mera

I varje förstudie har fastighetsägarna genomfört lönsamhetsbedömningar för åtgärderna. De har även uppgett om vilka åtgärder som de avser gå vidare med. Resultaten visar att lönsamheten skiljer sig åt för en åtgärd beroende på hus och ägare men vindsisolering, FVP och uppgradering av reglersystem hör till de åtgärder som ofta har bedömts vara lönsamma. I de flesta fall då uppföljning genomförts har man valt att gå vidare med några av de åtgärder som föreslogs i förstudien, medan andra åtgärder inte varit aktuella att gå vidare med, ibland av ekonomiska eller tekniska skäl. Mer information finns i *Bilaga 2 Identifiering av kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering*.

8.3 Resultat från BETSI – analys av åtgärder i småhus, flerbostadshus och lokaler för att nå energimål

BETSI var en omfattande statistisk undersökning av byggnadsbeståndets energianvändning, tekniska status och inomhusmiljö. Undersökningen omfattade 1384 bostadshus varav 826 småhus och 483 flerbostadshus. När det gäller lokaler omfattades 160 stycken⁷⁵.

I delutredningen⁷⁶ om energianvändningen i bostäder och lokaler gjordes en uppskattning av kostnaderna för att minska energianvändningen i byggnader för att nå de nationella energieffektiviseringsmål som fanns för bebyggelsen.⁷⁷ För att

⁷⁵ De motsvarade 60,6 miljoner kvadratmeter Atemp uppdelat på kontor, vårdlokaler med dygnet-runt-verksamhet, övriga vårdlokaler, skolor, livsmedelsbutiker och övriga butiker.

⁷⁶ Boverket, 2010, sidorna 95-138. Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar. Resultat från projektet BETSI.

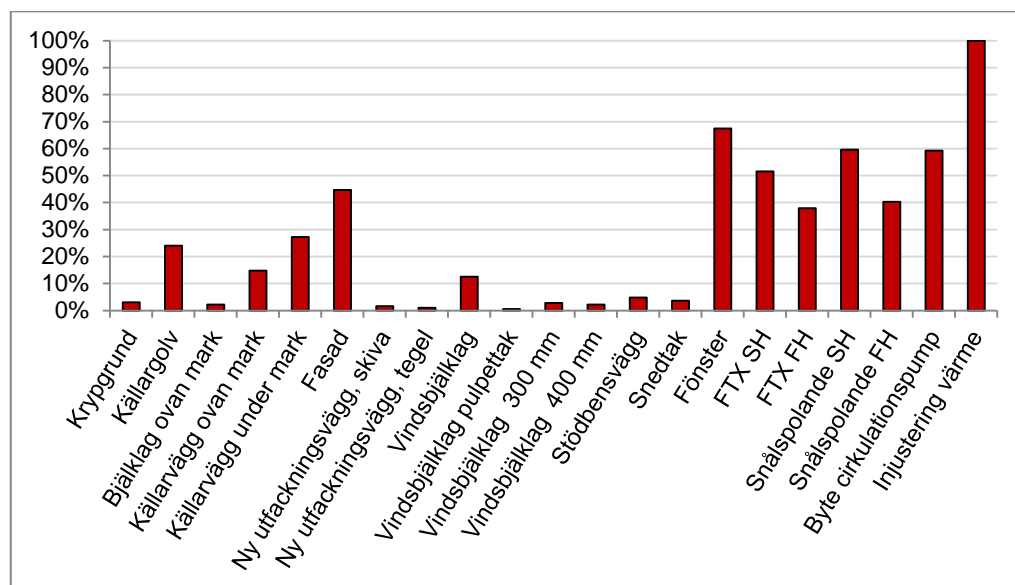
⁷⁷ Inom miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö fanns ett delmål om att den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler skulle minska. Minskningen

göra det beräknades energibalanser för de byggnader som ingick i undersökningen. I utredningen analyserades vilka åtgärder för energieffektivisering som skulle vara möjliga att genomföra i småhusen, flerbostadshusen och lokalerna. Åtgärderna analyserades efter de förutsättningar som gällde för varje enskild byggnad och åtgärdernas kostnader och förväntade energibesparingar beräknades. Resultaten skalades därefter upp för att ge en uppskattning om möjligheterna och kostnaderna för att energieffektivisera det nationella byggnadsbeståndet.

8.3.1 Utredda åtgärder för energieffektivisering i småhus och flerbostadshus

Totalt utreddes 21 typer av åtgärder för byggnaderna i BETSI och i Figur 18 visas hur vanligt förekommande åtgärderna var i analyserna. Till exempel var in-justering av värmesystem en aktuell åtgärd i samtliga bostadshus. Därtill var installation av snålspolande varmvattenarmatur och FTX, liksom fönsteråtgärder vanligt förekommande. En mer detaljerad lista över åtgärderna finns i *Bilaga 2 Identifiering av kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering*.

Figur 18 Utredda åtgärder i småhus och flerbostadshus i BETSI, procent av samtliga småhus och flerbostadshus i undersökningar



Källa: BETSI bearbetad av Boverket & Energimyndigheten

8.3.2 Förutsättningar för beräkningarna av kostnader och energibesparingar

Beräkningarna i BETSI bygger på en översiktlig teknisk analys. Utgångspunkten var att undersöka vilka energieffektiviseringsåtgärder som är möjliga att

skulle vara 20 procent till år 2020 och 50 procent till år 2050 i förhållande till användningen 1995. Delmålet togs bort när miljömålssystemet förändrades 2010 men enligt beslutet ska det inte tolkas som att målsättningen för energianvändningen i bebyggelsen ändras i sak.

genomföra för att uppnå uppsatta energimål. Eftersom det, som i alla storskaliga bedömningar, finns brister och osäkerheter ska resultaten ses som indikativa bedömningar snarare än kvantitativa sanningar.

En av osäkerheterna är när i tiden som de prövade åtgärderna är möjliga att genomföra. Många av de undersökta åtgärderna är aktuella först i samband med att delsystem byts ut eller renoveras. Sådana åtgärder ger en möjlighet till energieffektivisering, och det är den energibesparingen som har beräknats, men det finns osäkerhet om när ett byte eller en renovering sker. För fönster, väggar och vissa vindar kan det i beståndet dröja olika lång tid innan blir det aktuellt med till exempel en tilläggsisolering eller ett byte.

Vissa energieffektiviseringsåtgärder ställer dessutom krav på en uppgradering av ventilationssystemet innan åtgärden kan genomföras. Det försvårar bedömningen av en åtgärdens förväntade energibesparingar. Vad som hänt i byggnaderna efter BETSI-undersökningen är okänt och därför går det inte att säga i vilken utsträckning som de åtgärder som analyserades faktiskt har genomförts i verkligheten.

En annan begränsning är att de kostnader som redovisas bara omfattar material och arbete samt det extra underhåll som t.ex. filterbyte medför vid installation av mekanisk ventilation i en byggnad med självdrag.⁷⁸ Det finns fler kostnader som är relevanta att ha med för att få en helhetsbild av åtgärdernas kostnader, till exempel projektering, analys, kostnad för informationsinhämtning med mera.

Kostnaderna anges inklusive moms eftersom de flesta ägare av bostadshus inte kan dra av denna utgift. I BETSI är de angivna i 2009 års priser men har här räknats upp till 2015 års priser med hjälp av byggprisindex. För att kunna jämföra kostnaderna har de räknats till årliga belopp, så kallade annuiteter, med en real kalkylränta på 4 procent. I visas de antagna ekonomiska livslängden för åtgärderna.

Tabell 37 Antagna tekniska livslängder för åtgärder i BETSI

Åtgärder i klimatskalet	40 år
Installation av FTX	20 år
Byte av cirkulationspump	15 år
Installation av snålspolande vattenarmatur	10 år
Injustering av värmesystem	10 år

För att redogöra för åtgärdernas kostnadseffektivitet har åtgärds-kostnaden per sparad kilowattimme, kr/kWh, beräknats. I verkligheten har en kilowattimme energi olika monetära värden beroende på energibäraren. I det här avsnittet har vi

⁷⁸ I den samhällsekonomiska kostnaden för energieffektiviseringen ska också sökkostnad ingå för kunskapsinhämtning, den subjektiva kostnaden för eventuella olägenheter under ombyggnadsfasen, liksom värdet av de negativa effekter som eventuellt kan bli följden av energieffektiviseringen.

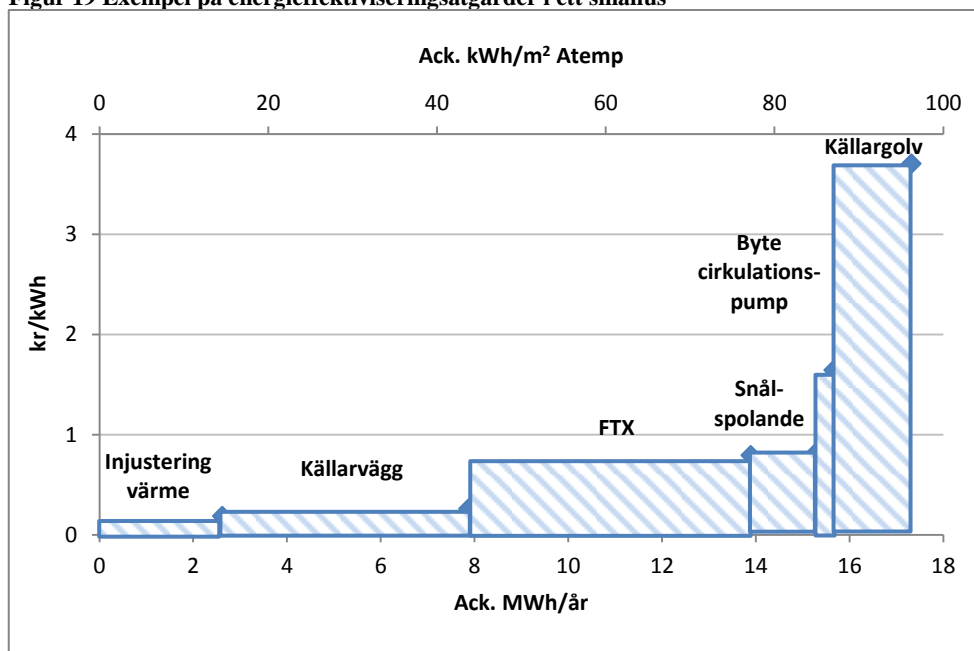
inte gjort någon skillnad på vilken typ av energi som sparas. Energibesparingarna har inte värderats i monetära termer, vilket också innebär att det saknas en bedömning på om åtgärderna är lönsamma.

8.3.3 Exempel på beräkning av åtgärders kostnadseffektivitet i ett småhus

För att kunna bedöma en åtgärds kostnadseffektivitet har åtgärderna prövats en och en i varje byggnad. I beräkningarna har åtgärderna tillämpats och rangordnats efter kostnadseffektivitet. Med kostnadseffektivitet avses att en åtgärd som sparar mer energi per investerad krona (kr/kWh) väljs före en åtgärd som sparar mindre energi per investerad krona. Kostnader för projektering, informationsinhämtning och andra byggherrekostnader som är relevanta för att energieffektiviserings-åtgärden faktiskt ska genomföras är inte medräknade.

Ett exempel på hur varje enskild analys gjordes ges i Figur 19. Exemplet avser ett småhus byggt 1969 och med en yta på 177 kvadratmeter Atemp. Sex åtgärder prövades i det här fallet med en total investeringskostnad på 1,73 miljoner kronor eller 9800 kr/kvm. Totalt sett beräknades åtgärderna kunna ge en årlig energibesparing på 98 kWh/m² drygt eller 17 MWh.

Figur 19 Exempel på energieffektiviseringsåtgärder i ett småhus



Källa: BETSI, bearbetad av Boverket & Energimyndigheten

I Figur 19 visas marginalkostnadskurvan (kostnadstrappan) för energieffektiviseringsåtgärderna. Trappan visar i vilken utsträckning varje åtgärd bidrar till den totala energibesparingen i huset, samt hur mycket varje åtgärd kostar i förhållande till besparingen. **Injusteringen av värme** är den billigaste åtgärden och beräknas spara 2,6 MWh/år till en årlig kostnad på 0,19 kr/kWh. Därefter följer tilläggsisolering av **källarvägg** som beräknas spara ytterligare 5,2 MWh/år till en årlig kostnad på 0,26 kr/kWh. **FTX** ger störst besparing på 6 MWh/år och

kostar 0,79 kr/kWh. Den dyraste åtgärden är isolering av **källargolv** vilket ger en besparing på 1,7 MWh till en kostnad på 3,7 kr/kWh.

8.3.4 Spridning av åtgärders beräknade kostnader och energibesparingar i småhus och flerbostadshus

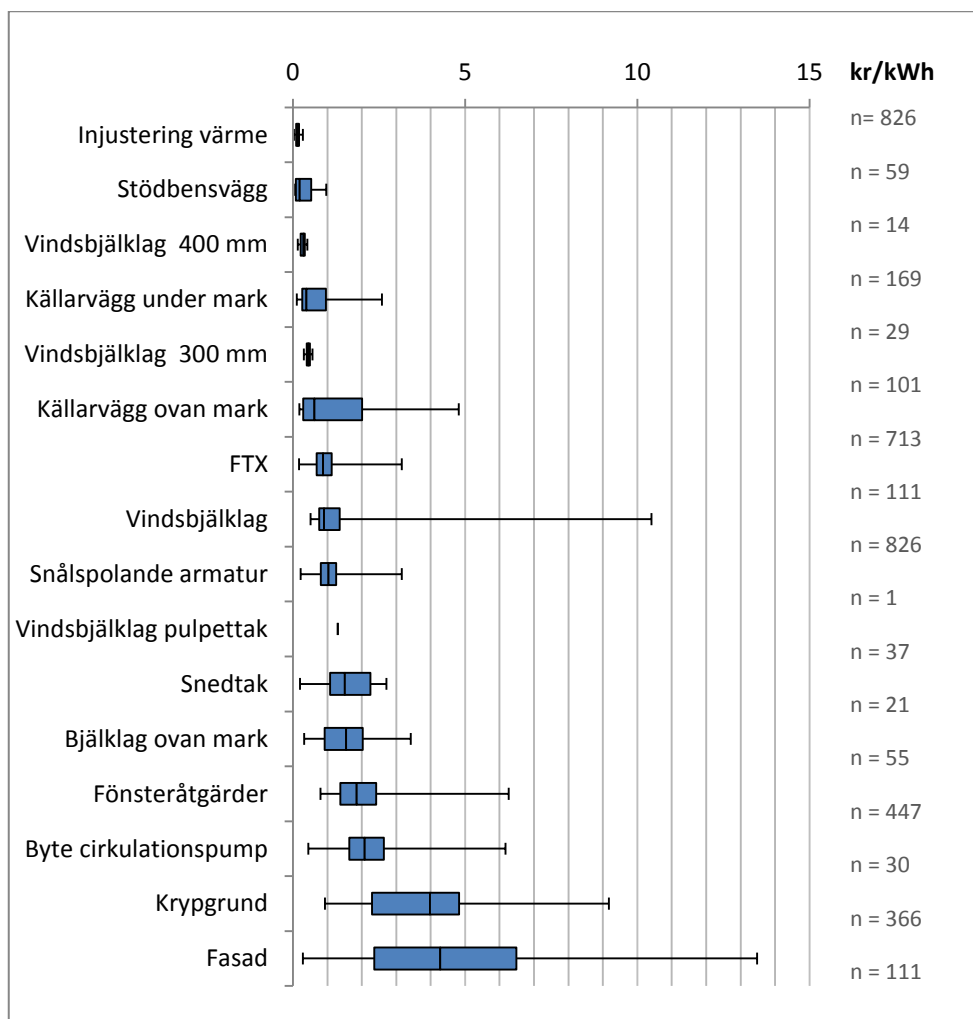
I det här avsnittet redovisas åtgärdernas kostnader i förhållande till den förväntade besparingen för samtliga småhus respektive flerbostadshus som ingick i BETSI.

Sjuttio typer av åtgärder prövades i småhusen som ingick i BETSI och den beräknade kostnaden och energibesparingen för en och samma typ av åtgärd skiljde sig åt med husens olika förutsättningar. Figur visar variationen i årlig besparingskostnad i kr/kWh för varje åtgärd. Det framgår till exempel isoleringsåtgärder i **fasaden** prövades i 111 småhus och att kostnaden per sparad kilowattimme varierade kraftigt där den i det billigaste fallet var 0,29 kronor och 13,47 kronor i det dyraste. I 75 procent av fallen hamnade kostnaden mellan 2,36 och 6,49 kronor. Mediankostnaden för fasadåtgärderna i småhusen var 4,28 kr/kWh.

Åtgärderna i Figur är rangordnade efter deras mediankostnad.⁷⁹ Åtgärder i klimatskalet har oftast kommit sist i prioriteringsordningen, det vill säga de har oftast högst besparingskostnad eller sämst kostnadseffektivitet. Högst i prioriteringsordning kommer åtgärder som rör installationstekniska åtgärder och vissa isoleringsåtgärder i vind och källare.

⁷⁹ Lådagrammet visar medianvärdet för besparingskostnaden för varje åtgärd (mitten på lådan), första kvartilen (vänster ände på lådan), tredje kvartilen (höger ände på lådan) samt min- och maxvärden (ändarna på de vågräta strecken).

Figur 19 Den beräknade genomsnittliga kostnaden för åtgärder i småhus rangordnade efter mediankostnad, kr per kWh



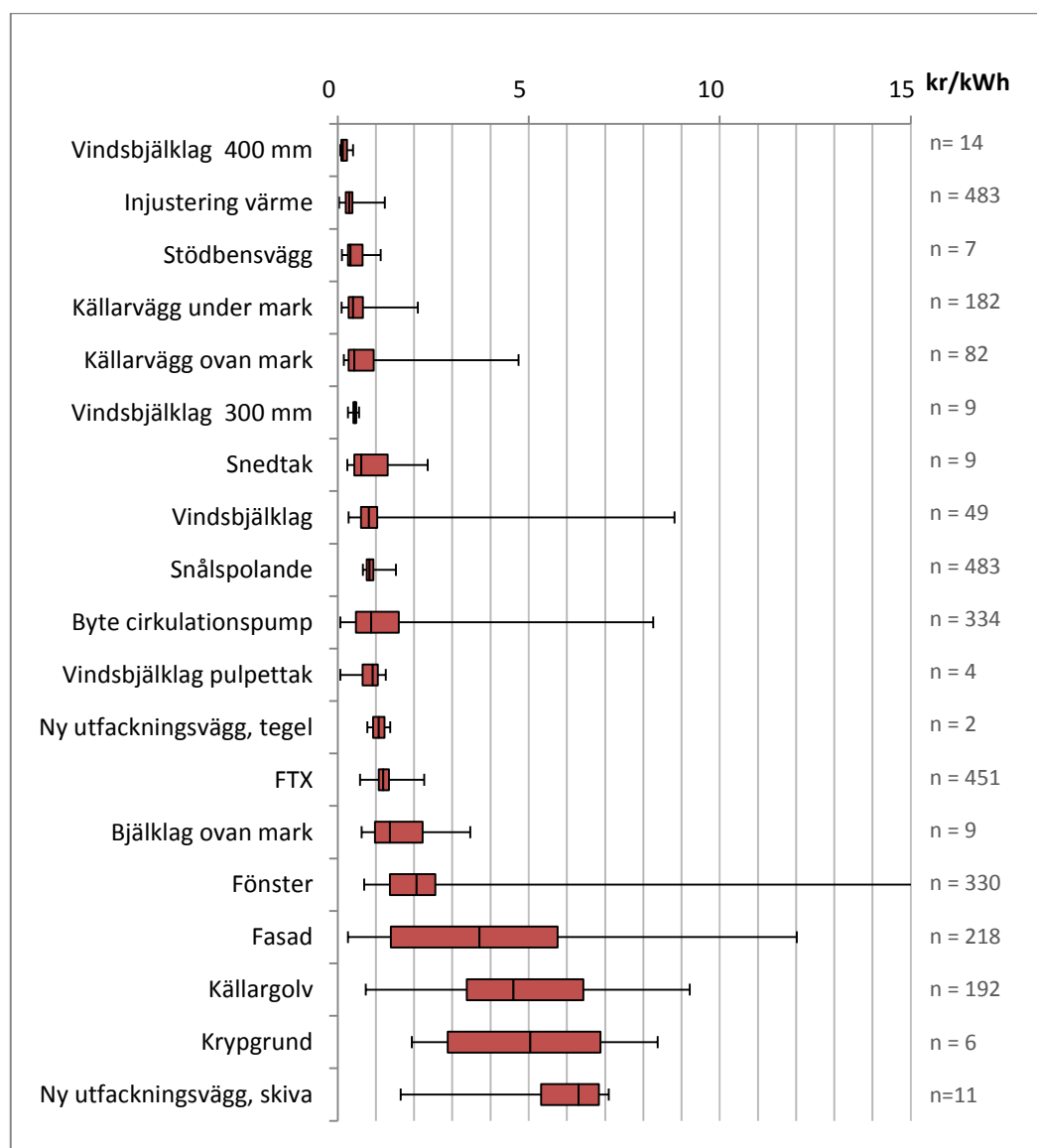
Anm 1: Till höger i figuren anges i hur många småhus som respektive åtgärd har varit aktuell. Injustering av värmesystem har prövats för samtliga 826 småhus, medan tilläggsisolering av vindsbjälklaget där huset har haft pulpettak bara förekom i ett fall.

Källa: BETSI, bearbetad av Boverket & Energimyndigheten

Åtgärden **injustering av värmesystem** hade lägst beräknad mediankostnad per kilowattimme och är längst upp i figuren ovan. **Tilläggsisolering av vinden** och av **källarväggarna** hör också till de mer kostnadseffektiva åtgärderna som prövats i småhusen, medan **tilläggsisolering av krypgrunden, källargolv** och **fasaden** hör till de mindre kostnadseffektiva åtgärderna. Flera åtgärder har en mediankostnad på runt 1 kr/kWh, till exempel FTX och snålspolande armaturer.

Även för flerbostadshusen hörde **injustering av värmesystem** samt tilläggsisolering av **vindar och källarväggar** till de mer kostnadseffektiva åtgärderna, sett till åtgärdernas mediankostnad, se Figur 20. Till de dyrare åtgärderna räknades **fasadisolering, fönsteråtgärder** och isolering av **krypgrund**.

Figur 20 Den beräknade genomsnittliga kostnaden åtgärder i flerbostadshus rangordnade efter mediankostnad, kr per kWh

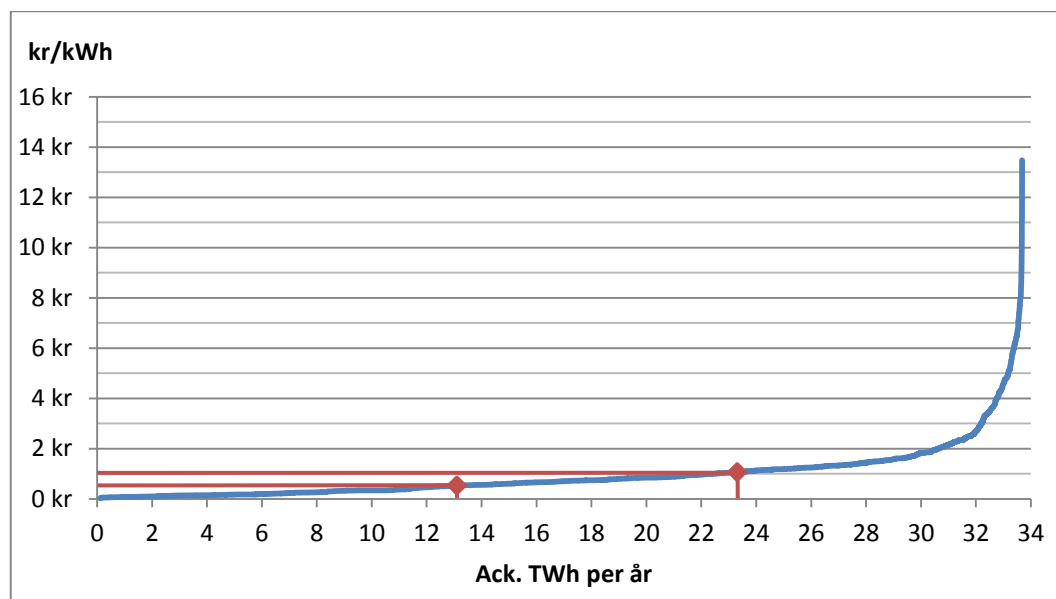


Källa: BETSI, bearbetad av Boverket & Energimyndigheten

8.3.5 Uppskattning av energieffektivisering i småhus och flerbostadshus på nationell nivå

I det här avsnittet har de analyserade åtgärderna för samtliga småhus respektive flerbostadshus lagts samman och därefter skalats upp till nationell nivå. Den blå linjen i Figur 21 visar marginalkostnadskurvan (kostnadstrappan) för energieffektiviseringsåtgärderna i småhus. På x-axeln visas den ackumulerade energieffektiviseringen i TWh per år, medan y-axeln visar åtgärds-kostnaden i kronor per kWh. Åtgärderna är rangordnade efter åtgärds-kostnad, från lägsta till högsta. Det innebär att ju mer energieffektivisering som uppnås, desto mer ökar kostnaden för ytterligare åtgärder.

Figur 21 Marginalkostnadskurva för möjlig energieffektivisering i det nationella småhusbeståndet



Källa: BETSI bearbetad av Boverket & Energimyndigheten

I Figur 21 finns också två energipriser inlagda, dels 0,5 kronor per kWh och dels 1 krona per kWh. Det förra priset ligger på en nivå som en småhusägare får betala med en värmepump installerad och med en värmefaktor på tre. Genom att studera skärningspunkten mellan energipriset och marginalkostnaden ges en indikation på möjligheten till lönsam energieffektivisering i småhusbeståndet. Vid ett energipris på 0,5 kronor per kWh ligger skärningspunkten vid 13 TWh per år.⁸⁰ Vid ett energipris på 1 krona uppgår potentialen till så mycket som 23 TWh per år.⁸¹

Det är svårt att i en figur få en realistisk bild över den lönsamma energieffektiviseringen i småhus. Skälet är att småhus uppvärms på olika sätt. En stor del utnyttjar värmepumpar, andra utnyttjar direktverkande el och i en tredje kategori används fjärrvärme. Kostnaden för att tillföra energi varierar kraftigt, med befintliga värmepumpar ligger värmekostnaden på cirka 0,5 kronor per kWh, med fjärrvärme på cirka 0,8 kronor per kWh i genomsnitt och med direktverkande el på runt 1,5 kronor per kWh. Trots denna begränsning indikerar BETSI-resultaten att det finns en potential för lönsam energieffektivisering i småhus.

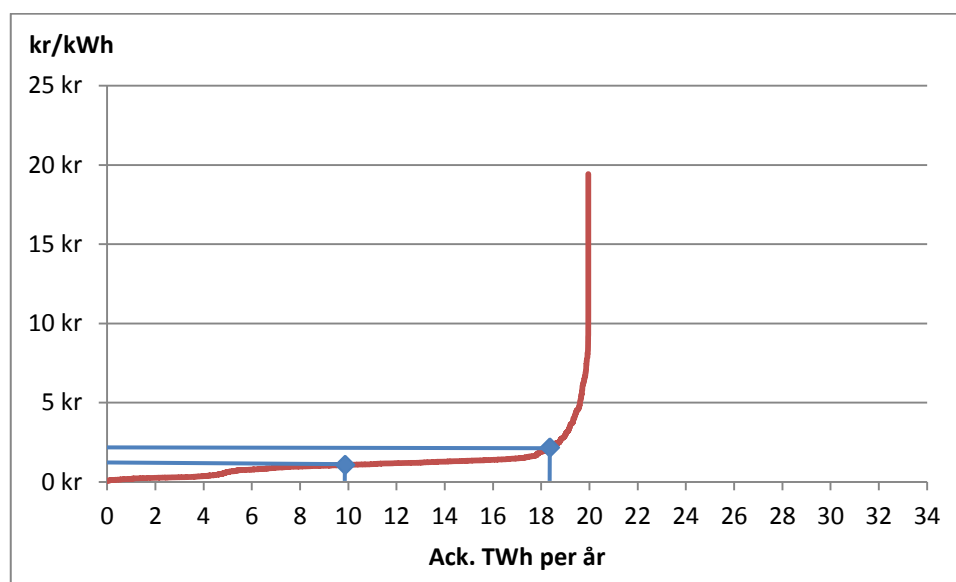
Enligt BETSI-underlaget är den möjliga energieffektiviseringen i flerbostadshusen inte lika stor som i småhusen, se Figur 22. De energipriser som är inlagda i Figur 22 är på 1 krona per kWh och 2 kronor per kWh. Vid ett energipris på 1 krona ligger skärningspunkten för den lönsamma

⁸⁰ Den sammanlagda investeringskostnaden uppskattas till knappt 3 miljarder kronor per år, för åtgärderna som beräknas ge 13 TWh energibesparing per år. Se mer i Bilaga 2.

⁸¹ Den sammanlagda investeringskostnaden uppskattas till drygt 10 miljarder kronor per år, för en energieffektivisering till denna nivå. Se mer i Bilaga 2.

energieffektiviseringen vid knappt 10 TWh per år.⁸² Drivs energieffektiviseringen längre är den ytterligare effektiviseringen olönsam, det vill säga att de tillkommande åtgärderna kostar mer än vad energibesparingen är värd. Eftersom marginalkostnadskurvan är mycket flack är den lönsamma potentialen mycket känslig för vilket energipris som antas. Med ett energipris på 1,2 kronor per kWh ökar den lönsamma potentialen med 3 TWh till 14 TWh per år (visas ej i figuren).

Figur 22 Marginalkostnadskurva för möjlig energieffektivisering i det nationella flerbostadshusbeståndet



Källa: BETSI bearbetad av Boverket & Energimyndigheten

Det är viktigt att än en gång betona att endast arbets- och materialkostnaderna är inkluderade i BETSI-underlaget. Om andra kostnader också skulle inkluderas, exempelvis transaktionskostnader, skulle marginalkostnadskurvorna skiftas uppåt. Antar vi att utelämnade kostnader uppgår till 50 procent av investeringskostnaden reduceras de lönsamma potentialer betydligt. I *Bilaga 2 Identifiering av kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering* finns figurer som inkluderar en sådan antagen transaktionskostnad. För flerbostadshus minskar den lönsamma potentialen vid ett energipris på 1 krona per kWh, från knappt 10 TWh till 5,4 TWh per år. I småhus och ett värmepris på 0,5 kronor per kWh reduceras potentialen från 13 TWh till 10,8 TWh. Detta visar hur känsligt resultaten är för vad som inkluderas i kostnaden för energieffektiviseringar. Det visar också att en minskning av samtliga kostnader ökar lönsamheten för energieffektiviseringar.

⁸² Den sammanlagda investeringskostnaden uppskattas till 5 miljarder kronor per år, för åtgärderna som beräknas de energibesparingen på 10 TWh per år. Se mer i Bilaga 2.

8.3.6 Uppskattning av energieffektivisering i lokaler på nationell nivå

Möjligheterna att uppnå målen genom energieffektivisering i lokaler analyserades också i BETSI-utredningen.⁸³ Energiberäkningar gjordes för lokaler för kontor, vård, skolor och butiker. Genom att summera resultaten för samtliga byggnader i en kategori erhöles kostnaden för respektive kategori. Investeringskostnaden för energibesparingarna för de två då gällande målåren, 2020 och 2050, redovisas i Tabell 38⁸⁴.

För butiker var det omöjligt att uppnå besparingar på 50 procent, se Tabell 38. Det totala resultatet är framtaget genom att först applicera den åtgärd med lägst lönsamhet på respektive byggnad och därefter den med näst lägst kostnad och så vidare tills 20 procent respektive 50 procent energibesparing uppnås totalt sett i varje enskild byggnad. Nackdelen med detta förfarande är att åtgärder tas med för en del byggnader, gäller framförallt butiker, där stora investeringar krävs för att ge förhållandevis låg energibesparing. Om ett mer selektivt sätt skulle appliceras kan fler åtgärder i byggnader med låg besparingskostnad kompensera för färre åtgärder i andra, mindre lämpliga, byggnader. På så sätt skulle den totala investeringskostnaden kunna minskas.

Tabell 38 Investeringskostnader och energibesparing i de olika lokalkategorierna för att nå delmålet om energi i bebyggelsen, kronor exkl. moms, 2009 års priser

Kategori	År 2020		År 2050	
	Energibesparing: 20 %		Energibesparing: 50 %	
	Investering	Besparing	Investering	Besparing
Kontor (19.8 Mm ²)	621 Mkr	951 GWh	10192 Mkr	2379 GWh
Vård 24 h (16.3 Mm ²)	589 Mkr	767 GWh	6431 Mkr	1918 GWh
Vård 8 h (11.0 Mm ²)	231 Mkr	456 GWh	4894 Mkr	1140 GWh
Skolor (38.7 Mm ²)	1594 Mkr	1702 GWh	19500 Mkr	4254 GWh
Butik Livsmedel (1.6 Mm ²)	124 Mkr	120 GWh	-	-
Butik Övrigt (11.9 Mm ²)	569 Mkr	606 GWh	-	-
Totalt (128.1 Mm²)	4832 Mkr	5934 GWh	80982 Mkr	14835 GWh

Källa: BETSI

⁸³ Analysen gjordes på uppdrag av konsult och beräkningsunderlaget för den analysen har inte varit tillgängligt för bearbetning till denna redovisning. Därför presenteras delar av resultaten så som de redovisades i BETSI-utredningen. Totala och genomsnittliga kostnader för olika omfattning av energibesparing anges. Kostnaderna är i 2009 års priser och har inte räknats upp till dagens nivå.

⁸⁴ Beräkningarna baserades på en kalkyltid på 10 respektive 40 år.

9 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar

I det här kapitlet presenteras den del av strategin som efterfrågas i del:

- c) Styrmedel och åtgärder som stimulerar kostnadseffektiv totalrenovering av byggnader, inbegripet totalrenovering som utförs etappvis.

Kapitlet redovisar först översiktligt befintliga styrmedel när det gäller renovering och energieffektivisering. Kapitlet redovisar också vilka huvudsakliga hinder vi har identifierat på detta område.

Efter det redovisas två scenarier för utvecklingen fram till 2050. Det första, som är vårt referensalternativ, utgår från att befintliga styrmedel (inklusive de som introducerats under 2016) fortsätter fram till 2050. I detta alternativ minskar energianvändningen från 132 till 96 kWh/m² och år, räknat från 2014 till 2050. I vårt alternativa scenario antas både renovering och energieffektivisering öka till följd av dels att nya styrmedel införs, dels förändringar i befintliga styrmedel. I detta scenario beräknas energianvändningen ha minskat till 94 kWh/m² och år, 2050.

Ytterligare information om befintliga styrmedel, hinder och en metodbeskrivning av scenarierna finns i *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar*

9.1 Styrmedel för renovering och energieffektivisering

Sverige har många styrmedel som ger incitament till att genomföra energi-effektiviseringsåtgärder i samband med renoveringar. Det finns olika kategorier av styrmedel och man brukar dela in dem i dels administrativa, ekonomiska, informativa styrmedel, dels forskning och innovation utifrån hur de är utformade och verkar. De olika kategorierna av styrmedel kompletterar varandra. Till exempel kan både information om vilka energieffektiviseringsåtgärder som är möjliga att göra och en energiskatt behövas för att fastighetsägare ska genomföra åtgärderna.

Därutöver ska samhällets resurser fördelas så effektivt som möjligt. Det innebär till exempel att mängden energi och vilken energi (exempelvis el eller olja) som används ska ha ett pris som inkluderar energianvändningens alla direkta och

indirekta kostnader⁸⁵. Från ett samhällsekonomiskt perspektiv behövs styrmedel när det uppstår situationer som innebär att de fria marknadskrafterna inte lyckas fördela resurserna optimalt och att det därför finns anledning att styra om resursfördelningen. När marknaden inte fungerar optimalt kan det exempelvis bero på ett marknadsmisslyckande vad gäller information. Ett informationsmisslyckande kan i sin tur ge upphov till en ineffektiv användning av energi.⁸⁶ Ett annat skäl till att införa styrmedel är att beslutade mål ska nås till så låg kostnad som möjligt. Det innebär att de billigaste åtgärderna bör genomföras först och att alla aktörer bör ha samma marginalkostnad för den sista besparade kilowattimmen.

Hinder för renovering och energieffektivisering och styrmedel för att åtgärda hinder

När underlaget till den första renoveringsstrategin togs fram 2013 genomfördes en analys av hinder för att genomföra energieffektiviseringsåtgärder i samband med renoveringar⁸⁷. Analysen visade att det fanns 179 hinder för att genomföra energieffektiviseringsåtgärder och vi kom fram till många aktörer saknar information om vilka energieffektiviseringsåtgärder som är relevanta att genomföra. Därför föreslogs ett informationscentrum som en lösning för att avhjälpa informationsproblemen. I uppdraget under 2015 vidareutvecklades förslaget⁸⁸. För mer information se avsnitt *Fler energieffektiva renoveringar genomförs*

I denna utredning har vi genom en litteraturstudie och diskussion med nyckelaktörer analyserat vilka hinder det finns för renoveringar. I Tabell 39 sammanställs de hinder som utredningen har bedömt som störst för renoveringar tillsammans med idéer på styrmedel som kan avhjälpa dem. En mer detaljerad beskrivning av vilka hinder som vi hittat redovisas i *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar*. I kapitel **Fel! Hittar inte referensskälla. Fel! Hittar inte referensskälla.** görs en genomgång av samtliga identifierade hinder och en diskussion förs också om dessa kan utgöra marknadsmisslyckanden. Den sammanfattande bedömningen utifrån kartläggningen är att lönsamhetsproblemet är det största hindret för renovering. Tillgången på finansiering och nödvändig kunskap hos fastighetsägare och beställare har också bedömts som viktiga hinder men inte i samma omfattning.

I Tabell 39 listas hindren tillsammans med idéer på styrmedel som kan avhjälpa dem. Några av styrmedlen är sådana som vi föreslår ska genomföras, se avsnitt 9.2.2. Det gäller framförallt insatser som berör information såsom spridning av goda exempel och vägledningar för boendeinflytande för att förbättra förutsättningarna för renoveringarna. I Kapitel **Fel! Hittar inte referensskälla.** redovisas styrmedel som utredningen föreslår kan utredas vidare och som har större bäring på lönsamhetsproblematiken.

⁸⁵ Det innebär att nyttan av den använda kilowattimmen på marginalen är lika med kostnaden.

⁸⁶ För mer information om marknadsmisslyckande se t.ex. Naturvårdsverket (2011), avsnitt 2.3 Marknadsmisslyckande som snedvrider energianvändningen s 26–30.

⁸⁷ Energimyndigheten 2013, ET 2013:24, Boverket 2013, Bov 2013:22

⁸⁸ Energimyndigheten 2015, ET 2015:17, Boverket 2015, Bov 2015:47

Tabell 39 De viktigaste hinder för renovering, möjliga orsaker och styrmedel som kan avhjälpa dem.

Hinder	Hinder – möjlig orsak	Vad kan avhjälpa?	
1. Renoveringen är inte lönsam	a) De boende har måttlig eller liten betalningsförmåga vilket begränsar nödvändiga hyreshöjningar	<ul style="list-style-type: none"> • Ökat boendeinflytande • Låg moms på hyran • Subventioner till fastighetsägare • Hyresbidrag 	
	b) På orter där det finns ett överskott på bostäder och fastighetsägare kan inte renovera på grund av risken för ökade vakanser vid höjda hyror		
	c) Hyressättningsystemet ger incitament till "fel" renoveringar		<ul style="list-style-type: none"> • Förändringar i hyressättningsystemet
	d) Produktivitetsutvecklingen på entreprenadsidan är för låg		<ul style="list-style-type: none"> • Teknikupphandling
	e) Konkurrensen på byggmarknaden är för låg.		<ul style="list-style-type: none"> • Inga förslag har lämnats men det framhålls att ökad konkurrens är avgörande
	f) brist på arbetskraft		
2. Fastighetsägare saknar finansiering (eget kapital eller möjlighet att låna)	g) Skatter och avgifter på material och arbete är för höga	<ul style="list-style-type: none"> • Sänkt moms på kapitalinsatser • Högre rotavdrag för småhus och bostadsrättsföreningar • Rotavdrag för hyresrätter • Skattefri underhållsfond 	
	b) Fastighetsägare har inte avsatt medel för framtida renoveringar på grund av att andelen vakanta lägenheter varit hög		
3. Otillräcklig kunskap hos fastighetsägare och	a) Fastighetsägare har otillräcklig insikt om renoveringsbehov. Transaktionskostnaderna är höga för	<ul style="list-style-type: none"> • Ökat boendeinflytande • "Renovera rätt-dialog" - 	

Hinder	Hinder – möjlig orsak	Vad kan avhjälpa?
beställare	att samla kunskap om bostadsbeståndets beskaffenhet b) Fastighetsägare har otillräcklig kunskap om möjliga åtgärder för renovering och om storleken på kostnader och nyttor för renoveringen	En utbildningssatsning liknande Bygga-Bo Dialogen <ul style="list-style-type: none"> • Goda exempel • Krav på underhållsplan • Förstudier för hållbara renoveringar • Bidrag likt det för inventering av tillgängligheten i flerbostadshusbeståndet

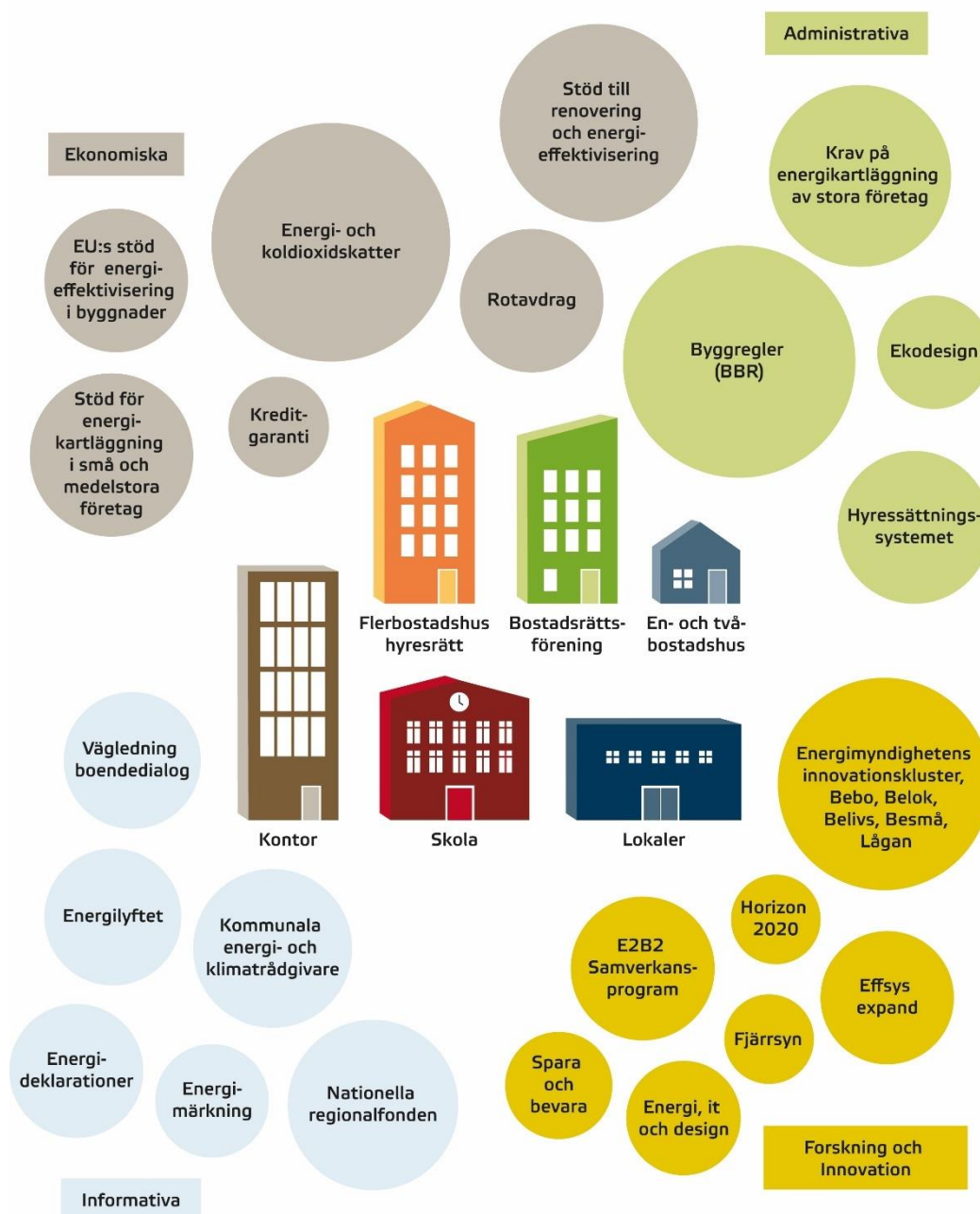
Källa: Litteraturstudie och utredningens externa och interna referensgrupper

9.1.1. Befintliga styrmedel

Det finns ett drygt tjugotal befintliga styrmedel som syftar till att renovering och energieffektiviseringsåtgärder genomförs. En del styrmedel, till exempel energiskatter, är sektorsövergripande medan andra har en mer direkt koppling till energiprestandan i byggnader. De flesta styrmedel som redovisas här är inriktade på energieffektivisering och bara ett fåtal av dem har någon direkt påverkan på om en renovering genomförs. Figur 23 visar befintliga styrmedel med syfte att göra byggnader mer energieffektiva och underlätta renoveringar. En mer detaljerad beskrivning av styrmedlen finns i *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar*

Figur 23 Befintliga styrmedel för renovering och energieffektivisering. Storleken på cirkarna representerar schematiskt styrmedlets förväntade påverkan eller mängden avsatta medel i styrmedlet.

Ekonomiska, administrativa och informativa styrmedel samt forskning och innovation för renovering och energieffektivisering



9.1.2 Nya styrmedel och styrmedel som är på gång

Ett antal nya ekonomiska styrmedel för renovering och energieffektivisering infördes 2016, ett ekonomiskt stöd för renovering och energieffektivisering riktat

till hyresbostäder i socio-ekonomiskt utsatta områden och en satsning på utbildning i lågenergibyggnad, Energilyftet. Regeringen har också tagit initiativ till en statlig utredning om möjligheten att utforma ett energisparlån. Utredningen ska komma med sitt första delbetänkande den 30 november 2016 och slutredovisas senast 29 september 2017.

9.2 Scenarier

För att beskriva en möjlig utveckling av energiprestandan i bebyggelsen till 2050 har två scenarier tagits fram. Dessa två scenarier utgörs av ett referensalternativ och ett alternativ 1. Referensalternativet representerar resultatet av den renovering och energieffektivisering som kan antas komma att genomföras i det befintliga byggnadsbeståndet med befintliga styrmedel, inkluderat de som infördes under 2016. I alternativ 1 antas en större omfattning av renovering och antalet energieffektiva åtgärder som resultat av att en del befintliga styrmedel förändras och att nya införs. Ett tredje scenario har tagits fram, ett extra ambitiöst energieffektivt scenario. Resultatet av detta extra scenario presenteras i kapitel *Fel! Hittar inte referenskälla. Fel! Hittar inte referenskälla..*

9.2.1 Referensalternativ

Referensalternativet beskriver hur utvecklingen av energianvändningen förväntas se ut om alla befintliga styrmedel fortsätter att finnas fram till 2050. Resultatet av vår analys är att den genomsnittliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten minskar i hela beståndet från 132 till 96 kWh/m² och år, eller drygt 27 procent, mellan 2014 och 2050. År 1995 låg energianvändningen för uppvärmning och varmvatten på 170 kWh/m². Med detta scenario kommer uppvärmningen ha minskat med omkring 44 procent mellan 1995 och 2050. Elanvändningen antas fram till 2050 vara relativt oförändrad⁸⁹.

Besparing och effektivisering i nettovärme

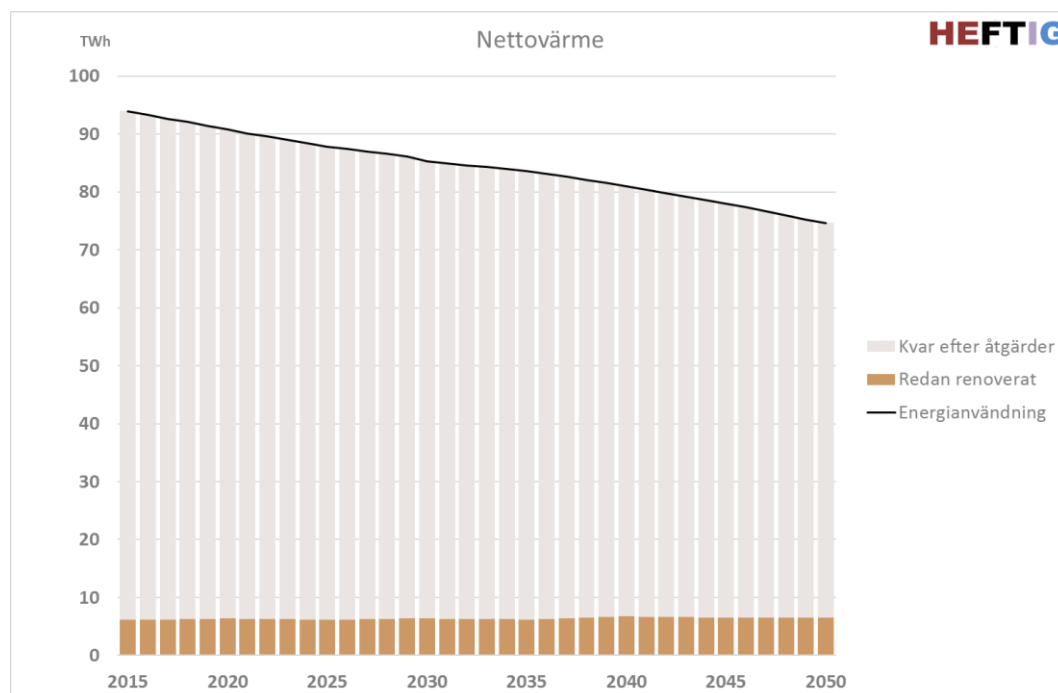
Nettovärme är ett annat sätt att illustrera värmeanvändningen i byggnaderna⁹⁰. Den stora skillnaden mellan köpt energi för värme och nettovärme är att nettovärmen inte påverkas av konvertering från ett uppvärmningssätt till ett annat.

I Figur 24 visas hur nettovärmeanvändningen i byggnaderna minskar från 92 742 till 74 651 GWh under perioden 2014–2050. Det är en total besparing i nettovärme på 18 TWh och det motsvarar en årlig besparing på 0,56 procent. I *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar* redovisas den minskade energianvändningen uppdelat på flerbostadshus, kontor och skolor.

⁸⁹ Elanvändningen omfattar både fastighets- och verksamhetsel.

⁹⁰ Nettovärme är energi för uppvärmning för att hålla byggnaden klimatiserad. För nettovärme ligger installationer utanför systemgränsen och dess verkningsgrad eller effektivitet utgör inte en faktor vid bestämning av byggnaders energibehov.

Figur 24 Nettovärmens utveckling i hela byggnadsbeståndet i referensalternativet från år 2015 till 2050.



I Tabell 40 redovisas total och årlig nettovärme- och elbesparing samt energianvändning per kvadratmeter år 2050 för hela byggnadsbeståndet. Dessutom visas besparingen uppdelat på byggnadskategorierna flerbostadshus, kontor, skolor, övriga lokaler och småhus. Av Tabell 40 framgår att den årliga procentuella värmebesparingen förväntas vara högst i småhus, 0,72 procent, och minst i kontor, 0,26 procent.

Tabell 40 Resultat för referensalternativet. Total och årlig värme- och elbesparing samt energianvändning per kvadratmeter år 2050 för de olika byggnadskategorierna flerbostadshus, kontor, skolor, övriga lokaler och småhus.

Byggnadskategori	Nettovärmebesparing	Årlig besparing, värme	Elbesparing	Årlig besparing, el	Total nettovärme och el år 2050
	Till 2050 (GWh)	%	2050 (GWh)	(%)	(kWh/m ²)
<i>Totala byggnadsbeståndet</i>	18091	0,56	823	0,07	149
Flerbostadshus	3934	0,41	55	0,02	152
Kontor	291	0,26	554	0,6	181
Skolor	1085	0,48	214	0,22	183
Övriga lokaler	1984	0,43	0	0	201
Småhus	10797	0,72	0	0	123

Källa: Renoveringsnivåer för flerbostadshus, skolor och kontor, En intervjustudie och analys i HEFTIG, CIT 2016

Renoveringar genomförs men omfattningen varierar

Resultatet i referensalternativet bygger på en analys av den förväntade antalet och omfattningen av renovering i beståndet. Alla befintliga byggnader bedöms bli renoverade till år 2050⁹¹ i referensalternativet men omfattningen på renoveringarna varierar. Vi har delat in omfattningen av renoveringarna i fyra nivåer med olika grader av energieffektivisering:

- Nivå 0: daglig drift och underhåll med 4 procent energieffektivisering.
- Nivå 1: underhåll/lätt renovering med 10 procent energieffektivisering.
- Nivå 2: Standardförbättring med 30 procent energieffektivisering.
- Nivå 3: Djuprenovering med 50 procent energieffektivisering (40 procent för kontor).

När en fastighetsägare genomför en renovering antas den vara enligt någon av de fyra nivåerna. Hur renoveringarna fördelar sig på de olika nivåerna i referensalternativet har bedömts genom djupintervjuer med fastighetsägare. Resultatet beskrivs i Tabell 41 där det har delats upp i byggnadskategorierna

⁹¹ Den andel av den totala ytan som bedömts vara renoverad år 2015 har exkluderats från den yta som renoveras. För mer information se *Bilaga 4 Metodbeskrivning*.

flerbostadshus, skolor och kontor samt ägartyper. För mer information se *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar*

Renoveringarna i Tabell 41 summerar till 100 procent för varje ägartyp i en byggnadskategori. Resultatet visar att renoveringar i nivå 1, det vill säga underhåll/lätt renovering med 10 procents energieffektivisering, är vanligast i nästan alla byggnads- och ägarkategorier. Av Tabell 41 framgår att hälften av renoveringarna i privatägda flerbostadshus genomförs enligt nivå 1, näst vanligast är renoveringarna enligt nivå 2 som står för en dryg tredjedel. I bostadsrätter är nästan samtliga renoveringar i nivå 0 och djuprenoveringar enligt nivå 3 är mycket ovanliga i alla kategorier. Av intervjuerna har det framgått att djuprenoveringar i enligt nivå 3 genomförs som enstaka exempel för att testa ny teknik.

För övriga lokalbyggnader (utöver skolor och kontor) och för småhus saknas nivå för renoveringspaketen. Där antar vi en generell energieffektiviseringstakt på 0,5 procent per år.

Tabell 41 Fördelning av uppskattade renoveringspaket som fastighetsägare genomför i det befintliga beståndet i referensalternativet.

Andel flerbostadshus (%)			
	Privata	Offentliga	Bostadsrätter
Nivå 0	10	15	90
Nivå 1	50	60	10
Nivå 2	35	24	0
Nivå 3	5	1	0
Andel Skolor (%)			
	Privata	Offentliga	
Nivå 0	10	10	
Nivå 1	55	60	
Nivå 2	30	25	
Nivå 3	5	5	
Andel kontor (%)			
	Privata	Offentliga	
Nivå 0	10	10	
Nivå 1	70	60	
Nivå 2	17	25	
Nivå 3	3	5	

Källa: Renoveringsnivåer för flerbostadshus, skolor och kontor, En intervjustudie och analys i HEFTIG, CIT 2016

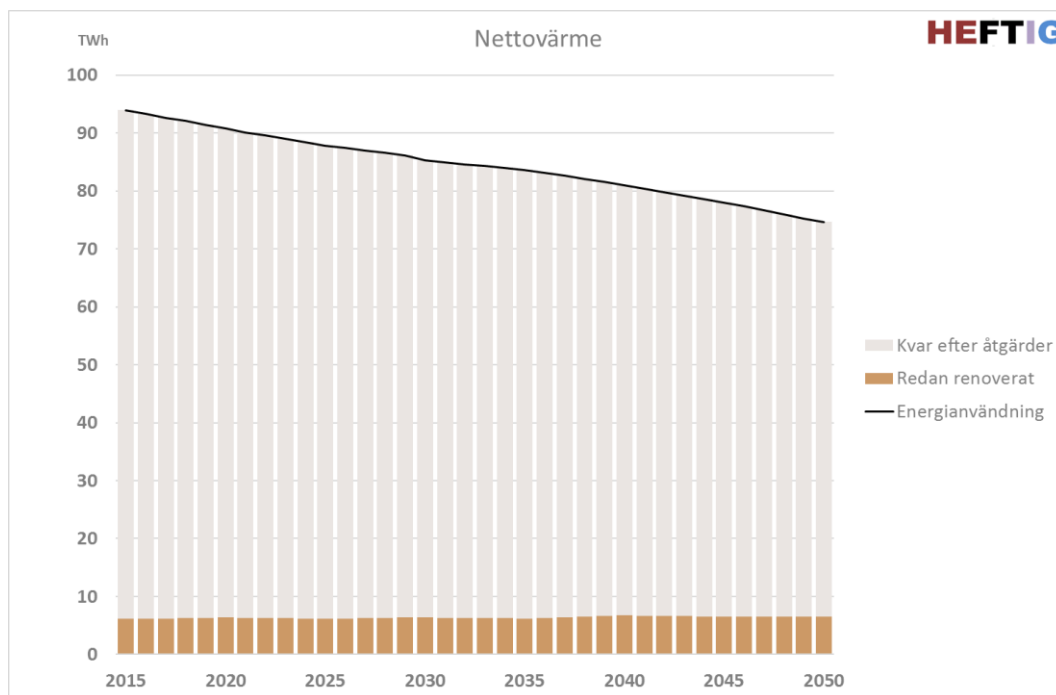
9.2.2 Alternativ 1

Det scenario som här presenteras kallar vi för alternativ 1. I alternativ 1 tar vi ett steg mot ytterligare energieffektivisering i beståndet genom att införa ett par nya styrmedel samtidigt som några av de befintliga styrmedlen utvecklas. Styrmedelsförändringarna presenteras längre ned. I alternativ 1 minskar energianvändningen för uppvärmning i hela beståndet från 132 till 94 kWh/m² och år, eller nästan 29 procent, mellan 2014 och 2050. En marginell minskning i jämförelse med referensalternativet där minskningen låg på dryga 27 procent. År 1995 låg energianvändningen för uppvärmning på 170 kWh/m². Med alternativ 1 kommer energianvändningen för uppvärmning således att ha minskat med omkring 45 procent mellan år 1995 och år 2050. Elanvändningen antas, precis som i referensalternativet, fram till 2050 vara relativt oförändrad.

Besparing och effektivisering i nettvärme

Utvecklingen av nettvärme mellan år 2014–2050 illustreras i Figur 24 nedan och innebär en minskning på runt 19 TWh. I avsnitt *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar* redovisas hur energianvändningen minskar uppdelat på flerbostadshus, kontor och skolor.

Figur 24 Nettvärmens utveckling i hela byggnadsbeståndet i referensalternativet från år 2015 till 2050.



I Tabell 42 redovisas total och årlig värme- och elbesparing samt energianvändning per kvadratmeter för hela byggnadsbeståndet till år 2050. Informationen är även uppdelat på byggnadskategorier.

Tabell 42 Resultat för scenario alternativ 1. Total och årlig värme- och elbesparing samt energianvändning per kvadratmeter år 2050 för de olika byggnadskategorierna flerbostadshus, kontor, skolor, övriga lokaler och småhus.

Byggnads-kategori	Värme-besparing 2050 (GWh)	Årlig besparing, värme %	El-besparing 2050 (GWh)	Årlig besparing, el (%)	Total nettovärme och el år 2050 (kWh/m ² och år)
Totala byggnadsbeståndet	19161	0,59	629	0,05	148
Flerbostadshus	4926	0,51	-146*	-0,04*	149
Kontor	191	0,17	574	0,62	184
Skolor	1263	0,56	201	0,62	180
Övriga lokaler	1984	0,43	0	0,00	201
Småhus	10797	0,72	0	0,00	123

* Ett negativt värde innebär att elanvändningen ökar. Det beror på att de styrmedel som antagits vara verksamma bedöms bidra till att fler fastighetsägare väljer att renovera till Nivå 2, vilket i sin tur innebär att fler frånluftsvärmepumpar installeras och att elanvändningen då ökar.

Källa: Renoveringsnivåer för flerbostadshus, skolor och kontor, En intervjustudie och analys i HEFTIG, CIT 2016

Fler energieffektiva renoveringar genomförs

I alternativ 1 ökar omfattningen av de renoveringar som genomförs. Detta påverkar också vilka energieffektiviseringsåtgärder som genomförs och därmed också energibesparingen. I Tabell 43 visas bedömningen av vad som kommer att genomföras i byggnadskategorierna flerbostadshus, skolor och kontor.

Fördelningen i referensalternativet beskrivs i parenteser.

Av Tabell 43 framgår att andelen renoveringar enligt nivå 2 ökar från 35 till 45 procent i privatägda flerbostadshus. Samma typ av förändringar i omfattningen av renoveringarna sker i offentligägda flerbostadshus och i bostadsrätter förväntas andelen renoveringar i såväl nivå 1 som nivå 2 öka. Andelen djuprenoveringar i nivå 3 är oförändrad jämfört med referensalternativet.

Tabell 43 Fördelning av vilka renoveringspaket som fastighetsägare genomför i det befintliga beståndet i alternativ 1.

Andel flerbostadshus (%)			
	Privata	Offentliga	Bostadsrätter
Nivå 0	10 (10)	15 (15)	70 (90)
Nivå 1	40 (50)	55 (60)	20 (10)
Nivå 2	45 (35)	29 (24)	10 (0)
Nivå 3	5 (5)	1 (1)	0 (0)
Andel Skolor (%)			
	Skolor	Universitet	
Nivå 0	10 (10)	10 (10)	
Nivå 1	45 (55)	50 (60)	
Nivå 2	40 (30)	35 (25)	
Nivå 3	5	5	
Andel kontor (%)			
	Privata	Offentliga	
Nivå 0	10 (10)	10 (10)	
Nivå 1	70 (70)	50 (60)	
Nivå 2	17 (17)	35 (25)	
Nivå 3	3 (3)	5 (5)	

(Källa: Renoveringsnivåer för flerbostadshus, skolor och kontor, En intervjustudie och analys i HEFTIG, CIT 2016).

Det är nya styrmedel och förändringar av befintliga styrmedel som gör att omfattningen av renovering och energieffektiviseringen ökar

De styrmedel som införs eller utvecklas i alternativ 1 presenteras i Tabell 44 och Figur 25 inkluderar ett informationscentrum, marknadsföring av Boverkets vägledning för boendeinflytande, ökad kunskapen om energieffektiviseringsåtgärder påverkan på inomhusmiljön, utvidgning av Boverkets kreditgarantier, förbättrade energideklarationer samt en handledning om energihushållningskraven i PBL Kunskapsbanken.

Styrmedlen bidrar till att avhjälpa de hinder som har identifierats för energi-effektivisering och för renovering⁹² och syftar framförallt till att avhjälpa informationshinder. Styrmedlen stimulerar främst till en ökad energi-effektiviseringsgrad vid redan planerade renoveringar och framförallt högre kvalitet på de renoveringar som genomförs men vissa bidrar också delvis till att öka antalet renoveringar. Förslagen beskrivs sammanfattat i Tabell 44 och en mer detaljerad beskrivning av styrmedlen finns i *Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar*. Styrmedelsförslagen har framförts och utretts tidigare (i rapporterna 2013 och 2015) eller diskuterats i våra interna och externa referensgrupper.

Tabell 44 En beskrivning av de förslag på nya eller förändrade befintliga styrmedel som medför att fler energieffektiva renoveringspaket genomförs i alternativ 1.

Styrmedel	Syfte	Statsfinansiell kostnad	Ansvar
Informationscentrum*	Att öka energieffektiviseringsgraden genom att tillgängliggöra kunskap om renovering och energieffektiviserande åtgärder	10 miljoner kr/år**	Boverket genom utlysning till aktör
Marknadsföring av Boverkets vägledning för boendeinflytande	Att öka antalet renoveringar och att de görs på rätt nivå. Mer information medför också att renoveringar kan genomföras på ett enklare/smidigare sätt.	1 miljon kr	Boverket
Ökad kunskap om energieffektiviseringsåtgärderna s påverkan på inomhusmiljön och också påverkan på bostadens bruksvärde	Att öka energieffektiviseringsgraden genom kunskap om möjlighet till att ta ut högre hyra för genomförda åtgärder vilket bidrar till att öka åtgärdernas lönsamhet.	1 miljon kr	
Utvidgning av Boverkets kreditgarantier till att omfatta renoveringsåtgärder*	Att öka antalet renoveringar	Ökade personresurser och ev. en utökad garantiram – en utökad garantiram påverkar dock ej statsbudgeten	Boverket
Förbättrade energideklarationer	Att öka energieffektiviseringsgraden genom att vara ett informationsverktyg på fastighetsmarknaden.		Boverket
Handledning om energihushållningskraven tas fram till PBL Kunskapsbanken	Att öka energieffektiviseringsgraden genom att förbättra handledningen om energihushållningskraven ska bidra till att energikraven uppnås och att de uppnås på ett enklare sätt	2 miljon kr	Boverket

* Förslag i 2013, 2015 eller båda tidigare utredningarna.

** Medel avsatta i budgeten för 2017.

⁹² Se avsnitt *Hinder för renovering och energieffektivisering*.

Figur 25 Förslag på nya eller förändrade styrmedel i alternativ 1.

Ekonomiska, administrativa och informativa styrmedel samt forskning och innovation för renovering och energieffektivisering



Informationscentrum förväntas påverka de flesta byggnadskategorier genom att en mer aktiv kunskapspridning i aktuella kanaler stimulerar renoverings-/och energieffektiviseringsåtgärder. Rätt kunskap och vägledning i rätt tid kan avgöra om en renovering genomförs och om den också kommer att omfatta lönsamma energieffektiviseringsåtgärder. De som redan är mycket kunniga, som t ex de som

privat äger kontor förväntas påverkas i mindre utsträckning av införandet av ett informationscentrum.

Boendedialogerna förväntas främst ha betydelse för byggnadskategorierna skolor, privatägda flerbostadshus, offentliga kontor och bostadsrättsföreningar genom att användarna blir mer delaktiga. Småhus och privata kontor förväntas inte bli nämnvärt påverkade. **Kunskap om möjligheten att kunna höja hyran** kan få viss påverkan på privatägda flerbostadshus. Viss effekt kan även fås i kategorin offentligt ägda flerbostadshus.

Kreditgarantier kan få viss påverkan på energieffektiviseringen, framförallt för privata och offentligt ägda flerbostadshus. **Förbättrade energideklarationer** förväntas framförallt få effekter på småhus, privatägda flerbostadshus, bostadsrättsföreningar och möjligtvis även privatägda kontor. **Handledningen om energihushållningskraven** förväntas framförallt påverka hyresfastigheter. Scenariot visar att styrmedelsförändringarna som föreslås har en viss effekt på den totala energianvändningen jämfört med referensalternativet.

10 Ett framtidsinriktat perspektiv för byggnaderna i Sverige

I det här kapitlet presenteras den del av strategin som efterfrågas i del:

- d) Ett framtidsinriktat perspektiv som ska vägleda privatpersoner, byggindustrin och finansinstitut i deras investeringsbeslut.

I inledningen av detta kapitel beskrivs kommande investeringsbehov för renoveringar i flerbostadshusbeståndet. Det kommer att krävas stora investeringar både för att åtgärda eftersatt underhåll i beståndet och för att hålla takten i det kommande renoveringsbehovet. Kortfattat beskrivs även hinder för investeringar liksom nationella målsättningar, hur renoveringar finansieras samt Energimyndighetens arbete med utredningen Fyra framtider. Den nationella strategin ska samverka med och förstärka andra insatser vars syfte är att uppnå de nationella målsättningarna.

10.1 Nationella mål

Byggnadssektorn står för cirka 40 procent av energianvändningen inom EU och i Sverige står bostäder och service för nära 40 procent av den totala energianvändningen. För att nå de övergripande nationella målen för ett hållbart samhälle behöver fler energieffektiviseringsåtgärder genomföras och en ökad andel förnybar energi behövs också. Sverige har ett övergripande mål för samhällsplanering, bostadsmarknad, byggande och lantmäteriverksamhet som innebär att alla människor i alla delar av landet ska ha en från social synpunkt god livsmiljö där en långsiktigt god hushållning med naturresurser och energi främjas och där bostadsbyggande och ekonomisk utveckling underlättas. Regeringens målsättning är att det fram till år 2020 ska byggas minst 250 000 nya bostäder.⁹³

Sverige har också ett övergripande mål för miljöpolitiken som innebär att nästa generation ska få ta över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att Sverige har orsakat ökade miljö- och hälsoproblem utanför landets gränser. Det generationsmål som antogs 2010 då miljömålssystemet förändrades är ett inriktningsmål som ger vägledning om den samhällsomställning som krävs för att nå önskad miljö kvalitet. För att nå målet till 2020 krävs en ambitiös miljöpolitik i Sverige, inom EU och i internationella sammanhang. Strecksats nummer fem under generationsmålet tar upp målen för energi och där framgår att andelen

⁹³ Mål för byggande och boende, <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/boende-och-byggande/mal-for-boende-och-byggande/> 2016-10-26

förnybar energi ska öka och att energianvändningen ska vara effektiv med minimal påverkan på miljön.

Riksdagen beslutade 2009 om ett sektorsövergripande mål om att minska energiintensiteten med 20 procent mellan 2008 och 2020, och i Energimyndighetens rapport *Energiscenarier över Sveriges energisystem*⁹⁴ presenteras ett referensfall där energiintensiteten förväntas minska med 18,9 procent mellan 2008 och 2020. Sedan referensfallet togs fram 2014 har fler omvärldsfaktorer förändrats, och det som har haft störst påverkan på utfallet är beslutet att ta kärnkraftsreaktorer ur drift och att en effektökning i en reaktor stoppas. Dessa förändringar inom kärnkraften gör att det är sannolikt att intensitetsmålet nås till 2020.

Den 10 juni 2016 presenterade regeringen, Moderaterna, Centerpartiet och Kristdemokraterna en överenskommelse om Sveriges långsiktiga energipolitik. I den anges att ett mål för energieffektivisering mellan 2020 och 2030 ska tas fram och beslutas senast 2017.⁹⁵ Sammantaget är målsättningarna för energieffektivisering och bostadsbyggande ambitiösa och åtgärderna som föreslås i den nationella strategin för energieffektiviserande renovering ska bidra till att uppnå dessa.

10.2 Byggnadernas roll i det framtida hållbara energisystemet

Renoveringsstrategin ska bidra till ett samhälle där byggnader är både resurs- och energieffektiva samtidigt som de är robusta, flexibla och har en god energiprestanda. För att möta visionen är samverkan och helhetssyn nyckelord. Det handlar om samverkan mellan många olika parter – mellan fastighetsägare och boende, mellan kommuner, näringsliv, akademi med flera. När det gäller helhetssyn handlar det om en enhetlig bild gällande utmaningarna för Sverige, men utmaningarna är inte bara nationella utan det krävs också internationell helhetssyn och samverkan.

Den stora delen av Sveriges fastighetsbestånd utgörs av äldre byggnader, många av dessa med ett stort renoveringsbehov. För miljonprogrammets fastigheter är energieffektivisering bara en del av den utmaning som social, ekonomisk och ekologisk hållbar utveckling innebär. För att rusta upp äldre bostadsområden, inklusive miljonprogramsområden, krävs insatser för att utveckla paketlösningar och innovativa systemlösningar för energiåtgärder tillsammans med andra för boende värdefulla förbättringar.

Morgondagens byggnader är en grund för flexibla energisystem där storskalig produktion och lagring samverkar med lokalt producerad och lokalt lagrad el. Redan i dag ser vi exempel på att byggnader inte enbart använder energi utan

⁹⁴ Energimyndigheten 2014, ER2014

⁹⁵ <http://www.regeringen.se/artiklar/2016/06/overenskommelse-om-den-svenska-energipolitiken/>

också kan vara småskaliga elproducenter. Solenergi lämpar sig väl för att produceras på eller i närheten av byggnader men det behövs flexibla byggnader för att skapa ett mer flexibelt energisystem i Sverige som klarar mer ojämnt levererad kraft som exempelvis sol- och vindenergi.

I takt med att nya byggnader blir mer energieffektiva ökar energianvändningens betydelse under andra faser av byggnadernas livscykel än driftsfasen. Val av material, energianvändning i byggskedet och materialåtervinning och sluthantering blir viktigare. När en byggnad renoveras råder andra förutsättningar än vid nybyggnation och det gäller att förhålla sig till byggnadens givna förutsättningar. Åtgärderna kan delas upp i tre kategorier för att säkerställa att byggnadens nettoenergiebehov blir lågt. Den första kategorin är klimatskalet och att isolera fasaden, renovera eller byta fönster, förbättra byggnadens täthet eller tilläggsisolera vinden är några exempel på åtgärder. Den andra kategorin är energieffektiva tekniska installationer som exempelvis energieffektiv ventilation och god belysning. Den tredje kategorin består av en översyn av möjligheterna att tillföra förnybar el och värme och möjligheterna att producera el och värme på eller i närheten av byggnaden.

Effektiva lösningar i dessa tre kategorier säkerställer ett lågt energibehov i byggnaden. Det leder i sin tur till att byggnadens energianvändning blir mindre påverkad av energibärare. På så sätt minskar energiförsörjningens betydelse för byggnaden. Därmed uppnås en flexibilitet vad gäller valet av teknik. Flexibiliteten och öppenheten ökar också möjligheten till dels framtida förändringar av en byggnads verksamhet, dels omställningar av energisystemet.

10.3 Investeringsbehov och kvarvarande renoveringskostnader

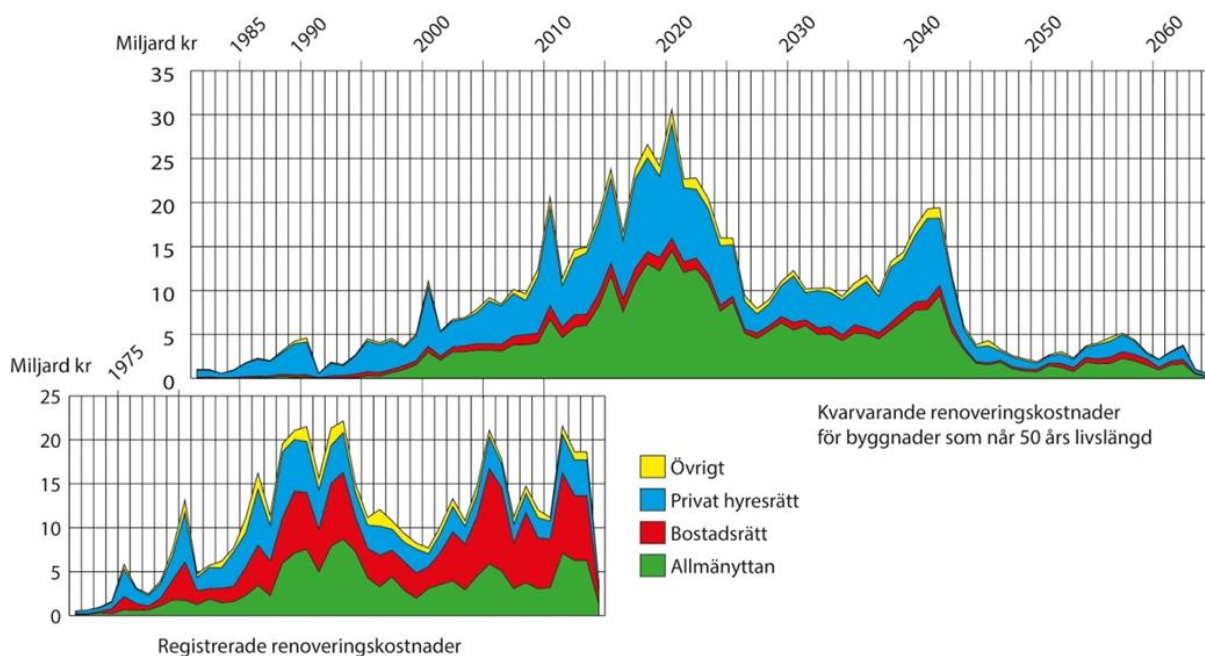
De utmaningar som Sveriges fastighetsägare står inför kan illustreras med hjälp av behovet av renoveringar av flerbostadshusen. Cirka 3 procent av ytan i flerbostadshusen kommer att behöva genomgå renoveringar under åren fram till 2020. Uppskattningen är gjord utifrån antagandet att byggnader med värdeår⁹⁶ runt 1970 behöver renoveras runt 2020. Samtidigt behöver de eftersatta renoveringar som kvarstår från åren före 2014 beaktas i renoveringsbehovet.

I Figur 26 visas en ögonblicksbild av både de renoveringar som har genomförts och de som återstår fram till 2050. Det är tydligt att det är en topp nu som kulminerar runt år 2020 och att det kommer en ny topp runt 2040 då stora investeringar i flerbostadshusbeståndet också kommer att krävas. I en situation där alla byggnader vore renoverade skulle det inte finnas någon färgad yta på vänster sida om år 2016 i den övre figuren. Den ytan kan därför tolkas som en illustration över det eftersatta renoveringsbehovet som finns i byggnader, det vill säga

⁹⁶ Värdeår har beräknats utifrån en teknisk livslängd på 50 år. En byggnad med värdeår 1950 antas behöva renoveras 2000, en byggnad med värdeår 1964 antas behöva renoveras år 2014 och så vidare.

byggnader som enligt antaganden i analysen borde ha renoverats men som fortfarande inte åtgärdats. Om denna yta skulle åtgärdas skulle den vara nedflyttad till den undre figuren som visar det som har renoverats.

Figur 26 Jämförelse av tidigare registrerade renoveringskostnader och förutsedda renoveringskostnader enligt renoveringsgradsantaganden i HEFTIG, för flerbostadshus.⁹⁷



Källa: **T Johansson & M Mangold**, 2016. Geografiska analyser gällande behov av renovering och energieffektivisering av flerbostadshus. Avdelningen för industriellt och hållbart byggande Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser Luleå tekniska universitet

I den övre delen av Figur 26 antas renoveringarna genomföras i olika omfattning, enligt de fyra nivåer som presenterades i avsnitt 9.2 Scenarier. Den sammanlagda renoveringskostnaden uppskattas bli över 30 miljarder kronor för de renoveringar som ska genomföras år 2020. De renoveringar som har genomförts mellan 1990 och 2015 har kostat uppemot 20 miljarder kronor per år, medan de eftersatta renoveringarna motsvarat cirka 5-20 miljarder kronor per år⁹⁸.

10.4 Finansiering av renoveringsprojekt

Det framtidsinriktade perspektivet är viktigt för att skapa en långsiktighet som kan underlätta för fastighetsägare i deras förvaltning av byggnader. I hinderanalysen upplevdes bristande lönsamhet som det största hindret och det gör lönsamhetsbedömning och finansiering av renoveringsprojekt till viktiga frågor.

⁹⁷ T Johansson, M Mangold, Avdelningen för industriellt och hållbart byggande Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser Luleå tekniska universitet, Luleå oktober 2016

⁹⁸ Kostnaden är inte indexerad.

Inför en renovering utvärderar en fastighetsägare olika investeringsalternativ.⁹⁹ En renovering innebär en investering som ger en avkastning över tid och för att kunna bedöma investeringens lönsamhet måste fastighetsägaren väga ökade intäkter och minskade driftskostnader mot investeringskostnaderna under hela avkastningsperioden. Intäktshöjningar och driftskostnadssänkningar innebär att fastighetens värde ökar. I hyresbostäder medger renoveringsåtgärder som är standardhöjande enligt praxis hyres- eller avgiftshöjningar. Åtgärder som endast ger lägre drifts- och underhållskostnader medger *inte* hyreshöjningar, istället ger de kostnadsbesparingar. Skillnaden mellan hyresintäkter samt drifts- och underhållskostnader kallas *driftnetto* och en fastighetsägare måste ta ställning till om renoveringsalternativet höjer driftnettot tillräckligt för att täcka åtgärds-kostnaderna. Om det finns flera (mer eller mindre omfattande alternativ till renovering) bör valet falla på det alternativ som ger högst lönsamhet.¹⁰⁰

10.4.1 Kreditmarknaden

I Sverige bär fastighetsägaren det huvudsakliga underhållsansvaret och det är denne som står för investeringar och återinvesteringar i byggnaden. Finansiering av renoveringsprojekt sker vanligtvis genom eget, ägar- eller lånat kapital. På kreditmarknaden finns flera aktörer som erbjuder lån till privatpersoner, bostadsrättsföreningar, fastighetsbolag, stiftelser med flera. Banker är normalt villiga att ställa ut lån som motsvarar 60 till 85 procent av fastighetens värde.¹⁰¹ Vid låneansökan gör banken en sedvanlig lönsamhetsbedömning av projektet och en kreditprövning.

För att banken ska godkänna ett lån måste fastighetsägaren i första hand uppvisa att investeringen är lönsam. Banken granskar både antaganden och resultaten i fastighetsägarens kalkyl för att bedöma investeringens lönsamhet. För att banken ska bedöma att investeringskalkylen är hållbar bör investeringen ha ett kassaflöde som klarar av att betala räntan på lånet och att amortera på en önskvärd nivå.

Offentligägda aktörer på kreditmarknaden

Förutom de privata kreditinstituten finns också offentliga aktörer så som SBAB, ett statligt ägt aktiebolag som bedriver vinstinriktad bankverksamhet, samt aktiebolaget Kommuninvest¹⁰² som till stor del ägs av kommuner, landsting och regioner och som finansierar bland annat kommunalägda bostadsbolag. Boverket administrerar också statliga kreditgarantier till ombyggnad.

En ny tillsatt statlig utredning ska utreda möjligheterna och behovet av statligt energisparlån. Utredaren ska bland annat bedöma vilka effekter ett sådant lån skulle få på antalet renoveringar och energieffektiviseringen i bebyggelsen och se

⁹⁹ Detta avsnitt är, om inget annat anges, från Copenhagen Economics (2015).

¹⁰⁰ För en mer utförlig genomgång av finansiella beslutsregler vid renoveringar se Lind (2014).

¹⁰² Kommuninvest består av två delar. Dels finns aktiebolaget Kommuninvest i Sverige AB, som erbjuder krediter och finansiell expertis och dels finns den ekonomiska föreningen Kommuninvest ekonomisk förening, som äger aktiebolaget. Den ekonomiska föreningen har 90 procent av Sveriges kommuner, landsting och regioner som medlemmar.

på effekter för statsbudgeten. Om utredaren bedömer att det finns ett behov av ett statligt finansierat energisparlån och att ett energisparlån ger positiva effekter på antalet renoveringar och energieffektiviseringen av bebyggelsen, ska utredaren även bland annat föreslå hur ett statligt finansierat lån för energieffektivisering ska utformas för den svenska marknaden. Uppdraget ska slutredovisas senast den 29 september 2017.¹⁰³

10.5 Fyra olika framtider

Satsningar på energi är långsiktiga. Den planering som börjar i dag formar samhället decennier framöver. Ändå har det saknats en framtidsdiskussion om vilken typ av samhälle energin ska interagera i. Hur delaktiga vill hushåll vara i att producera sin egen el? Hur vill vi koppla ihop tillväxt och energi? Är energi framför allt en fråga för Sverige, eller en fråga för världen?

Sverige har i dag många olika aktörer som tillsammans utformar energisystemet. Det går att urskilja tre huvudgrupper: den offentliga sektorn, privata vinstdrivande aktörer och privata icke vinstdrivande aktörer, främst hushåll. Alla aktörer har en roll för att ställa om energisystemet i en långsiktigt hållbar riktning.

Men roller och ansvar mellan olika aktörer i energisystemet är inte självklara, och de förändras dessutom över tid. Den som i dag är konsument kanske är en elproducent i morgon och har möjlighet att lagra energi. I utredningen *Fyra framtider*¹⁰⁴ har Energimyndigheten arbetat med fyra scenarier där man försöker beskriva hur framtidens energisystem kan komma att se ut, beroende på vad samhället tycker är viktigt när det gäller energi. I utredningen beskrivs fyra framtidsbilder Forte, Legato, Espresso och Vivace vilket är termer från musikens värld. *Forte* betyder starkt, *legato* sammanbundet, *espressivo* uttrycksfullt och *vivace* står för livligt och namnen visar vad som är den viktiga prioriteringen i varje framtid.

Den energi som används kommer från olika energislag och används på olika sätt i de fyra scenarierna. Även energianvändningens storlek skiljer sig åt i de olika scenarierna. Gemensamt för alla framtider är dock att energi inte är en isolerad fråga utan tätt sammanlänkad med andra delar av samhället, till exempel hur människor bor och arbetar och hur samhället är organiserat.

I FORTE är det viktigt att samhället ser till att energipriserna är låga framför allt för industrin. Välfärden bygger på ekonomisk tillväxt och att det finns jobb. Säker tillgång till energi är en huvudprioritering.

I LEGATO handlar det om att minska energisystemets miljöpåverkan och om att bidra till att lösa en global fråga. Där är det viktigt med ekologisk hållbarhet och global rättvisa, vilket präglar lösningarna.

¹⁰³ Energisparlån Kommittédirektiv 2016:68 Sveriges Riksdag

¹⁰⁴ Utredningen Fyra Framtider Energisystemet efter 2020, Energimyndigheten 2016 ET 2016:04

ESPRESSIVO bygger mycket på egna initiativ och konsumenter som vill ha individuella lösningar och flexibilitet. Här är grön energi en stark drivkraft. Decentralisering, småskalig egenproduktion och köp av tjänster är viktiga inslag i Espresso.

VIVACE har ett starkt klimatfokus. Sverige har valt att bli ett föregångsland när det gäller grön tillväxt och utvecklar exportmarknaden för miljöteknik och bioindustri, vilket skapar nya typer av jobb.

Scenarioarbetet i Fyra framtider är av utforskande karaktär och tar avstamp i olika prioriteringar och drivkrafter om hur samhället kan utformas. Den framtid som kommer att bli verklighet består antagligen av delar från alla de olika framtiderna tillsammans med delar som inte utredningen lyckats förutse. Men oavsett hur framtiden ser ut kommer underhåll, renovering och energieffektivisering vara en viktig del av samhällsbygget.

11 En evidensbaserad skattning av förväntade energibesparingar och fördelar i vidare bemärkelse

I det här kapitlet presenteras den del av strategin som efterfrågas i del:

- e) en evidensbaserad skattning av förväntade energibesparingar och fördelar i vidare bemärkelse

Kapitlet innehåller en beskrivning av hur renoveringar kan ge nyttor utöver minskad energianvändning som till exempel:

- höjd social status på bostadsområden som renoverats
- ökad kvalitet på inomhusluften, vilket i sin tur kan leda till minskad förekomst av luftvägssjukdomar och sjuka-hussyndrom och ökad prestationsförmåga
- förbättrad luftkvalitet utomhus till följd av minskat antal partiklar i luften

11.1 Mervärden av ambitiösa energieffektiva renoveringar

Renoveringar kan leda till en bättre livskvalitet och få ett antal sociala effekter, till exempel en bättre känsla och ett bättre anseende för bostadsområdet samt minskad energianvändning och då särskilt ett minskat behov av uppvärmning.

Utöver dessa uppenbara nyttor kan även andra positiva effekter utöver de direkta energibesparingarna uppstå till följd av renoveringar i byggnadsbeståndet. Exempel på fördelar är bättre hälsa tack vare ökad kvalitet på utomhusluften och bättre inomhusmiljö. Dessa fördelar utelämnas ofta i olika analyser, vilket kan ge en risk för suboptimering när politik och insatser utformas. Än så länge är det ont om mätbara effekter av fördelarnas storlek, men försök har gjorts att uppskatta effekterna på europeisk nivå och i ett par av EU:s medlemsländer. Det är viktigt att även identifiera nyttorna på nationell nivå eftersom dessa kan skilja sig åt mellan länderna. Det ger ett bättre underlag när beslut om åtgärder ska tas.

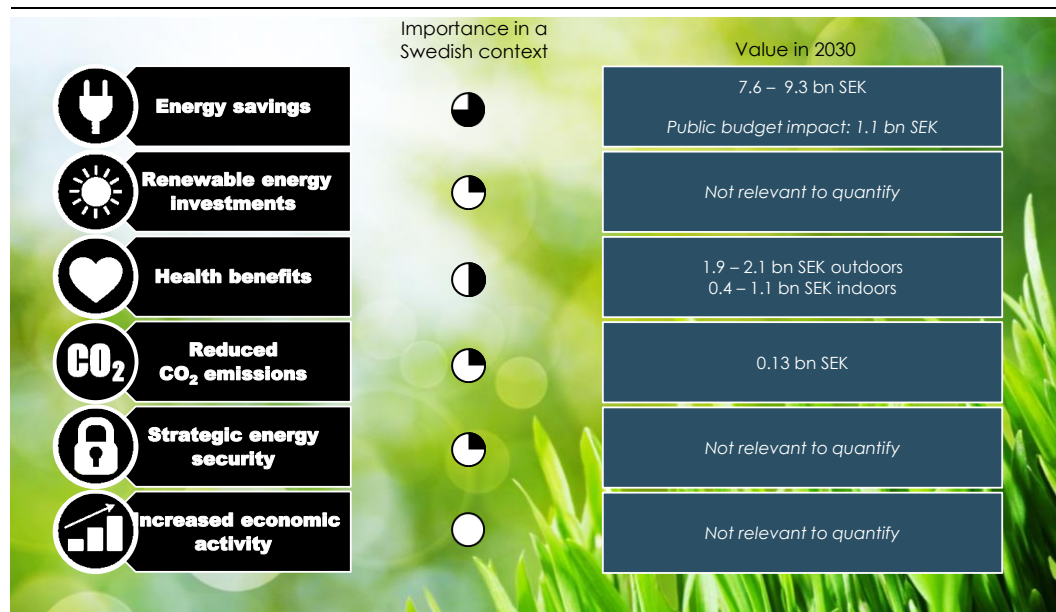
Vi bedömer att följande nyttor från energieffektiv renovering utifrån svenska förutsättningar finns:

- Energibesparingar
- Hälsoeffekter av ett förbättrat inomhusklimat

- Minskad förekomst av astma och sjuka-hussyndrom
- Förbättrad produktivitet hos till exempel kontorsanställda och elever
- Hälsoeffekter av förbättrad luftkvalitet, genom minskade utsläpp av kväve- och svaveloxider (NOx, Sox), och små partiklar

För att kunna göra en kvantitativ uppskattning har ett ambitiöst framtidsscenario för energieffektiv renovering använts. Detta scenario är mer omfattande än de som presenteras som referensscenario och alternativ 1 i kapitel 9 *Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar*. Det utgår från en framtid där alla byggnader blir så energieffektiva som möjligt när de renoveras. Detta scenario presenteras i kapitel *Fel! Hittar inte referensälla.Fel! Hittar inte referensälla*.¹⁰⁵ Energi-användningen till byggnader har i detta scenario minskat från runt 75 till 50 TWh till år 2030. Baserat på prognosen över energiprisutvecklingen kommer besparingarna vara värda runt 8,5 miljarder kronor per år fram till 2030¹⁰⁶.

Figur 27 Mervärden vid mer ambitiösa renoveringar. Observera att värdet av hälsoeffekter fortfarande är något osäkert och kan komma att förändras. Påverkan på ekonomisk aktivitet hänger beror på konjunkturläget och kommer därför att förändras vid förändrad konjunktur.



Källa: Copenhagen Economics 2016

¹⁰⁵ De besparingseffekter som Copenhagen Economics baserat sina beräkningar på omfattar också att energieffektiviseringsåtgärder genomförs i småhusen. Dessa besparingar motsvarar drygt 45 procent av den totala besparingen.

¹⁰⁶ Beräkningarna baseras på Energimyndighetens rekommenderade osäkerhetsintervallen för utveckling av energipriser på +/-10 procent används, och medför ett intervall på 7,6 och 9,3 miljarder kronor per år

I scenariot kan i synnerhet minskade luftföroreningar och förbättrad luftkvalitet inomhus förväntas av energieffektiviserande renoveringar, utöver energibesparingarna. Baserat på kostnadsberäkningar av föroreningar utomhus kan minskad kväve- och svaveloxider år 2030 ge nyttor värda cirka 390 miljoner kronor per år. Detta beror främst på minskad fjärrvärmeproduktion, där produktionen är baserad på biobränsle och till en liten del kol. Värdet av minskade utsläpp ökar till mellan 1,9 och 2,1 miljarder kronor när reduktion av små partiklar räknas med. Dessa beräkningar är osäkra då värderingen av små partiklar är skiljer sig starkt mellan olika källor, och då analysen inte tar hänsyn till det geografiska område där utsläppen görs vilket har en mycket viktig inverkan för värderingen.

Bättre luftkvalitet inomhus kan vara till stor nytta för det svenska samhället. Förekomsten av astma, andra luftvägssjukdomar och det så kallade sjuka-hus-syndromet är oönskade konsekvenser av dålig inomhusluft. Det finns relativt väletablerade metoder för att uppskatta värdet av att minska förekomsten av dessa tillstånd. Metoder för att uppskatta orsakssambandet mellan renoveringar och minskad förekomst av olika former av luftvägssjukdomar och sjuka-hus syndrom är inte lika väletablerade men uppskattningar av värdet har genomförts. De renoveringar som genomförs behöver ha en något bredare inriktning än enbart energieffektivisering för att åtgärder som förbättrar ventilationen och belysning vidtas för att dessa nyttor ska realiseras. Baserat på information om förekomsten av sjuka-hus syndromet och om man antar att cirka 33-50 procent lindras genom renovering, kommer detta att öka produktiviteten i det svenska samhället med cirka 0,4 till 1,1 miljarder kronor per år 2030.

Utöver detta kan det förväntas att den förbättrade luftkvaliteten i de svenska skolorna till följd av renoveringarna i scenariot påverkar elevernas lärande. Det uppskattats bland annat att förbättrad ventilation ökar antalet studenter som klarar tentor i läsning och matematik med runt 3 procent.¹⁰⁷

Fördelar i form av ökad energisäkerhet, minskade koldioxidutsläpp¹⁰⁸ eller minskat behov av investeringar i förnybar energi bedöms däremot inte vara aktuella i någon större utsträckning i Svenska, med tanke på att andelen olja och kol är liten och andelen förnybar energi redan är stor. För Sveriges del är inte heller ökad ekonomisk aktivitet genom att fler renoveringar genomförs önskad för närvarande. BNP-gapet¹⁰⁹ i Sverige är positivt och det gör att resursutnyttjandet är högt. Det gör att fler renoveringar och ännu högre ekonomisk aktivitet inte med säkerhet är något positivt. Skulle Sverige däremot drabbas av ekonomisk nedgång kan ökad ekonomisk aktivitet ge fördelar för ekonomin. Med dagens läge i ekonomin kan införandet av någon form av ekonomisk stimulans för ökade

¹⁰⁷ Haverinen-Shaughnessy et al (2011)

¹⁰⁸ Reduktion av CO2 uppskattas endast ha ett värde av runt 230 miljoner SEK per år 2030.

¹⁰⁹ Ett vanligt mått på resursutnyttjandet i ekonomin är BNP-gapet – den procentuella skillnaden mellan faktisk och potentiell BNP. Ett negativt BNP-gap innebär att det finns lediga resurser i ekonomin. Ett positivt gap innebär däremot att resursutnyttjandet är högt. 2016-10-30
Konjunkturinstitutet <http://www.konj.se/var-verksamhet/sa-gor-vi-prognoser/potentiell-bnp.html>

renoveringar bidra till överhettning av ekonomin och kan utlösa motåtgärder i finans- och penningpolitiken.

De offentliga finanserna blir negativt påverkade av minskade skatteintäkter från energirelaterade skatter och positivt påverkade av energieffektiviseringarna i de offentliga använda byggnaderna. Nettoeffekten av detta bedöms bli en reduktion av kostnaderna med cirka en miljard år 2030. Underskottet utgörs till största delen av reducerade skatteintäkter från skatt på el.

Referenser

Boverket och Energimyndigheten (2013), *Förslag till nationell strategi för energieffektiviserande renovering av byggnader*, ET 2013:24.

CIT (2016), *Renoveringsnivåer för flerbostadshus, skolor och kontor, En intervjustudie och analys i HEFTIG*, underlag till Energimyndigheten

Copenhagen Economics (2015) *Förslag på styrmedel för ökad renoveringstakt*.

Copenhagen Economics (2016) *Multiple benefits of energy renovations in the Swedish building stock*

Direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda.

Direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet, om ändring av direktiven 2009/125/EG och 2010/30/EU och om upphävande av direktiven 2004/8/EG och 2006/32/EG.

Energimyndigheten (2014), *Energistatistik för flerbostadshus 2014* ES: 2015:04.

Energimyndigheten (2014), ER2014, [Energiscenarier över Sveriges energisystem](#)

Haverinen-Shaughnessy, U. M. (2011). Association between substandard classroom ventilation rates and students' academic achievement. *Indoor Air*.

Industrifakta (2008), *Förnyelse av flerbostadshus 1961–1975*.

Industrifakta (2011), *Behov och prioriteringar i rekordårens flerbostadshus. En intervjubaserad lägesanalys av åtgärdsbehov och väntad utveckling 2011–2015*.

Johansson och Mangold (2016), *Geografiska analyser gällande behov av renovering och energieffektivisering i Sverige*, underlag till Boverket

Lind, Hans (2015), *Ekonomiska aspekter på renoveringar av bostäder – en översikt*. Sustainable Integrated Renovation, rapport 2014:1.

Naturvårdsverket (2011), avsnitt 2.3 Marknadsmislyckande som snedvrider energianvändningen s26–30

Regeringsbeslut 2014-04-24, *Se Bilaga 3 Nationell strategi för energieffektiviserande renovering av byggnader i Bilaga till regeringsbeslut Sveriges tredje nationella*

handlingsplan för energieffektivisering.

Renoveringsinfo, webbplats, <http://www.renoveringsinfo.se>

SABO (2009), Hem för miljoner. Förutsättningar för upprustning av miljonprogrammet – rekordårens bostäder.

TMF & Prognoscentret (2013), *Miljonprogrammet – Förutsättningar och möjligheter.*

WSP (2015), *Förslag till åtgärds paket för energieffektivisering i flerbostadshus – underlag till HEFTIG-studie 2015.*

Bilaga 1 En översikt av det nationella byggnadsbeståndet

Om dataunderlaget

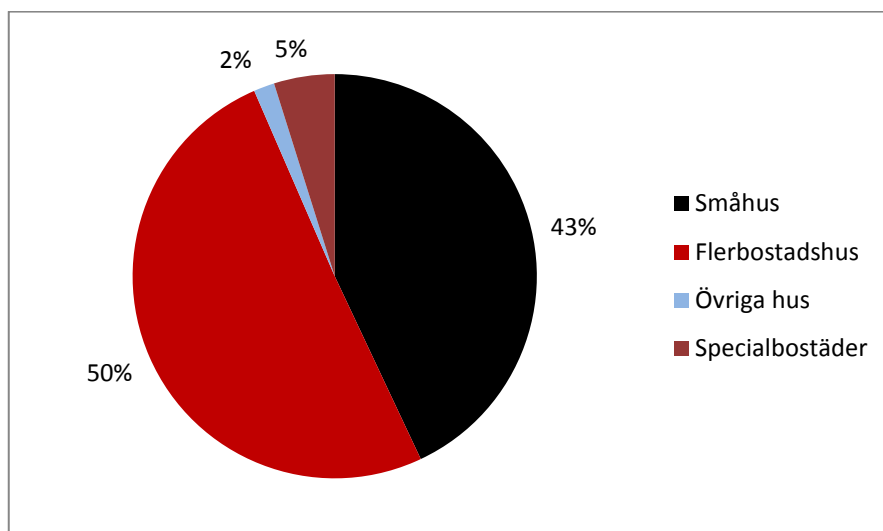
Översikten över byggnadsbeståndet baseras på data från den officiella energistatistiken för småhus, flerbostadshus och lokaler (här kallad energistatistiken), underlag hämtat från Boverkets databas för energideklarationer (Gripen) och bearbetad data från fastighetstaxeringsregistret. Den officiella energistatistiken tas fram av Energimyndigheten och den baseras på urvalsundersökningar. Där får ett slumpmässigt urval av fastighetsägare svara på frågor om byggnaden, uppvärmningssätt och energianvändning. Undersökningarna genomförs numer vartannat år.

Informationen i den officiella energistatistiken hämtas ifrån fastighetsägare medan informationen i energideklarationerna bygger på en certifierad experts bedömning av energianvändningen och data från energistatistiken och Gripen har olika syften. Syftet med energistatistiken är att kunna se trender för hela byggnadsbeståndets energianvändning medan syftet med energideklarationen är att ge fastighetsägaren en ögonblicksbild av och information om byggnadens specifika energianvändning. Boverkets databas, kallad Gripen, innehåller idag de cirka 632 000 energideklarationer som upprättats sedan 2006. Eftersom inte alla byggnader i Sverige måste energideklareras täcker inte registret hela beståndet.

Antal lägenheter och fördelning av ägarkategori

I Figur 28 visas fördelningen av antalet bostadslägenheter efter hustyp.

Figur 28Fördelningen av antalet bostadslägenheter efter hustyp för år 2014.



Källa: SCB

I Tabell 45 presenteras fördelningen av ägarkategori för lägenheter år 2014.

Tabell 45 Fördelningen av ägarkategori för lägenheter år 2014.

Ägarkategori									
Stat, landsting, kommun		Privata		Bostadsrättsföreningar		Allmännyttiga		Samtliga	
10	± 5	721	± 36	986	± 42	769	± 39	2 487	± 65

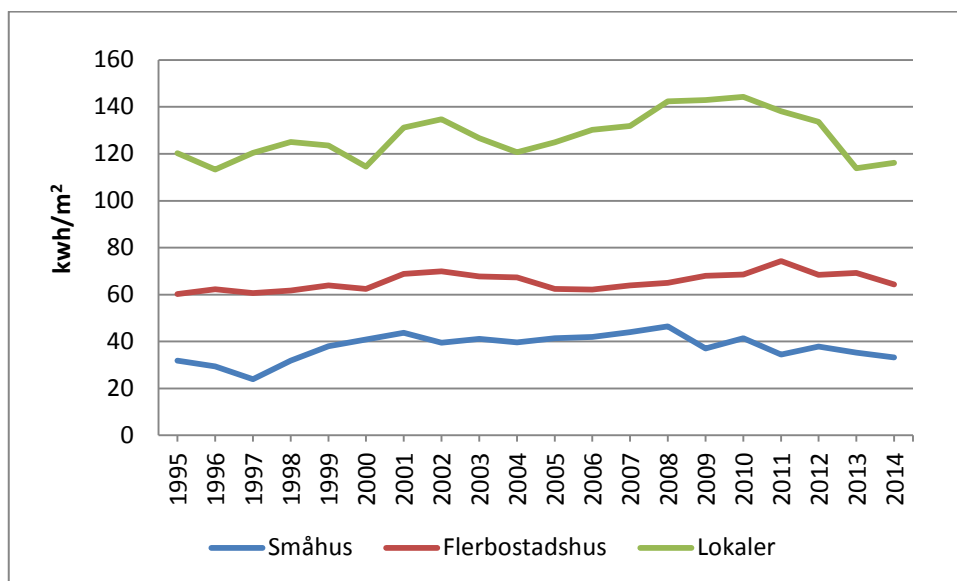
Källa: Energistatistiken

Energianvändning i byggnadsbeståndet

Elanvändningen per kvadratmeter i flerbostadshus och småhus har varit relativt stabil på längre sikt. I lokaler har elanvändningen ökat mycket fram till 2009 för att sedan minska under de senaste åren.

Figur 29 visar användningen av hushållsel i småhus, användningen av fastighetsel och hushållsel i flerbostadshus, samt användningen av fastighetsel och verksamhetsel i lokaler.

Figur 29 Elanvändning per kvadratmeter 1995-2014, kWh per m².



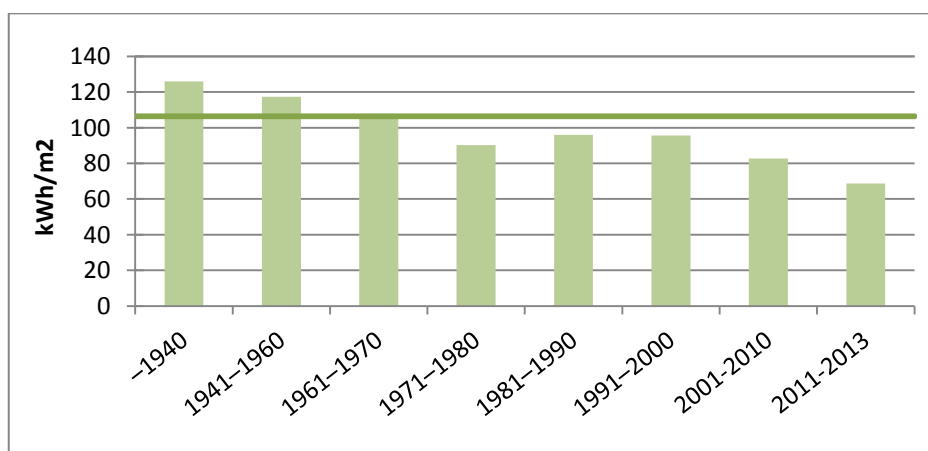
Källa: Energistatistiken

Användningen av hushålls-, fastighets- och verksamhetsel går i motsatt riktning jämfört med energianvändningen för uppvärmning. Användningen påverkas av två motsatta trender – dels att det ställs hårdare krav på mer eleffektiva installationer och apparater, blanda annat till följd av ekodesigndirektivet, dels att det finns fler apparater i hushållen. Det gäller speciellt hemelektronik som tv, datorer och kringutrustning. Skälen till att verksamhetselen ökar per kvadratmeter i lokaler är bland annat ökad värmeåtervinning, högre krav på inomhusmiljö och bättre ventilation samt fler belysningspunkter och apparater.

Energianvändning och uppvärmningssätt i småhus med olika byggår

I Figur 30 redovisas den genomsnittliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten per kvadratmeter småhus, fördelad efter byggår.

Figur 30 Genomsnittlig energianvändning per kvadratmeter för uppvärmning och varmvatten (exkl. hushållsel) i småhus under 2014, fördelat efter byggår, kWh per m² och år



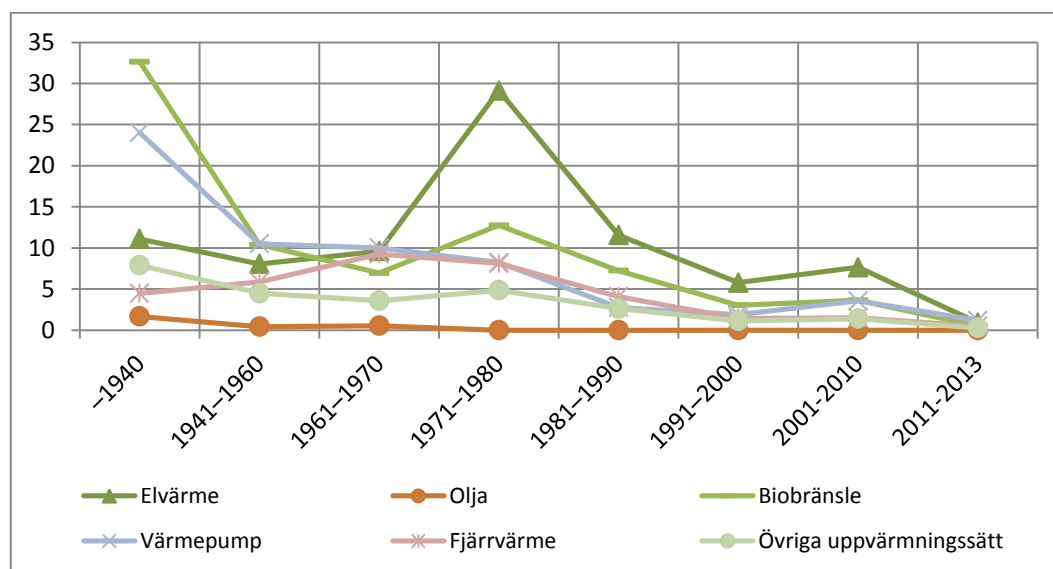
Källa: Energistatistiken

Figur 30 visar att det finns en tydlig skillnad i energianvändningen i småhus byggda mellan olika tidsperioder där äldre hus i genomsnitt använder mer energi än hus som är byggda senare. Den horisontella linjen i Figur 30 representerar den genomsnittliga energianvändningen per kvadratmeter för småhus oavsett byggnadsår under år 2014. Den är 106 kWh per kvadratmeter.

I småhus byggda 1940 eller tidigare, användes i genomsnitt 126 kWh per kvadratmeter och år, medan det i de nyaste småhusen, byggda år 2011 eller senare, användes cirka 69 kWh per kvadratmeter och år.

Figur 31 visar vilket uppvärmningssätt som har använts år 2014 i småhus beroende på när husen är byggda.

Figur 31 Uppvärmad area (inkl. biarea) i småhus år 2014, fördelad efter byggår och använt uppvärmningssätt, miljoner m².



Not: Total uppvärmd area i småhus är 288 miljoner m².

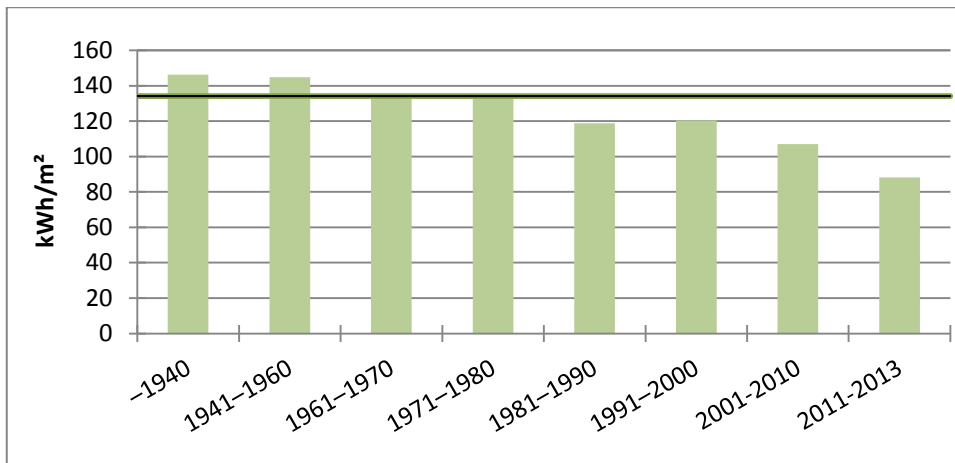
Källa: Energistatistiken

Uppvärmning med olja har minskat och är ovanligt. Totalt 38 000 småhus som värmdes med enbart olja eller olja i kombination med annat uppvärmningssätt 2014 vilket motsvarar ungefär 2 procent av den totala mängden småhus. Idag beräknas nära hälften (993 000) av landets småhus vara utrustade med någon typ av värmepump där luftvärmepumpen är den vanligast förekommande typen. År 2014 var mer än hälften av värmepumparna som var installerade i småhus någon form av luftvärmepump.

Energianvändning och uppvärmningssätt i flerbostadshus med olika byggår

I Figur 32 redovisas den genomsnittliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten per kvadratmeter flerbostadshus under år 2014, fördelad efter byggår.

Figur32 Genomsnittlig energianvändning i kWh/m² och år för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus år 2014, fördelad efter byggår.

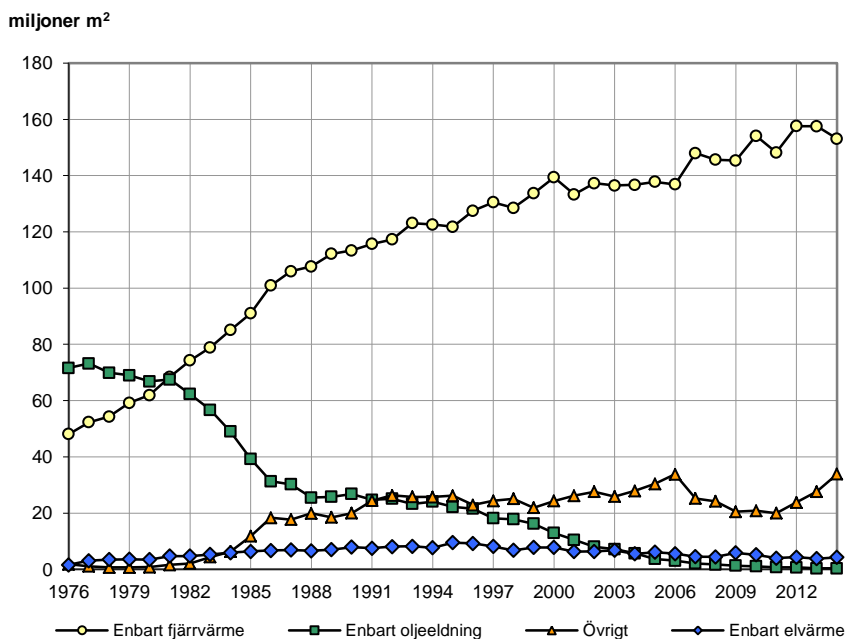


Källa: Energistatistiken

Även bland flerbostadshusen finns en tydlig skillnad i energianvändningen beroende på vilken tidsperiod som husen är byggda. Äldre hus har en genomsnittligt högre energianvändning än hus som är byggda senare. Den horisontella linjen i Figur32 representerar den genomsnittliga energianvändningen per kvadratmeter flerbostadshus oavsett byggnadsår under år 2014, 134 kWh.

I flerbostadshus byggda år 1960 eller tidigare användes mer energi än genomsnittet, medan det i hus byggda mellan 1961-1980 användes i princip lika mycket energi som genomsnittet. I mer nybyggda hus användes i genomsnitt 88 kilowattimmar per kvadratmeter och år för byggnader uppförda 2011-2013 och i genomsnitt 120 kWh per kvadratmeter och år för byggnader uppförda mellan 1981-2000 för uppvärmning och varmvatten.

Figur 33 Total area i miljoner m² för olika energikällor och energibärare i flerbostadshus år 1976–2014

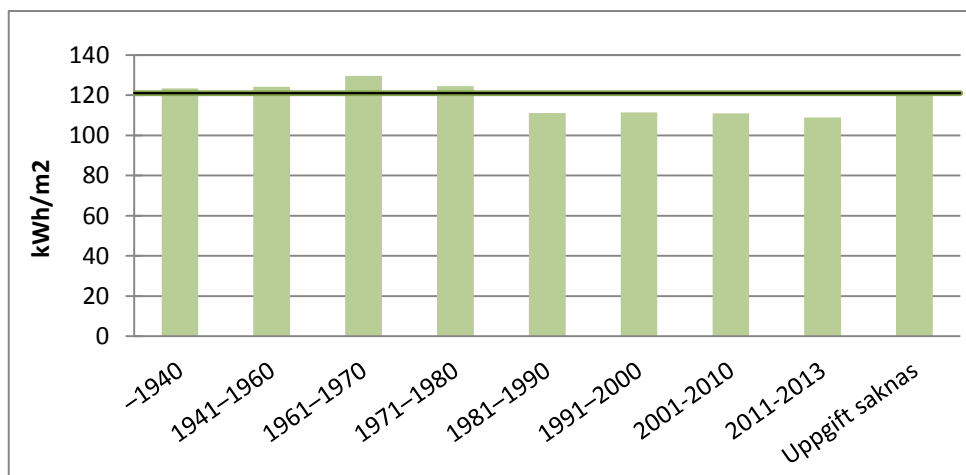


Källa: Energistatistiken

Energianvändning i lokaler med olika byggår

I Figur 34 visas den genomsnittliga energianvändningen för lokaler. Den har gått ner från 123 kWh/m² och år för byggnader uppförda före 1940 och tidigare till 109 kWh/m² och år för byggnader uppförda mellan 2011 och 2013.

Figur 34 Genomsnittlig energianvändning i kWh per m² och år för uppvärmning och varmvatten i lokaler år 2014, fördelad efter byggår



I Tabell 46 visas energianvändning per kvadratmeter i flerbostadshus år 2014, fördelad efter grad av renovering, byggår och temperaturzon, kWh/m². Gruppindelningen baseras på om- och tillbyggnadskostnaden i förhållande till en beräknad nybyggnadskostnad vid tidpunkten för ombyggnaden. I Grupp 1 är om-

och tillbyggnadskostnaden högre än 70 procent av beräknad nybyggnadskostnad. Grupp 4 omfattar de byggnader som saknar någon uppgift och Grupp 5 omfattar de som inte är ombyggda

Tabell 46 Energianvändning per kvadratmeter i flerbostadshus år 2014, fördelad efter grad av renovering, byggår och temperaturzon, kWh per m². Gruppindelningen baseras på om- och tillbyggnadskostnaden i förhållande till en beräknad nybyggnadskostnad vid tidpunkten för ombyggnaden. I Grupp 1 är Om- och tillbyggnadskostnaden högre än 70 procent av beräknad nybyggnadskostnad. Grupp 4 omfattar de byggnader som saknar någon uppgift och Grupp 5 omfattar de som ej är ombyggda.

	Grupp 1		Grupp 2		Grupp 3		Grupp 4		Grupp 5		Samtliga	
SAMTLIGA	136	± 11	143	± 7	137	± 4	140	± 8	127	± 3	134	± 2
-1964	141	± 14	147	± 9	142	± 6	144	± 9	141	± 7	143	± 4
1965-1974	116	± 21	132	± 10	137	± 6	137	± 22	136	± 6	135	± 4
1974-	121	± 22	139	± 24	124	± 10	102	± 16	113	± 4	116	± 4
Uppgift saknas	–		–		–		–		–		–	
Temperaturzon 1+2												
Totalt Temperaturzon 1+2	140	± 20	143	± 14	144	± 9	155	± 15	137	± 8	142	± 5
-1964	140	± 24	151	± 19	146	± 16	165	± 19	149	± 19	150	± 9
1965-1974	151	± 27	122	± 13	142	± 14	161	± 20	142	± 10	141	± 7
1974-	..		123	± 16	145	± 9	118	± 41	126	± 9	129	± 7
Uppgift saknas	–		–		–		–		–		–	
Temperaturzon 3												
Totalt Temperaturzon 3	143	± 16	147	± 10	140	± 5	144	± 9	128	± 5	137	± 3

	Grupp 1		Grupp 2		Grupp 3		Grupp 4		Grupp 5		Samtliga	
-1964	152	± 19	151	± 13	144	± 7	148	± 9	143	± 10	147	± 5
1965-1974	111	± 23	141	± 15	142	± 9	145	± 41	137	± 9	139	± 6
1974-	120	± 32	127	± 21	124	± 14	94	± 15	115	± 6	116	± 5
Uppgift saknas	–		–		–		–		–		–	
Temperaturzon 4												
Totalt Temperaturzon 4	118	± 20	133	± 11	125	± 7	126	± 15	120	± 6	124	± 4
-1964	120	± 23	133	± 11	132	± 13	131	± 20	133	± 9	131	± 7
1965-1974	115	± 44	114	± 15	123	± 10	112	± 16	131	± 11	125	± 7
1974-	87	± 15	173	± 63	107	± 16	102	± 34	104	± 8	108	± 8
Uppgift saknas	–		–		–		–		–		–	

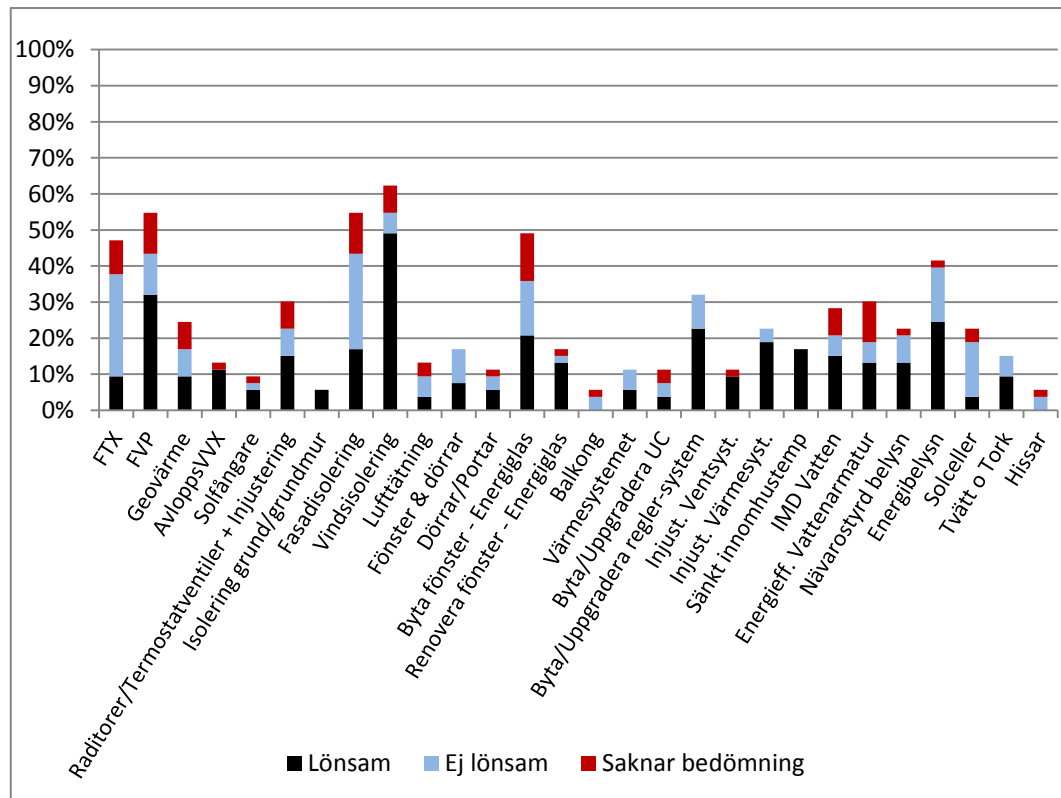
Källa: Bearbetat underlag från Statistiska centralbyråns sammanställning från fastighetstaxeringsregistret och energistatistiken.

Bilaga 2 Identifiering av kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering

Mer information om Halvera Mera

I varje förstudie i Halvera Mera har fastighetsägarna bedömt lönsamheten i olika åtgärder och staplarna i Figur 35 visar åtgärderna har bedömts vara lönsamma. Vindsisolering, FVP och uppgradering av reglersystem hör till de åtgärder som ofta bedömdes som lönsamma.

Figur 35 Bedömd lönsamhet hos de utredda åtgärderna



Källa: BeBo, Halvera Mera

De lönsamhetskalkyler som redovisats i förstudierapporterna har haft varierande kvalitet och det har framkommit att det finns en osäkerhet hos många fastighetsägare och konsulter om hur en lönsamhetskalkyl ska göras. Vid lönsamhetsbedömningarna har fastighetsägarna utgått från sin egen kalkylränta och i genomsnitt har den varit cirka 5,1 procent.

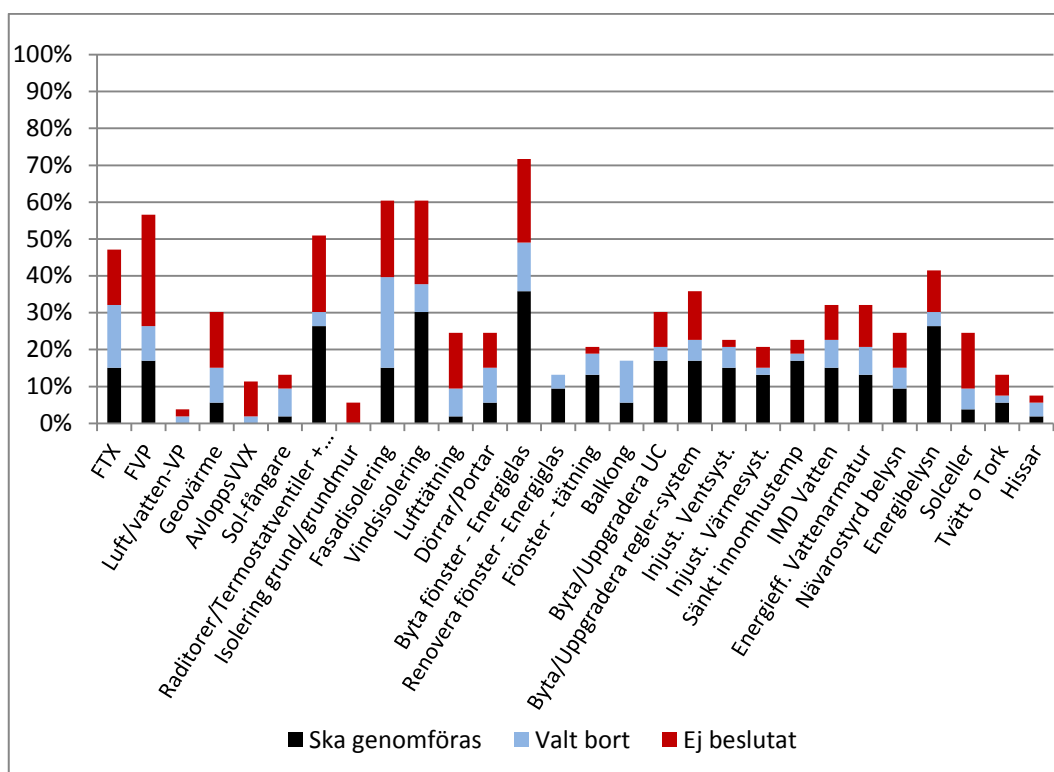
Åtgärder för en sänkt inomhustemperatur, värmeåtervinning på spillvattnet och injustering av ventilationssystemet har analyserats ett fåtal gånger men har alltid bedömts som lönsamma. Även fönsterrenovering, vindsisolering och injustering

av värmesystemet har ofta bedöms vara lönsamt. Installation av solceller och FTX däremot bedöms ofta vara olönsamma.

I de flesta fall då uppföljning genomförts har man valt att gå vidare med några av de åtgärder som föreslogs i förstudien, medan andra åtgärder inte varit aktuella att gå vidare med, ibland av ekonomiska eller tekniska skäl. I Figur 36 presenteras de åtgärder som beräknas genomföras eller, i de fall en uppföljning har skett och vilka åtgärder som faktiskt har genomförts. Den blå delen av staplarna representerar fall där åtgärden planeras att bli genomförd, och den gröna delen av staplarna visar de fall där man av någon anledning har valt bort åtgärden. De röda områdena representerar de fastighetsägare som har undersökt åtgärden men ännu inte har fattat beslut om genomförande.

I Figur 36 går visas att FTX, fasadisolering och balkongrenovering ofta valts bort. Det kan bero på dålig lönsamhet men kopplingen mellan lönsamhet och genomförande är inte entydig. Till exempel har balkong- och hissrenovering aldrig bedöms vara lönsamt i de fall de har utretts, men de planeras ändå att genomföras i över knappt en tredjedel av fallen. Återvinning av spillvatten och solfångare har istället ofta bedömts vara lönsamma, men genomförs sällan.

Figur 36 Genomförande av utredda åtgärder.



Källa: BeBo, Halvera Mera

Vid halvårsskiftet 2014 har fem Halvera Mera-projekt slutförts med utvärdering och rapportering av genomförda åtgärder. Energianvändningen har följts upp med mätningar för att verifiera besparingen samt identifiera avvikelser och brister mot de beräknade resultaten. Stora besparingar har uppnåtts i projekten, men för alla

projekt utom ett har den uppmätta energibesparingen varit 10–20 procentenheter lägre än den beräknade. I ett fall var den uppmätta energibesparingen cirka 15 procentenheter högre.¹¹⁰

Detaljerad information om åtgärderna i BETSI

I Tabell 47 visas åtgärderna i småhus och flerbostadshus i BETSI-undersökningen. Det går att utläsa att olika varianter av en åtgärdskategori har varit aktuella beroende på byggnadens förutsättning, till exempel har tilläggsisoleringen av vindbjälklaget varierat i tjocklek, mellan 200 och 400 millimeter, och i kostnad beroende på byggnadens tak.

Kostnaderna som anges i Tabell 47 är angivna i årliga belopp, så kallade annuiteter, där en kalkylränta på 4 procent har använts och där hänsyn har tagits till åtgärdens förväntade livslängd som också anges i tabellen. När kostnaderna är angivna i årliga belopp kan de ställas i relation till de förväntade årliga energibesparingarna som följer av åtgärden.

Fel! Hittar inte referenskälla. kommer från BETSI och kostnaderna är därför angivna i 2009 års priser, men i beräkningarna som har gjorts i kapitel 8 har kostnaderna räknats upp med entreprenadindex.

Av Tabell 47 framgår också hur många faktiska byggnader som varje åtgärd har prövats i samt hur många byggnader som dessa representerar på riksnivå. I Tabell 48 som redovisas åtgärderna som prövades i lokaler i BETSI.

¹¹⁰ <http://www.bebostad.se/rr2-genomforande-och-mal/>

Tabell 47 Åtgärder som utreddes i BETSI för småhus och flerbostadshus, 2009 års priser

Typ av åtgärd	Annuitet [SEK/år]	Livslängd [år]	Undersökt byggna de r	Byggnade r på riksnivå
Uteluftventilerad kryppgrund till varmgrund	80/m ²	40	31	52 000
Torpargrund till platta på mark	90/m ²	40	11	52 000
Källargolv bilas upp, grävs ur och isoleras	126/m ²	40	332	378 000
Isolering av bjälklag ovan ouppvärmad källare	40/m ²	40	31	138 000
Isolering av källarväggar ovan mark	70/m ²	40	204	383 000
Isolering av källarväggar under mark	29/m ²	40	377	582 000
Isolering utsida, fasad av träpanel, skivor, plåt	50/m ²	40	202	678 000
Isolering utsida, fasad av betong, lättbetong, LECA	62/m ²	40	83	54 000
Isolering utsida, fasad av tegel*. Ny fasad tegel	48/m ²	40	89	115 000
Isolering insida fasad	53/m ²	40	245	391 000
Utfackningsvägg, fasad av tegel, rivs. Ny med skivor	89/m ²	40	17	6 000
Utfackningsvägg med fasad av skivor rivs. Ny lika	87/m ²	40	5	1 500
Utfackningsvägg med tegelfasad rivs. Ny lika	87/m ²	40	14	1 500
Isolering 200 mm ovansida vindsbjälklag, sadeltak	9/m ²	40	120	268 000
Isolering vindsbjälklag där förråd finns	66/m ²	40	10	3 700
Isolering undersida vindsbjälklag	40/m ²	40	44	128 000
Isolering ovansida vindsbjälklag pulpettak	11/m ²	40	7	1 400
Isolering 300 mm ovansida vindsbjälklag**	11/m ²	40	39	93 000
Isolering 400 mm ovansida vindsbjälklag**	13/m ²	40	30	71 000
Isolering utsida stödbensvägg	13/m ²	40	66	256 000
Isolering av snedtak	38/m ²	40	51	224 000
Fönsterbyte	188/m ²	40	882	1 336 000
Byte av ett glas till glas med hårt LE-skikt***	131/m ²	40	15	48 000
Byte av tvåglas till glas med hårt LE-skikt***	158/m ²	40	37	157 000
Installation av FTX i småhusmed S eller F	4775/hus	20	575	1 606 000
Installation av FTX i småhusmed FT eller	3092/hus	20	138	203 000

Typ av åtgärd	Annuitet [SEK/år]	Livslängd [år]	Undersökt byggna de r	Byggnade r på riksnivå
FTX				
Installation av FTX i flerbostadshus med S eller F	4775/lgh	20	403	131 000
Installation av FTX i flerbostadshus med FT eller FTX	3092/lgh	20	121	26 000
Installation av snålspolande varmvattenarmatur SH	1130/hus	10	826	1 888 000
Installation av snålspolande varmvattenarmatur FH	678/lgh	10	558	166 000
Byte av cirkulationspump i vattenburet värmesyst. SH	685/hus	15	447	992 000
Byte av cirkulationspump i vattenburet värmesyst. FH	1737/hus	15	373	111 000
Injustering av värme, vattenburen	4/m ²	10	952	1 293 000
Injustering av värme, annan	2/m ²	10	432	760 000

*Tegelfasaden måste bytas på grund av skada.

** Beror på ursprungligt U-värde hos konstruktionen.

***Lågmissionsskikt.

Tabell 48 Åtgärder som utreddes i BETSI för lokaler, 2009 års priser

Åtgärd	Kostnad (exkl. moms)	Brukstid
<i>Klimatskal</i>		
Vägg – isolering 100 mm	1200 kr/m ²	40 år
Vägg – isolering 200 mm	1500 kr/m ² + 1000 kr/fönster	40 år
Tak – isolering lösull 300 mm	114 kr/m ²	40 år
Tak – isolering lösull 500 mm	180 kr/m ²	40 år
Fönster/Klimatskal – tätning	1200 kr/m ²	40 år
Fönster – isolerruta	2400 kr/m ²	40 år
Fönster – byte	7000 kr/m ²	40 år
Solavskärmning	1800 kr/m ² + 3000 kr/motor	40 år
<i>Luftbehandling</i>		
Aggregat – byte	120000 kr + 65 kr/(l/s)	20 år
Filter – byte	1000 kr/aggregat/år	1 år
Fläkt/Motor – byte	29 kr/(l/s)	20 år

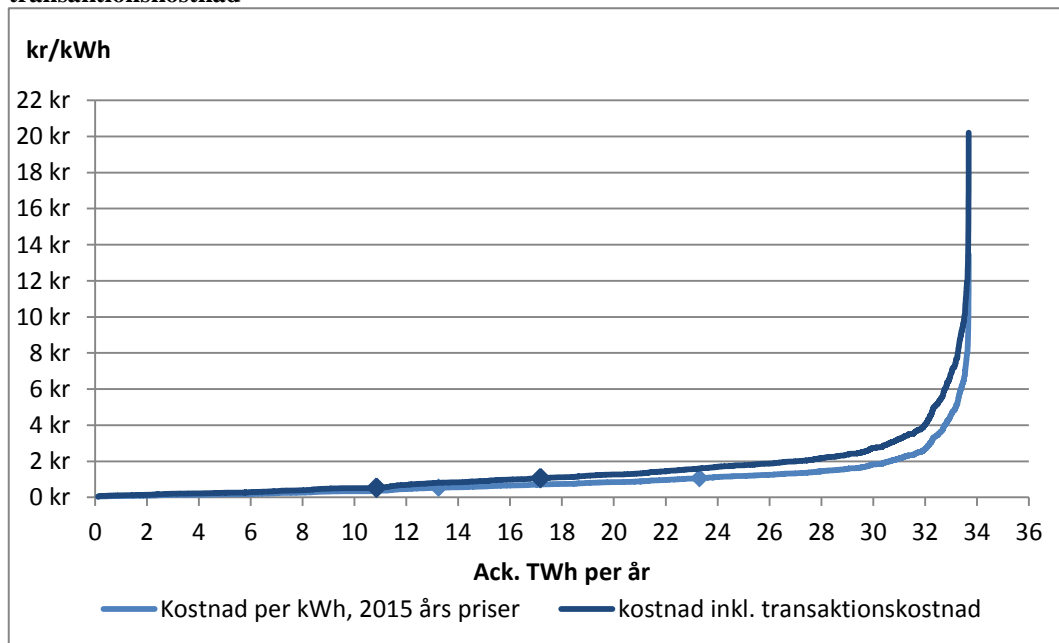
Åtgärd	Kostnad (exkl. moms)	Brukstid
Luftflöde – fast/ideal injustering	15 kr/m ²	10 år
Luftflöde – behovsanpassning (VAV)	240 kr/m ²	40 år
Tilluftstemperatur – fast justering (15 – 21 °C)	6000 kr	40 år
Tilluftstemperatur – behovsanpassning	25000 kr	40 år
Drifttider – justering	6000 kr	40 år
Nattkyla	6000 kr (för CAV/VAV system)	40 år
<i>Värmesystem</i>		
Termostater – byte	18 kr/m ²	10 år
Injustering	18 kr/m ²	10 år
Cirkulationspumpar – byte	6 kr/m ²	20 år
<i>Övrigt</i>		
Belysning – byte till lågenergi	200 kr/m ²	20 år
Belysning – närvarostyrning	10 kr/m ²	10 år
Tappvarmvatten – byte till snålspolande	37.5 kr/m ²	20 år

Uppskattning av energieffektivisering i småhus och flerbostadshus på nationell nivå när antagna transaktionskostnader är inräknade

I avsnitt 8.3.5 presenterades marginalkostnadskurvor för energieffektiviseringsåtgärder i småhus och flerbostadshus. Kostnaderna som presenterades där inkluderade material, arbete och visst underhåll men tog inte hänsyn till andra kostnader som kan vara relevanta såsom projektering, informationsinhämtning, med mera. Sådana övriga kostnader benämns här som transaktionskostnader.

I Figur 37 visas två marginalkostnadskurvor för småhus. Den ljusblå kurvan visar marginalkostnaden utan hänsyn till någon transaktionskostnad medan den mörkblå kurvan inkluderar en antagen transaktionskostnad (schablon) som uppgår till 50 procent av investeringskostnaden. Men transaktionskostnaden inkluderad ser vi att kurvan skiftar uppåt.

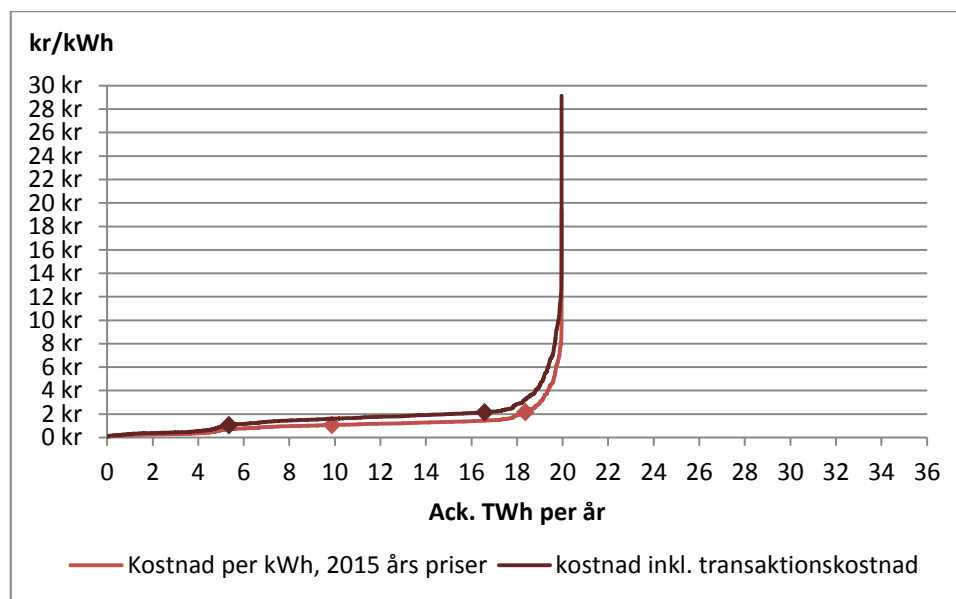
Figur 37 Marginalkostnadskurva för energieffektivisering i småhus med och utan transaktionskostnad



Punkterna i Figur 37 visar skärningspunkten för de lönsamma åtgärderna givet ett energipris på 0,5 kronor respektive 1 krona. Vid ett energipris på 0,5 kronor ser vi att de lönsamma åtgärderna kan ge en sammanlagd energibesparing på 13 TWh, om transaktionskostnaderna inte räknas in. Om transaktionskostnaderna inkluderas i kalkylen minskar dock lönsamheten och färre åtgärder skulle bli aktuella. Vid ett energipris på 0,5 kronor skulle den lönsamma energieffektiviseringen i småhus vara nära endast 11 TWh.

Figur 38 visar motsvarande marginalkostnader för flerbostadshus. Den ljusröda kurvan visar marginalkostnaden utan hänsyn till transaktionskostnader och den mörkröda lägger till en transaktionskostnad på 50 procent. För flerbostadshus minskar den lönsamma potentialen vid ett energipris på 1 krona per kWh, från knappt 10 TWh till 5,4 TWh per år. Detta visar hur känsligt resultaten är för vad som inkluderas i kostnaden för energieffektiviseringar. Det visar också att en minskning av samtliga kostnader ökar lönsamheten för energieffektiviseringar.

Figur 38 Marginalkostnadskurva för energieffektivisering i flerbostadshus med och utan transaktionskostnad



Bilaga 3 Styrmedel som bidrar till energieffektiva renoveringar

I Tabell 49 visas vilka hinder som vi hittat i vår litteraturstudie. Vi redovisar också vilken typ av hinder det är, om det påverkar lönsamheten och påverkan på andra hinder.

Tabell 49 Hinder för renovering och en redovisning för vilken typ av hinder det är, om det påverkar lönsamheten och påverkan på andra hinder.

Hinder	Typ av hinder	Påverkan på lönsamheten	Påverkan på andra hinder
Bristande insikt om renoveringsbehov	Information/ kunskap		
Låg kunskap om möjliga åtgärder	Information/ kunskap		
Låg kunskap om åtgärders kostnader och intäkter	Information/ kunskap		
Låg kunskap om lönsamhet- och balansräkning	Information/ kunskap		
Evakuerings-möjligheter saknas	Resursbegränsning		
Byggresurser saknas (personella resurser)	Resursbegränsning		
Begränsningar i investeringsbudget	Resursbegränsning/ finansiering		
Svårigheter att få intäkter för renoveringar	Lönsamhet	Svårt att uppnå lönsamhet	
Brist på eget kapital	Finansiering	Svårt att uppnå lönsamhet	
Höga lånekostnader	Lönsamhet	Svårt att uppnå	

Hinder	Typ av hinder	Påverkan på lönsamheten	Påverkan på andra hinder
		lönsamhet	
Stark bostadsmarknad	Strukturellt/ geografiskt		Evakueringsmöjligheter. Starka marknader med hög bostadsbrist gör det svårt att evakuera boende vid omfattande renovering,
Svag bostadsmarknad	Strukturellt/ geografiskt	Det är svårt att höja hyran → svårt att uppnå lönsamhet	Flyttmönster till följd av renovering. Hyresgäster med hög hyrespriskänslighet. Dessa kan ha svårt att flytta tillbaka till en renoverad lägenhet p.g.a. högre hyra.
Hyresregleringen	Målkonflikt, styrmedelskonflikt		
Samhällsekonomisk lönsamhet ≠ fastighetsekonomisk lönsamhet	Målkonflikt + finansiering	Samhällets nyttor är högre än fastighetsägar ens → svårt att få ihop fastighetsägar ens kalkyl	
Underhållsåtgärder ger låga eller inga intäkter			
Flyttmönster till följd av renovering		Lägre hyresintäkter till följd av vakanser. Problem på svaga bostadsmarknader.	Svag bostadsmarknad. Renovering som leder till att hyresgäster flyttar kan på svaga bostadsmarknader leda till vakanser för fastighetsägaren.

Befintliga styrmedel

I det här avsnittet beskrivs de befintliga styrmedel som påverkar omfattningen av renovering och energieffektiviseringsgrad. Styrmedlen är uppdelade efter kategorierna ekonomiska, administrativa och informativa.

Ekonomiska styrmedel

Energiskatt och koldioxidskatt

Energibeskattningen är ett samlingsnamn för skatterna på bränslen och el och omfattar energiskatt, koldioxidskatt, svavelskatt och en kväveoxidavgift. Energiskatten i Sverige har historiskt sett haft ett fiskalt syfte. Med det menas att det främsta syftet har varit att generera skatteintäkter och inte att aktivt verka för en begränsning av den beskattade resursanvändningen. Sedan 2009 har energiskatten blivit alltmer resursstyrande och inriktats så att användningen av de beskattade bränslena minskar.

Koldioxidskatten har, till skillnad från energiskatten, i huvudsak ett miljöstyrande syfte och är tänkt att internalisera externa kostnader från koldioxidutsläpp, och på så vis åstadkomma en minskning av utsläppen.

Det finns även en energiskatt på elanvändning. Skatten varierar beroende på vad elen används till och var användningen sker. Skatteverket är ansvarig myndighet för energi- och koldioxidskatt.

Kreditgarantier

Kreditgaranti är en försäkring som långivare kan teckna för lån till nybyggnad och ombyggnad av bostäder och som administreras av Boverket. Syftet med kreditgarantierna är att minska risken för banken när de beviljar lån och att möjliggöra för fastighetsägare att få ytterligare belåning av fastigheten.

Kreditgarantierna idag har en tydlig koppling till definitionerna för ny- och ombyggnad som anges i Plan- och bygglagen. Boverket och Energimyndigheten har föreslagit att kreditgarantierna kan användas för att stimulera renovering genom att utöka användningsområdet till att även omfatta särskilda renoveringsåtgärder.¹¹¹ Idag ställs cirka 30 kreditgarantier ut per år där det stora flertalet går till nyproduktion.¹¹² Boverket har under 2016 genomfört informationskampanjer för att öka kännedomen om kreditgarantierna och antalet ansökningar har också ökat märkbart. Fram till den 30 september hade antalet beviljade kreditgarantier ökat med 56 procent och förhandsbeskeden med 124 procent jämfört med samma period förra året.

¹¹¹ Boverket och Energimyndighetens rapport, Förslag till utvecklad nationell strategi för energieffektiviserande renovering – Utredning av två styrmedel 2015

¹¹² Det gäller alla typer av kreditgarantier för nybyggnad och ombyggnad som Boverket administrerar. Totalt hanteras cirka 150 ärenden per år.

Stöd till upprustning och energieffektivisering av hyresrätter

Den 1 oktober 2016 infördes ett stöd med syfte att stimulera renovering och energieffektivisering av hyresbostäder i områden med socioekonomiska utmaningar.¹¹³ Under 2016 har regeringen avsatt 800 miljoner kronor för stödet. I budgetpropositionen för 2017 har regeringen föreslagit 1 miljard kronor årligen för 2017–2020.

Stödet är riktat till byggnader med bostadslägenheter som upplåts med hyresrätt och som finns i bostadsområden där mer än 50 procent av hushållen har låg köpkraft. Byggnaden ska ha en energiprestanda som är 130 kWh/m² (Atemp) och är eller sämre för att den ska vara aktuell för stöd.

Stödet innehåller två delar - en som gäller renovering och en som gäller energieffektivisering. Renoveringsstödet uppgår till 20 procent av renoveringskostnaden och denna del av stödet går direkt till hyresgästerna genom en hyresrabatt i sju år. Stödet för energieffektiviseringen beräknas utifrån den energibesparing som uppnås efter renoveringen. Denna del av stödet går till fastighetsägaren. För att få denna del av stödet ska renoveringen leda till att energiprestandan förbättras med minst 20 procent. Stödet betalas inte ut för endast renovering eller endast energieffektivisering eftersom det inte uppfyller syftet med stödet.

Stöd till upprustning av skollokaler och av utemiljöer vid skolor

Regeringen har infört ett bidrag för perioden 2015–2018 för att rusta upp skollokaler.¹¹⁴ Satsningen syftar till att ge elever en bättre lär- och arbetsmiljö och samtidigt minska lokalernas miljöpåverkan. Bidrag för upprustning av utemiljöer lämnas med högst 50 procent av totalkostnaden för de bidragsberättigade åtgärderna. Bidrag lämnas däremot inte för åtgärder som totalt kostar mindre än 50 000 kronor.

Sedan den 1 juni 2016 lämnas även bidrag för upprustning av utemiljöer vid skolor, förskolor och fritidshem. Bidraget kan utgå med högst 25 procent av totalkostnaden för de bidragsberättigade åtgärderna. Bidrag lämnas inte för åtgärder som totalt kostar mindre än 100 000 kronor.

Ansökan om båda dessa bidrag görs hos Boverket.

Rotavdrag

Rotavdraget är en skattereduktion på arbetskostnaden för reparationer, underhåll samt om- och tillbyggnader i bostäder. Avdraget infördes 2008 med motiveringen att det skulle stimulera arbetskraftsutbudet och minska svartarbete.¹¹⁵ En del av de

¹¹³ Förordning (2016:837) om stöd för renovering och energieffektivisering i vissa bostadsområden

¹¹⁴ Förordning (2015:552) om statsbidrag för upprustning av skollokaler och av utemiljöer vid skolor, förskolor och fritidshem

¹¹⁵ Proposition 2006/07:94, s 34 ff., respektive Proposition 2008/09:97, s 93

åtgärder som omfattas bidrar även till effektivare energianvändning.¹¹⁶ En naturlig effekt av rotavdraget är att det skapar incitament för fastighetsägare att genomföra fler renoveringar. Den 1 juli 2016 sänktes skattereduktionen från 50 till 30 procent av arbetskostnaden. Maximalt stöd är fortfarande 50 000 kronor per år. Möjligheten erbjuds ägare av småhus, ägarlägenheter och fritidshus samt innehavare till bostadsrätter.

EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS)¹¹⁷

EU:s system för handel med utsläppsrätter, EU ETS (EU Emission Trading System) är en viktig del i EU:s arbete med att bekämpa klimatförändringarna. Koldioxidutsläpp från 13 000 anläggningar inom industri och energisektorn inkluderas i systemet, vilket omfattar omkring 45 procent av EU:s totala växthusgasutsläpp.

Två handelsperioder har hittills genomförts - den första mellan 2005 och 2007 och den andra mellan 2008 och 2012. I januari 2013 startade handelssystemets tredje period som kommer att pågå till 2020. Många svenska elproduktions- och fjärrvärmeanläggningar är skyldiga att delta i EU ETS och de svenska industrier som ingår i EU ETS betalar ingen koldioxidskatt.

EU:s finansiella stöd för energieffektivisering i byggnader

EU har under många år främjat förbättringar av byggnaders energiprestanda genom en rad program för finansiellt stöd.

Ett antal av dessa program genomförs i samarbete med internationella finansinstitut. Det finns tre så kallade mellanliggande finansieringsinstrument:

- instrumentet för finansiering av effektivare energiutnyttjande (EEFF)
- instrumentet för kommunal finansiering (MFF)
- finansieringsinstrumentet för små och medelstora företag (SMEFF)

Europeiska fonden för energieffektivitet (EEEF) inrättades 2011 med ett belopp på 265 miljoner euro och erbjuder instrument för lån, eget kapital och garantier samt bidrag till tekniskt bistånd för stöd till projektutveckling.

Stöd för energikartläggning i små och medelstora företag

Energimyndigheten erbjuder ett ekonomiskt stöd till små- och medelstora företag för att genomföra energikartläggningar^{118 119}. Stödet täcker 50 procent av kostnaden för en energikartläggning med åtgärdsförslag och tillhörande

¹¹⁶ För småhusägare ges rätt till skattereduktion till exempelvis borring och installation av bergvärme, liksom byte av fönster, dörrar och kranar, tilläggsisolering samt montering och byte av ventilation. För en enskild bostadsrättshavare är det bara sådana rotarbeten som utförs i lägenheten som ger rätt till skattereduktion, till exempel byte av kranar, men inte byte av fönster.

¹¹⁷ Hela avsnittet är från Energimyndigheten (2015), Energiläget 2015

¹¹⁸ En energikartläggning visar hur energin är fördelad i olika delar av ett företags verksamhet och vilka kostnader företaget har för energin. Kartläggningen innehåller förslag på hur företaget kan energieffektivisera processer och hjälputrustning så att de använder mindre energi.

¹¹⁹ Förordning (2009:1577) om statligt stöd till energikartläggning

energiplan. Man kan maximalt få 50 000 kronor i stöd. Stödet vänder sig till små och medelstora företag med en energianvändning över 300 MWh per år. Ansökan om stöd görs hos Energimyndigheten.

Administrativa styrmedel

Boverkets byggregler (BBR)

I plan- och bygglagen ställs krav på byggnader.¹²⁰ Reglerna gäller både för nyproduktion och vid ändring av byggnader. Boverkets byggregler innehåller tillämpningsföreskrifter till plan- och bygglagen i form av regler för bostadsutformning, tillgänglighet och användbarhet, bärförmåga, brandskydd, hygien, hälsa, miljö, hushållning med vatten och avfall, bullerskydd, säkerhet vid användning och energihushållning.

I avsnitt 9 i byggreglerna¹²¹ finns kraven på energihushållning vilka anger gränserna för högsta tillåtna energianvändning i byggnader. Gränsvärdena anger hur mycket energi, mätt per kvadratmeter golvarea, som en byggnad får använda per år. I energianvändningen ingår den energi som används under ett år för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och fastighetsenergi. Kraven avser den faktiska energianvändningen när byggnaden är i bruk.

Det finns flera krav än energianvändning som byggnaden måste uppfylla till exempel krav på värmeisolering, värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer, effektiv elanvändning och mätsystem för energianvändningen. För elvärmade byggnader finns också en begränsning för maximalt installerad eleffekt för uppvärmning.

När det gäller ändring av byggnader är utgångspunkten att det i princip är samma krav som gäller vid uppförande av nya byggnader som för ändring och renovering. Vid ändring ska dock kraven anpassas och avsteg från kraven får göras med hänsyn till ändringens omfattning, byggnadens förutsättningar, varsamhetskravet och förvanskningförbudet. Kraven vid ändring kan ställas på den ändrade delen.

Om en byggnad efter ändring av klimatskärmen inte uppfyller de krav som ställs på nya byggnader anger reglerna vilka U-värden som ska eftersträvas för tak, väggar, golv, fönster och ytterdörr. Om man gör en ändring i ett ventilationssystem eller ett ventilationsaggregat anges SFP¹²²-värden respektive SFP_v¹²³-värden som man ska eftersträva att inte överskrida.

¹²⁰ Plan- och bygglag (2010:900)

¹²¹ BFS 2011:6

¹²² Specifik fläkteffekt (SFP), Summan av eleffekten för samtliga fläktar som ingår i ventilationssystemet dividerat med det största av tilluftsflödet, kW/(m³/s).

¹²³ SFP_v, Specifik fläkteffekt för ett aggregat.

Hyressättningssystemet

Det administrativa system som Sverige har för hyressättning är vid en internationell jämförelse unikt. Hyror för bostadslägenheter bestäms genom en samverkan av olika regelverk, hyreslagen (Jordabalken)¹²⁴ och hyresförhandlingslagen (1978:304). Hyressättningssystemet kallas även bruksvärdessystemet och har som syfte att efterlikna ett marknadssystem men ändå samtidigt utgöra en spärr mot oskäligen hyror och trygga besittningsrätten.¹²⁵ Hyran för en bostadslägenhet sätts efter lokala förhandlingar mellan fastighetsägaren och hyresgästföreningen. Fastighetsägaren är inte fri att sätta hyresnivån i sitt lägenhetsbestånd utan måste tillämpa bruksvärdeshyra och förhandla med hyresgästerna. Bruksvärdessystemet bygger på att hyran sätts utifrån lägenhetens och fastighetens standard samt närhet till service och attraktiviteten i området.

Hyresvärdens skyldigheter gentemot hyresgästerna när en ombyggnad ska genomföras regleras genom Jordabalken¹²⁶. Om insatserna handlar om att lyfta lägenheterna till lägsta godtagbara standard eller genomföra underhåll behöver hyresvärderna inte ha hyresgästernas godkännande, men om det rör sig om större insatser behöver hyresvärderna få hyresgästernas godkännande innan åtgärderna kan genomföras. En viktig princip inom hyressättningssystemet är att löpande underhåll normalt ingår i hyran och inte höjer bruksvärdet, medan åtgärder som däremot höjer standarden ger motiv till hyreshöjningar. Hyressättningssystemet spelar därför en viktig roll vid renoveringar.¹²⁷

Direktivet om ekodesign

Ekodesigndirektivet¹²⁸ är ett administrativt styrmedel som syftar till att ta fram produktkrav för energirelaterade produkter som ska släppas ut på EU:s inre marknad. Ekodesignkrav innebär att produkter måste uppfylla minimikrav avseende energieffektivitet och resurseffektivitet för att få släppas ut på marknaden eller tas i bruk inom EU. En följd av minimikraven är att de mest energi- och resurskrävande produkterna fasas ut från marknaden.

Krav på energikartläggning för stora företag

Sedan juni 2014 ställer Sverige krav på stora företag att genomföra en energikartläggning.¹²⁹ Energikartläggningen är ett administrativt och informativt styrmedel som ska ge svar på hur mycket energi som årligen tillförs och används för att driva verksamheten. Kartläggningen ger även förslag på kostnadseffektiva åtgärder som företaget kan vidta för att minska sina kostnader, minska energianvändningen och därmed öka energieffektiviteten. Stora företag har

¹²⁴ 12 kap jordabalken, JB

¹²⁵ Boverket, 2014. Det svenska hyressättningssystemet.

¹²⁶ Jordabalk (1970:994) 12 kap. Hyra 18§

¹²⁷ För mer information, se Boverket, 2014. Det svenska hyressättningssystemet, sid. 27-28

¹²⁸ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2009/125/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för att fastställa krav på ekodesign för energirelaterade produkter.

¹²⁹ Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag

skyldighet att göra kvalitetssäkrade energikartläggningar minst vart fjärde år. Skyldigheten att genomföra energideklarationer av fastigheter kvarstår även hos stora fastighetsägare som ska genomföra energikartläggning enligt lagen. Uppskattningsvis omfattas runt 1 500 företag i Sverige av lagen.

Informativa styrmedel

Energideklarationer

Lagen om energideklarationer trädde i kraft 2006 och reglerar användandet av energideklarationer i Sverige.¹³⁰ Boverket tar fram tillämpningsföreskrifter och har tillsyn över deklARATIONERNA och energiexperternas oberoende.

En energideklaration innehåller information om byggnadens energianvändning och är riktad till blivande husköpare eller hyresgäster. Energideklarationerna ska genom den information de innehåller göra köpare medvetna om energianvändningen så att hänsyn tas till den vid köpet. En energideklaration ska upprättas för en byggnad vid försäljning, uthyrning och nybyggnation samt för större byggnader som ofta besöks av allmänheten. Energideklarationen görs av en oberoende expert på uppdrag av ägaren och är giltig i tio år.

Deklarationerna har nu funnits i tio år och sammanlagt finns cirka 632 000 energideklarerade byggnader registrerade i Boverkets databas. En av de viktigaste förändringarna som gjorts på senare tid har varit att stärka den konsumentupplysande funktionen som deklARATIONERNA har. Det har gjorts genom att deklARATIONERNA har blivit tydligare. Från att tidigare haft fokus på åtgärdsförslag är nu klassningen från A-G mer i fokus. Klassningen ser likadan ut som energimärkningen för produkter som till exempel kylskåp och tvättmaskiner. För att säkerställa att köparen fått ta del av deklARATIONEN före köpet infördes 2014 ett krav på att märket med klassningen ska vara med i annonseringen av objektet.

Energilyftet och andra utbildningar i lågenergibyggnade

Energimyndigheten har tillsammans med andra aktörer fler kompetenshöjande insatser inom lågenergibyggnade som vänder sig till olika målgrupper. Insatserna är nya sedan 2016.

Energilyftet är Energimyndighetens webbutbildning som höjer grundkompetens inom lågenergibyggnade bland byggbranschens aktörer. Utbildningen riktar sig till beställare, arkitekter, ingenjörer, byggprojektledare, förvaltare och drifttekniker och kommer att pågå till och med 2018 med möjlighet till förlängning.

Beställarkompetens är ett samverkansprojekt mellan Byggherrarna, SABO, Fastighetsägarna Sverige, SKL och EMTF och finansieras av Energimyndigheten. Beställarkompetens är delvis en fördjupning av kunskapen i Energimyndighetens utbildningssatsning *Energilyftet*. Beställarkompetens vänder sig till byggherrar,

¹³⁰ Lag (2006:985) om energideklaration för byggnader

fastighetsägare och förvaltare och utbildar i fördjupad kunskap om verktygen i Sveby, BeBo, BELOK och Gröna Hyresavtal.

Nya Glasögon är ett branschöverskridande projekt mellan Energimyndigheten och branscherna inom byggsektorn. "Nya Glasögon" vänder sig till gymnasielärare på byggprogrammen. De ska i sin tur lära framtidens arbetskraft hur lågenergihus ska byggas och renoveras.

Energibyggar är en kompetenshöjande utbildning som vänder sig till byggnadsarbetare, installatörer, arbetsledare och platschefer. Projektet lyder under EU:s initiativ BUILD UP Skills och finansieras av EU-kommissionen och Energimyndigheten.

Direktivet om energimärkning

Energimärkningsdirektivet¹³¹ är ett informativt styrmedel med syfte att synliggöra produkters energianvändning och underlätta för konsumenter som vill göra energismarta val. Energimärkningen är obligatorisk för de produktgrupper som är reglerade och är gemensam för EU-länderna.

Både ekodesign- och energimärkningsdirektiven är ramdirektiv, vilket innebär att direktiven sätter ramar för hur krav ska tas fram och vad som kan regleras. Specifika krav för olika produkter sätts sedan i produktförfordningar som är direkt gällande i medlemsländerna. Direktiven kan omfatta alla energirelaterade produkter, såsom fönster, lampor och bildäck. Fordon är undantagna i båda direktiv.

Kommunal energi- och klimatrådgivning

Den kommunala energi- och klimatrådgivningen syftar till att ge en opartisk och lokalt anpassad information och rådgivning om hur man kan effektivisera sin energianvändning eller öka användningen av förnybar energi. Rådgivningen riktar sig till privatpersoner, små- och medelstora företag, bostadsrättsföreningar, privata flerbostadshusägare samt föreningar och organisationer. Energi- och klimatrådgivarna har en central roll bland annat i uppfyllandet av artikel 14 och 15 i energiprestandadirektivet.

Boverkets vägledning om boendeinflytande vid ombyggnad

I 2014 öppnades en digital vägledning på Boverkets webbplats, Vägledning till fastighetsägare i boendeinflytande vid ombyggnad. Den sammanställer erfarenheter av och goda exempel på renoveringar som gjorts med boendeinflytande vid ombyggnad och utveckling av bostadsområden.

Huvudbudskapet i vägledningen är att processen ska starta i tid innan ställningstaganden är gjorda, ta vara på hyresgästernas erfarenheter, var tydlig med vad som går att påverka och att inflytande handlar om en dialog och inte om

¹³¹ EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2010/30/EU av den 19 maj 2010 om märkning och standardiserad produktinformation som anger energirelaterade produkters användning av energi och andra resurser

att bara ge information. Flera goda exempel tas upp i vägledningen om boendeinflytande.

Fastighetsägare som står inför att bygga om hyreshus har mycket att vinna på att ge de boende möjlighet till inflytande tidigt i processen. När de boende får möjlighet att uttrycka sin vilja och kan känna sig respekterade och lyssnade till ökar ofta trivseln. Det kan också minska stress och oro bland hyresgästerna inför ombyggnaden. Boendeinflytande kan också bidra till en ökad attraktivitet och status för bostadsområdet, vilket i sin tur ger lägre omflyttning, färre outhyrda lägenheter och minskat hyresbortfall. En dåligt genomförd process däremot kan leda till att ärendet måste behandlas i hyresnämnden med den kostnad som det medför.

Nationella regionalfonden

Det nationella regionalfondsprogrammet är en del i det europeiska strukturfondsprogrammet för Sverige och pågår åren 2014–2020. Energimyndigheten får totalt 80 miljoner kronor per år för satsningen på energieffektivisering i små och medelstora företag under perioden. Syftet med Energimyndighetens arbete inom Nationella regionalfondsprogrammet är att stödja övergången till en koldioxidsnål ekonomi och öka andelen förnybar energi samt främja energieffektivitet i företagen.

Energieffektivisering i små och medelstora företag ska främjas inom alla branscher. Detta sker dels genom ekonomiskt stöd till företag, dels genom att bilda nätverk och underlätta erfarenhetsutbyte och informationsspridning. För de flesta projekt går stödet via olika samverkansparter som Energikontoren Länsstyrelserna Kommunerna och organisationen Energieffektiviseringsföretagen. För stöd till Miljöstudier och Energikartläggningsstöd kan små och medelstora företag söka pengar direkt från Energimyndigheten. Forskning och innovation

Innovationskluster

Inom bygg- och fastighetssektorn finns det flera så kallade innovationskluster, tidigare benämnda nätverk eller beställargrupper. Syftet med klustren är att skapa en plattform för nära samverkan mellan branschaktörer, akademien och staten. Klustrens tonvikt ligger på innovation och att genomföra och följa upp demonstrationsprojekt, att utveckla energieffektiva metoder, upphandla ny teknik och att föra fram goda exempel.

Branschaktörer driver tillsammans med Energimyndigheten en rad innovationskluster: LÅGAN för byggnader med mycket låg energianvändning, BELOK som är ett kluster för lokaler, BeBo som är ett innovationskluster för ägare och förvaltare av flerbostadshus, BeLivs som är innovationskluster för livsmedelslokaler samt BeSmå som samlar småhustillverkare. Under 2016 har två nya innovationskluster startat upp sin verksamhet och det är Innovationskluster för energieffektiv sjukvård och Innovationskluster Hållbart samhälle.

Innovationsklustren har framförallt påverkan på energieffektivisering av byggnadsbeståndet genom att främja framtagande av nya lösningar, tillämpa och

demonstrera ny kunskap och teknik. Genom att det är branschaktörer som kommer samman i klustren åstadkoms en spridning av erfarenheter och kunskap.

För att främja utveckling av ny teknik och åstadkomma marknadsintroduktion av energieffektiv teknik finns metoden teknikupphandling/innovationsupphandling. Det är en process som omfattar ett antal olika faser eller aktiviteter och ett flertal olika aktörer. De olika faserna är förstudie, beställargrupp, kravspecifikation, anbudsförfarande, utvärdering, spridning och vidareutveckling.

Teknikupphandlingens syfte är att främja och påskynda utveckling av ny teknik. Målet med teknikupphandlingen är att få fram nya produkter, system eller processer som tillgodoser köparnas krav bättre än de produkter som redan finns på marknaden. Teknikupphandling genomförs idag i nära samverkan med fasta beställargrupper för bostäder, lokaler och livsmedelshandel. Teknikupphandlingar genomförs också med nätverk inom offentlig sektor, villaägarna, branschorganisationer med flera.

Forskning

Energimyndigheten har som sektorsmyndighet ett huvud- och samordningsansvar för den energirelaterade bebyggelseforskningen. Utöver Energimyndigheten finansierar också Formas och Vinnova projekt inom området. Dessutom har Konsumentverket, Boverket och Naturvårdsverket energirelaterade åtaganden inom bebyggelseområdet.

Den energirelaterade forsknings- och innovationsverksamheten präglas av en systemsyn. Visionen är att uppnå en resurs- och energieffektiv bebyggelse. För att möta visionen är samverkan ett ledord. Energimyndighetens satsningar på forskning inom området bygnader i energisystemet är fördelat på ett antal program.

- Forskning och innovation för energieffektivt byggande och boende
- Värmepumpsforskning i samverkansprogrammet EFFSYS EXPAND
- Fjärrvärmeforskning i samverkansprogrammet Fjärrsyn
- Samverkansprogrammet Energieffektivt byggande och boende (E2B2)
- Energi, IT och Design
- Energieffektivisering inom kulturhistoriskt värdefull bebyggelse, Spara och bevara
- Programmet för energieffektivisering inom belysningsområdet

Inom dessa finns en mängd forskningsprojekt som bedrivs vid universitet, högskolor, institut och företag. Energimyndigheten har en projektdatabas¹³² som presenterar samtliga projekt.

Förslag på styrmedel i alternativ 1

I det här avsnittet beskrivs de styrmedelsförändringar som vi föreslår i alternativ 1 mer detaljerat.

Informationscentrum för energieffektiviserande renovering

Syftet med informationscentrum är att ge bättre information om vilka energieffektiviseringsåtgärder som är möjliga att genomföra vid renovering vilket innebär att det främst bidrar till att öka energieffektiviseringsgraden men det kan också påverka omfattningen av renoveringar. En beskrivning av hur centrumet kan organiseras och styras finns i Boverket och Energimyndighetens rapport Bov. 2015: 47.

Regeringen har i höstbudgeten för 2017 avsatt 10 miljoner till Boverket för att utse en eller flera aktörer till ett centrum för hållbart byggande.

- Med utgångspunkt i att problemet med låg kunskap kan leda till att lönsamma renoveringsalternativ inte beaktas fullt ut är vår uppfattning att informationscentrum kan bidra med att öka antalet renoveringar marginellt genom att avhjälpa kunskapshinder och på så sätt ge: Incitament till renovering: ökad vägledning kan medföra att fler renoveringar genomförs, men det medför framför allt att de renoveringar som genomförs görs på ett korrekt sätt och inte får negativa effekter på andra tekniska egenskapskrav.
- Incitament till energieffektivisering: större effekt på energieffektivisering än på renovering, eftersom själva syftet är att öka kunskapen om energieffektivisering.

Ökad marknadsföring av Boverkets vägledning i boendeflytande vid ombyggnad

I 2014 öppnades en digital vägledning på Boverkets webbplats, Vägledning till fastighetsägare i boendeflytande vid ombyggnad. Den sammanställer erfarenheter av och goda exempel på renoveringar som gjorts med boendeflytande vid ombyggnad och utveckling av bostadsområden.

Utredningens referensgrupp framhöll att en modell för dialog med de boende inför en renovering är en framgångsfaktor eftersom en väl genomförd boendedialog kan lösa något som egentligen kan kategoriseras som ett kunskapsproblem. Boverket har för avsikt att arbeta vidare med att öka kunskaperna om boendedialoger.

- Incitament till renovering: ökad vägledning för boendedialoger kan medföra att fler renoveringar genomförs – man kan hitta lösningar som

¹³² <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/projektdatabas/> Gå in under Avancerad sökning, ange Bebyggelse under område och därefter sök samtliga projekt.

banar väg för att renoveringar som annars inte skulle genomföras blir av.
alt. **Kan öka antalet renoveringar på marginalen för de renoveringar som inte har genomförts på grund av kunskaps hinder.** Utredningens uppfattning är att det har en liten eller marginell påverkan på renoveringstakten.

- Incitament till energieffektivisering: ökad vägledning för boendedialog kan ha större effekt på energieffektivisering än på renovering då boendedialogen kan medföra att planerade renoveringar blir mer eller mindre ambitiösa i sin energieffektivisering beroende vad de boende önskar. Notera att det också kan sänka ambitionen i energieffektiviseringen.

Kunskap om energieffektiviserande åtgärders påverkan på inomhusmiljön och bruksvärdet

I remissvaren till vårt första underlag till renoveringsstrategi påpekade ett flertal remissinstanser att om sådana åtgärder som ger kundnytta i form av bättre komfort till följd av bättre isolering, byte av fönster, förbättrad ventilation m.m. skulle kunna generera en hyreshöjning skulle det underlätta för förvaltare som vill genomföra energieffektiviserande åtgärder. Under arbetet med den här uppdraget diskuterades frågan igen i den externa referensgruppen som ett hinder att det finns för dålig kunskap om vilka energiåtgärder som kan göras och som kan medge hyreshöjningar.

Vi föreslår därför att det tas fram ett kunskapsunderlag kring hyressättning med syfte att förbättra lönsamheten för energieffektiviserande åtgärder som också ger kundnytta. Lönsamheten kan förbättras genom att fastighetsägaren får en hyresintäkt utöver energibesparingen om energiåtgärden också ger kundnytta. Då finns det möjlighet att ta ut en högre hyra vilket förbättrar lönsamheten. Det finns en möjlighet att göra det i hyreslagen idag, men vår uppfattning är att det vid hyresförhandlingarna behövs mer kunskapsunderlag som visar att energiåtgärder också kan påverka bruksvärdet och därmed vara hyresgrundande.

Kunskapsunderlaget kan byggas på de exempel där lokala överenskommelser och standarder redan tagits fram. Det är också möjligt att frågan kan vävas in i vägledningen för boendedialog.

- Incitament till renovering: ökad vägledning kan medföra att fler renoveringar genomförs, men det kommer att handla om renoveringar på marginalen
- Incitament till energieffektivisering: styrmedlet förväntas ha större effekt på energieffektivisering än på renovering eftersom själva syftet är att öka kunskapen om energieffektivisering.

Kreditgarantier för renoverings- och energieffektiviseringsåtgärder

Syftet med att utöka tillämpningsområdet för kreditgarantier är att öppna för banker och fastighetsägare att använda sig mer av den möjligheten. Styrmedlet

föreslås som en förstärkning av de styrmedel som kan stimulera renoveringar och öka tempot i energieffektiviseringen. Ett starkt skäl till att föreslå en utvidgning av kreditgarantierna är att det är ett system som redan är uppbyggt och som inte kräver stora insatser för att förändra. En beskrivning av hur det kan göras finns i Boverket och Energimyndighetens rapport ET 2015:47 Bov. 2015:47. Ett informationsbehov kring kreditgarantierna är identifierat och informationsinsatser är genomförda under 2016 men en utvidgning av tillämpningsområdet behöver följas upp av ytterligare informationsinsatser.

- Incitament till renovering: viss påverkan
- Incitament till energieffektivisering: viss påverkan

Förbättrade energideklarationer

Ett fortsatt förändringsarbete handlar om att ytterligare stärka informationsdelen så att energiprestandan räknas in i byggnadens marknadsvärde och därmed kan få betydelse på fastighetsmarknaden.

Det fortsatta arbetet bör inriktas på utformningen av hela deklARATIONEN, säkerställa att det finns tillräckligt med informationsmaterial digitalt som stödjer användningen av deklARATIONERNA, som gärna kan kopplas till renoveringsfrågorna på informationscentrumet, och genom fortsatta kontakter och informationsinsatser gentemot banksektorn.¹³³ Detta arbete ingår i Boverkets förvaltning och utvecklingsarbete av energideklARATIONERNA.

- Incitament till renovering: Förbättrade energideklARATIONER förväntas inte påverka incitamenten att renovera annat än marginellt.
- Incitament till energieffektivisering: Det ökar incitamenten till att energieffektivisera.

PBL Kunskapsbank

PBL Kunskapsbanken¹³⁴ är Boverkets digitala handbok riktad till kommuner, myndigheter, bransch och allmänhet för en förbättrad och mer enhetlig tillämpning av PBL och BBR. Det är helt grundläggande att de aktörer som har inflytande över processen och resultaten har goda kunskaper och därför kommer en handledning om energihushållningskraven att tas fram. Syftet är att få en bra tillämpning av energikraven och fokus kommer att ligga på

¹³³ Inspiration till hur digital information kring energideklARATIONERNA kan presenteras finns på den danska Energistyrelsens hemsida, <http://sparenergi.dk/forbruger/boligen/energimaerkning-boliger>

¹³⁴ PBL Kunskapsbank är ett regeringsuppdrag som genomförs i syfte att skapa en enhetlig tillämpning av plan- och bygglagen i hela Sverige. Den består av stöd till nationella utvecklingsprojekt, PBL-utbildning och en del som handlar om att arrangera och vidareutveckla PBL-nätverk. Inom ramen för PBL Kompetens finns stora möjligheter att öka kunskapsnivån och ge konkret vägledning till de kommunala handläggarna. Uppdraget pågår under 2014-2016.

energihushållningskraven, inte på energideklarationerna eller annat som relaterar till dem. Arbetet kommer att utföras på Boverket.

- Incitament till renovering: En bättre handledning om energihushållningskraven påverkar inte incitamenten till att renovera.
- Incitament till energieffektivisering: Handledning om energikraven ska leda till att det blir lättare att uppfylla energikraven för de som renoverar. Det ska också vara lättare att bedriva tillsyn och uppföljning och ge råd (kommunerna).

Avsnittet om energihushållning omfattar alla byggnader och när reglerna blir tydligare och lättare att tillämpa ska det påverka alla byggnadskategorier.

Idéer på styrmedel för renovering och motivering bedömning av vidare utredning

Vid våra referensgruppsmöten har en många styrmedel diskuterats. Till vår hjälp har vi haft Mats Björs Byggmaterialindustrierna, Lotta Bångens Energieffektiviseringsföretagen, Bengt Wånggren Sweden Green Building Council, Kristina Mjörnell Renoveringscentrum, Veronica Eade Fastighetsägarna, Per Holm SABO, Jennie Wiederholm Hyresgästföreningen, Maria Brogren Sveriges Byggindustrier och Hans Lind KTH. I Tabell 50 redovisar vi motiven till varför vi inte föreslår dessa styrmedel.

Tabell 50 Styrmedelsförslag som diskuterats under referensgruppsmöten.

Styrmedel	Vad ska det avhjälpa?	Utredningens kommentar till vidare arbete
Hyresbidrag	Förbättra lönsamheten. De boende har måttlig eller liten betalningsförmåga vilket begränsar nödvändiga hyreshöjningar.	Relevant att utreda närmare.
Ökat boendeinflytande	Förbättra lönsamheten. De boende har måttlig eller liten betalningsförmåga vilket begränsar nödvändiga hyreshöjningar.	Föreslås främjas genom bland annat Informationscentrum, som tas upp i Alternativ 1.
Lägre moms på hyran	Förbättra lönsamheten. De boende har måttlig eller liten betalningsförmåga vilket begränsar nödvändiga hyreshöjningar.	Kräver förhandlingar inom EU:s momsdirektiv.
Subventioner till fastighetsägare	Förbättra lönsamheten. De boende har måttlig eller liten betalningsförmåga vilket begränsar nödvändiga hyreshöjningar.	Regeringen har infört en rad bidrag för renovering.
Förändringar i hyressättningssystemet	Förbättra lönsamheten. Hyressättningssystemet ger incitament till "fel" renoveringar	Relevant att utreda närmare.
Teknikupphandling	Produktivitetens utvecklingen på entreprenadsidan är för låg.	Teknikupphandling stöds redan genom Energimyndigheten.
Ökad konkurrens	Konkurrensen på byggmarknaden är för låg.	Essentiellt för bostadsmarknaden, och inte bara för renoveringar. SOU 2015:105 Plats för fler som bygger mer lämnar flera förslag.
Sänkt moms på kapitalinsatser	Skatter och avgifter på material och arbete är för höga.	Kräver förhandlingar inom EU:s momsdirektiv.
Högre rotavdrag för småhus	Skatter och avgifter på	ROT-avdraget sänktes nyligen

Styrmedel	Vad ska det avhjälpa?	Utredningens kommentar till vidare arbete
och brf	material och arbete är för höga.	och det är ännu för tidigt att uttala sig om det är lämpligt att höja avdraget igen. En utvärdering bör göras först.
Rotavdrag för hyresrätter	Skatter och avgifter på material och arbete är för höga.	Togs upp i SOU 2014:1 och bedömdes svårgenomförbart mot bakgrund av hur styrmedlet är utformat. Utvärderingar av tidigare varianter av ROT visar att det bidragit till att tidigarelägga renoveringar. ¹³⁵
”Renovera rätt-dialog”	Öka kunskap hos fastighetsägare.	Energimyndigheten har precis sjösat sin stora kompetenssatsning. Förslaget kan finnas med vid framtida kunskapssatsningar.
Goda exempel	Öka kunskap hos fastighetsägare.	Förväntas spridas genom informationscentrum
Krav på underhållsplan	Öka kunskap hos fastighetsägare.	En underhållsplan är något som en fastighetsägare kan förväntas ta fram på egen hand. Om goda exempel behövs är det en uppgift för informationscentrumet.
Förstudier för hållbara renoveringar	Öka kunskap hos fastighetsägare.	Kan också vara en lämplig uppgift för informationscentrum att sprida goda exempel på förstudier

¹³⁵ <https://www.google.se/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=ROT-avdragets+effekter+riksdagens+reviso>

Bilaga 4 Metodbeskrivning

Uppgifter från fastighetstaxeringsregistret och renoveringsbehov

I både avsnitt 7.3.4 *Antalet renoveringar kan följas upp via fastighetstaxeringen* och i avsnitt 9.2 *Scenarier* presenteras resultat som baseras på resultat från fastighetstaxeringsregistret.

Uppgifter från fastighetstaxeringsregistret

Varje byggnad får, när den är ny, ett nybyggnadsår och ett värdeår. Byggnadens värdeår är från början detsamma som nybyggnadsåret men det kan förändras när större investeringar görs i samband med renoveringar. Det som avgör hur mycket värdeåret förändras är renoveringskostnadens storlek i förhållande till den nyproduktionskostnad som SCB fastställer varje år. I Exempel 1 beskrivs ett exempel på hur värdeåret beräknas efter renovering.

Exempel 1 En beskrivning av hur en byggnads värdeår förändras i samband med renovering

Exemplet avser en ombyggnad 1996.
Nybyggnadsår: 1960
Senast fastställda värdeår: 1970
Ombyggnadsår: 1996
Ombyggnadskostnad: 4 600 kr/m²
Nybyggnadskostnad enligt tabell: 9 200 kr/m²

Ombyggnadskostnad 1996/Nybyggnadskostnad 1996 = 4 600/9 200=50 procent

Ombyggnadskostnaden är 50 procent av beräknad nyproduktionskostnad. Jämkning av värdeåret räknas ut så här:

Jämkat värdeår = 1970 + (1996 – 1970) x 0,5 = 1983.

Ett hus värdeår är normalt lika med husets nybyggnadsår. Om påtaglig om- eller tillbyggnad har genomförts ska värdeåret ändras. Vid ändringen av värdeår jämförs om- och tillbyggnadskostnaden med en beräknad nybyggnadskostnad vid tidpunkten för ombyggnaden. Ändringen görs enligt något av följande alternativ:

- Grupp 1. Om- och tillbyggnadskostnaden är högre än 70 procent av beräknad nybyggnadskostnad. Värdeår = om- eller tillbyggnadsåret.
- Grupp 2. Om- och tillbyggnadskostnaden är 20–70 procent av beräknad nybyggnadskostnad. Värdeår = senast fastställda värdeår plus ombyggnadstillägg.

- Grupp 3. Om- och tillbyggnadskostnaden är lägre än 20 procent av beräknad nybyggnadskostnad. Värdeår = senast fastställda värdeår.
- Grupp 4. Värderingsenheter där nybyggnadsåret saknas och ombyggnadsåret är senare än värdeåret. Värderingsenheter där bara ombyggnadsåret finns. Värderingsenheter där värdeåret är senare än nybyggnadsåret och ombyggnadsåret saknas. Dessa är troligen ombyggda före 1988, vilket är det första året för ombyggnadsår som finns i registret.
- Gruppen ”Ej ombyggda” innefattar de som inte är med i grupperna ovan, värderingsenheter där nybyggnadsår är lika med värdeår och ombyggnadsår saknas. Värderingsenheter där nybyggnadsår, värdeår och ombyggnadsår saknas. Värderingsenheter där nybyggnadsåret är senare än värdeåret (40 st felaktiga).

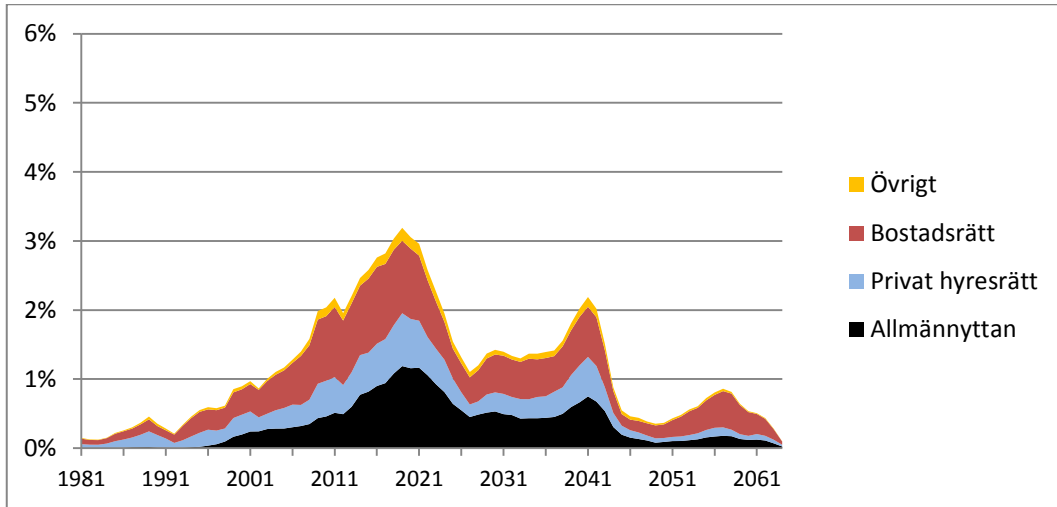
Renoveringsbehov

Det resultat som redovisas i avsnitt 7.3.4 *Antalet renoveringar kan följas upp via fastighetstaxeringen* baseras på en komplex datasammansättning och beräkningar och resultaten bör därför tolkas med försiktighet. I underlaget saknas uppgifter om vilken typ av renoveringsåtgärder som genomförts. Dessutom kan en byggnad ha renoverats mer än vid ett tillfälle men det är bara den sista som redovisas. Det innebär att de byggnader som haft ett kontinuerligt underhållningsarbete utan en genomförd renovering i de grupper som inte genomgått stora renoveringar.

Årligt renoveringsbehov i flerbostadshusbeståndet

Genom uppgifterna i fastighetstaxeringsregistret är det möjligt att grovt uppskatta det årliga renoveringsbehovet. Renoveringsbehovet baseras på antagandet att om byggnadens värdeår överstiger 50 år bedöms byggnaden vara i behov av renoveringsåtgärder. Det innebär att en byggnad med värdeår 1950 antas behöva renoveras år 2000, medan en byggnad med värdeår 1964 antas behöva renoveras år 2014. I Figur 39 visas det kvarstående behovet av renoveringar beräknat från 2014 och kommande behov. Ett kvarstående behov innebär t.ex. att det år 2010 fanns cirka 2 procent yta som ”borde” ha renoverats med hänsyn tagen till att byggnaderna är 50 år. Resultatet i Figur 39 visar att det under de kommande åren blir det aktuellt för cirka 3 procent av ytan i flerbostadshusen att genomgå renovering. Samtidigt finns de eftersatta renoveringarna från tidigare år kvar, vilket betyder att betydligt större yta skulle behöva renoveras årligen.

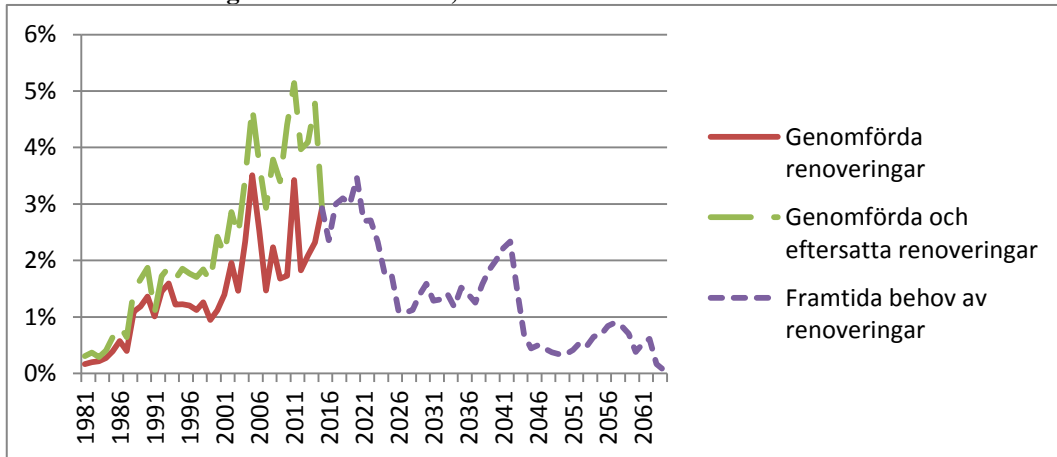
Figur 39 Eftersatt och kvarvarande renoveringsbehov i flerbostadshus, andel av total area i flerbostadshus



Källa: Johansson och Mangold (2016) med uppgifter från fastighetstaxeringsregistret

Den röda linjen i Figur 40 visar de renoveringar som har registrerats i fastighetstaxeringsregistret 1981–2014, medan den gröna streckade linjen lägger till de renoveringar som antas vara eftersatta under samma period. De registrerade renoveringarna har varierat mellan cirka 1 och 3 procent per år under perioden 1990–2014. Om de eftersatta renoveringarna också togs genomförts under perioden skulle den renoverade ytan istället varit 1-5 procent. Den lila streckade linjen visar det framtida behovet av renoveringar, baserat på antagande att renoveringar bör genomföras när byggnadernas värdeår är 50 år.

Figur 40 Genomförda renoveringar, antagna eftersatta renoveringar och antaget framtida behov av renoveringar i flerbostadshus, andel av total area i flerbostadshus



Källa: Johansson och Mangold (2016) med uppgifter från fastighetstaxeringsregistret. Bearbetad av Boverket & Energimyndigheten.

Scenarier

För att ta fram ett referensalternativ och olika scenarier i avsnitt 9.2 *Scenarier* har vi gjort antaganden om vilka renoveringsåtgärder som genomförs och kostnaden för dem. Till hjälp att ta fram underlaget har vi pratat med externa aktörer.

Uppskattning av kostnader för renoveringsåtgärder

För att ta fram renoveringspaketet och göra uppskattning av kostnader för dem anordnades en workshop. Utgångspunkten för workshopen var SABOs rapport ”Hem för miljoner” från 2009. I workshopen deltog:

Jan Johansson Energiplanerare, Växjö Kommun

Mari Broman, IQ Samhällsbyggnad

Dahn Gidstedt

Katarina Westerbjörk, WSP

Johan Holmgren, SABO

Resultatet användes som underlag till de intervjustudier som genomfördes för att göra uppskattningar av vilka renoveringsåtgärder som förväntas att genomföras i referensalternativet.

Metodbeskrivning av intervjustudier

Beskrivning och resultat av vilka åtgärder som genomförs i referensalternativet baseras på en intervjustudie med fastighetsägare. Syftet med intervjustudien var att få reda på hur stor andel av fastighetsägarnas byggnadsbestånd de planerat att renovera, omfattningen av renoveringen, vilka energieffektiviseringsåtgärder de kommer att genomföra och kostnaden för att genomföra en renovering. Resultatet har använts för att genomföra en beräkning med simuleringverktöget HEFTIG¹³⁶.

Urvalet av fastighetsägare till intervjustudien baserades på att företagen har stor förvaltningsyta, att få en spridning av företag i Sverige och att fånga företag som genomför renoveringar. I Tabell 51 visas antal intervjuade företag för de olika byggnadskategorierna. Intervjuerna genomfördes genom fysiska möten med drift- och förvaltningschef, VD, miljöchef, bygg och projektchefer.

¹³⁶ HEFTIG är förkortning för Husens EnergiFramTid I Genomlysning och är ett verktyg som kan användas för att simulera effekter av energieffektiviseringsåtgärder i byggnadsbeståndet. För mer information se <http://belok.se/forstudie-heftig/>.

Tabell 51 Antal intervjuade företag per byggnadskategori.

	Privata	Offentliga	Bostadsrätter
Flerbostadshus	4	2	2
Kontor	5	3	
Skolor		6	

I Fel! Hittar inte referenskölla. presenteras en detaljerad beskrivning av de olika renoveringsnivåerna 1–3.

Tabell52 Paketerade åtgärder för de olika renoveringsnivåerna i flerbostadshus

	Löpande underhåll	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Målning + tätning fönster/dörrar	Ja	Ja	Ja	-
Fönsterbyte, U<1	-	-	-	Ja
Vindsisolering, 300 mm lösull	-	-	Ja	Ja
Fasadisolering 100 mm	-	-	-	Ja
Nya entré-/källardörrar	-	-	Ja	Ja
Byte till lågenergilampor	Ja	Ja	-	-
Närvarostyrd LED	-	-	Ja	Ja
Nya fläktar	Ja	Ja	-	-
Byte termostater/ventiler	-	Ja	Ja	Ja
Injustera värme	Ja	Ja	Ja	Ja
FVP 3,0	-	-	Ja	-
FTX η 85 %	-	-	-	Ja
Injustera ventilationssystem	Ja	Ja	Ja	Ja
Snålspolande armaturer	-	Ja	Ja	Ja
Energieffektiv tvättstuga	-	Ja	Ja	Ja
IMD VV	-	-	-	Ja
Avlopps-VVX	-	-	-	Ja
Summa energibesparing:	4 %	10 %	30 %	50 %

