

# Energieffektivisering av Sveriges flerbostadshus



Hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050.

Ett arbete inom Ingenjörsvetenskapsakademiens avdelning för  
Samhällsbyggnad  
finansierat av SBUF. Mars 2012.

## Sammanfattning

Sverige har en ambitiös plan att halvera energianvändningen i bebyggelsen till 2050. Skälen är att undvika onödiga kostnader för energi, att öka robustheten i samhället genom att bli mer oberoende av energipriser och energiförsörjning samt att få bättre miljömässiga lösningar.

En förutsättning för att nå denna högt ställda målsättning är att de nya byggnader som tillkommer görs mycket energieffektiva. Att göra nya byggnader effektiva från början är betydligt enklare än att åtgärda befintliga hus. Fokus i den här rapporten ligger på vad som måste göras i befintliga flerbostadshus fram till 2050.

Det mycket omfattande renoveringsarbete som står framför oss brådskar, eftersom nära två miljoner lägenheter i våra flerbostadshus måste åtgärdas före 2050 om målen skall kunna nås. Regjäla satsningar på högre kompetens och fler resurser krävs. Det tar också tid att höja kompetensen i alla led. Motsvarande stora åtgärder behövs även när det gäller lokalbyggnader och småhus, vilket ytterligare ökar tyngden i frågan. Dessa byggnader berörs dock inte i den här rapporten.

Rapporten vänder sig till fastighetsägare, små som stora, allmännyttiga såväl som privata företag och bostadsrättsföreningar. Vi vänder oss även till beslutsfattare inom politik och offentlig förvaltning samt till leverantörer av tjänster och produkter för energieffektivisering.

En grundläggande förutsättning för att det ska bli tillräcklig kraft i arbetet att effektivisera är att fastighetsägarna bedömer det som lönsamt att göra de åtgärder som behövs. Ägarna är de viktigaste beslutsfattarna, men för vissa åtgärder ligger ansvaret på politisk nivå för att underlätta för ägarna att kunna göra det som behövs.

Några tydliga iakttagelser kan göras baserat på de studier vi har gjort:

De fastighetsägare som lyckas med energieffektiviseringar har ett tydligt ledarskap som ser energieffektivisering av de egna fastigheterna som en strategisk möjlighet. De har såväl vision som förmåga att genomföra arbetet på ett jordnära sätt. De arbetar med löpande förbättringar i driften och samordnar energiåtgärder med större ombyggnader när dessa blir aktuella. De inser att de långsiktiga åtgärderna inte alltid ger hög direkt avkastning, men istället besparingar över mycket lång tid. Slutligen, framgångsrika

fastighetsägare tar hand om teknik, ekonomi, sociala frågor och de boendes delaktighet med ett starkt ledarskap.

För Sverige som nation finns mycket att vinna på att energiprestandan i våra befintliga flerbostadshus och övriga byggnader förbättras. Vi sparar stora pengar. Vi frigör resurser från energiproduktionen som bättre kan användas till annat än att elda för kråkorna. Vi bidrar till att minska sociala problem. Vi skapar en utökad arbetsmarknad och ny kompetens. Vi kan skapa nya företag i Sverige och nya tjänster och produkter som kan exporteras.

Synergieffekter mellan nödvändig upprustning och energieffektivisering måste utnyttjas. Kostnaden för att höja energieffektiviteten blir väsentligt lägre när man samordnar nödvändig renovering med åtgärder som sänker energianvändningen. Det är värt att notera att alla hus byggda före 1975 behöver renoveras före 2050, vilket ger en unik möjlighet att koordinera med energieffektiviseringsåtgärder på ett kostnadseffektivt sätt.

Men det finns hinder för att nå målet. Vi föreslår därför att:

- Ett stort kompetenslyft görs i Sverige genom utökad utbildning och forskning inriktat på energieffektivisering och effektivare genomförandeprocesser.
- Ett renoveringscentrum skapas med engagemang från näringsliv, offentlig sektor och högskolor.
- Ett forsknings- och innovationsprogram utvecklas för att effektivisera våra byggnader.
- Möjligheten studeras att inrätta en kreditriskförsäkring för renovering och energieffektivisering.
- En nationell strategi utvecklas för anpassning av fjärrvärmens till minskad efterfrågan.
- Synen på investeringskalkyler breddas så att långsiktighet och sociala effekter tillvaratas.
- Regeringen initierar en utredning för att skapa principer för bevarandekrav som möjliggör att befintliga byggnader renoveras och effektiviseras.
- Nya byggregler skärps för såväl ombyggnad av befintliga fastigheter som nybyggnad vad gäller energikrav.

Kommer vi då att uppnå en halvering av energianvändningen till 2050 i våra flerbostadshus? Vår bedömning är att detta är möjligt, men då krävs förändrade spelregler och arbetssätt. Om våra förslag genomförs,

ökar möjligheterna betydligt. Realismen i att uppnå målen måste även då löpande utvärderas.

Om arbetet med att effektivisera börjar nu, ökar chanserna att hinna till 2050. Med de mycket stora åtaganden vi har framför oss är det helt enkelt nödvändigt att omgående intensifiera arbetet med kraftfull energieffektivisering av befintliga flerbostadshus.

En intressant generell erfarenhet är att ingen av de fastighetsägare som vi har intervjuat har ångrat när man tidigt gjort rejäla satsningar. Den erfarenheten ger kanske mer vägledning för framtiden än detaljerade avkastningskalkyler. Det lönar sig att lägga mer energi på att använda mindre energi.

Denna rapport har finansierats av SBUF.

2012-02-28

Per Westlund, sammanhållande, ledamot IVAs avdelning för  
Samhällsbyggnad

Christer Armstrong Darvik, ledamot IVAs avdelning för  
Samhällsbyggnad

Martin Bergdahl, ledamot IVAs avdelning för Samhällsbyggnad

Arne Elmroth, ledamot IVAs avdelning för Samhällsbyggnad

Tomas Hallén, ledamot IVAs avdelning för Samhällsbyggnad

Tomas Kåberger, ledamot IVAs avdelning för Samhällsbyggnad

Per-Erik Petersson, ledamot IVAs avdelning för Samhällsbyggnad

Jan Nordling, huvudprojektledare IVAs projekt *Ett energieffektivt  
samhälle*

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>1</b>
<b>Innehåll</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Inledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Syfte.....	6
1.2 Bakgrund till rapporten.....	6
1.3 Genomförande.....	6
1.4 Målgrupp.....	6
1.5 Byggnaden som systemgräns.....	7
1.6 Läsanvisning.....	8
1.7 Ord och förkortningar i rapporten.....	9
<b>2 Utmaningen – Det brådskar!</b> .....	<b>11</b>
<b>3 Utgångsläget – Flerbostadshus och energi</b> .....	<b>13</b>
3.1 Fakta om flerbostadshus.....	13
3.1.1 Storlek.....	13
3.1.2 Ålder.....	13
3.1.3 Ägande.....	14
3.2 Energianvändning.....	14
3.2.1 Total energianvändning.....	14
3.2.2 Användning av el.....	15
3.2.3 Användning av värme.....	16
3.2.4 Specifik energianvändning.....	16
3.3 Vad används energin till?.....	17
3.4 Politiska krav.....	18
3.4.1 50/50-målet i Sverige.....	18
3.4.2 Rapporten använder inte viktningsfaktorer.....	19
3.4.3 EU:s mål.....	19
3.5 Argumenten för 50/50-målet - En analys.....	19
3.5.1 Minskad klimatbelastning.....	20
3.5.2 Minskad omvärldsberoende.....	21
3.5.3 Minskade kostnader.....	21
3.6 Renoveringsbehov.....	21
<b>4 Fastighetsägaren</b> .....	<b>23</b>
4.1 Förutsättningarna varierar.....	23
4.2 ... men renoveringsåtgärder beslutas på liknande sätt.....	23
4.3 Ledarskap.....	24
4.3.1 På lång sikt – Vision.....	26
4.3.2 På kort sikt – Vardag.....	26
4.3.3 Involvera de boende.....	27
4.4 Kompetens.....	28
4.5 Teknik.....	28
4.6 Ekonomi.....	31
4.7 Energipriser.....	33
4.7.1 Fjärrvärme – Prisutveckling.....	33
4.7.2 Fjärrvärmesaxans betydelse för energieffektivisering.....	34
4.7.3 El – Prisutveckling.....	35

4.8	Kvarboende.....	36
4.9	Bevarandekrav .....	36
<b>5</b>	<b>Stat, kommun och myndigheter .....</b>	<b>38</b>
5.1	Vad styr energieffektiviseringen?.....	38
5.1.1	Styrmedel inom EU.....	38
5.1.2	Nationella styrmedel.....	38
5.2	Både politik och marknad styr. Bra och dåliga exempel.....	39
5.3	Utbildning och kompetens.....	41
5.4	Offentliga fastighetsägare kan vara ett föredöme.....	42
<b>6</b>	<b>De boende .....</b>	<b>44</b>
6.1	Split incentives .....	44
6.2	Individuell mätning .....	45
6.2.1	Tappvarmvatten.....	45
6.2.2	Hushållsel.....	45
6.2.3	Värme .....	45
6.3	Teknik som bidrar till energieffektivisering.....	46
6.3.1	Hushållsprodukter.....	46
6.3.2	Tappvarmvatten.....	47
6.3.3	Avloppsvärmeväxlare.....	47
<b>7</b>	<b>Fjärrvärmemarknad i förändring.....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>Förslag och rekommendationer .....</b>	<b>49</b>
8.1	Ett kompetenslyft behövs .....	49
8.2	Skapa ett renoveringscentrum .....	49
8.3	Nationellt FoI-program .....	50
8.4	Kreditriskförsäkring.....	51
8.5	Nationell strategi för fjärrvärme.....	51
8.6	Investeringskalkyler som prövar olika antaganden .....	52
8.7	Bevarandekrav .....	53
8.8	Skärpta byggregler.....	53
8.9	Skärpta energideklarationer.....	54
<b>9</b>	<b>Diskussion och slutsats.....</b>	<b>55</b>
	<b>Bilaga A. Arbetsgrupp – IVA .....</b>	<b>57</b>
	<b>Bilaga B. Arbetsmöten samt inbjudna gäster .....</b>	<b>58</b>
	<b>Bilaga C. Styrgrupp - SBUF.....</b>	<b>59</b>
	<b>Bilaga D. Energieffektivisering i bostadssektorn.....</b>	<b>60</b>
	<b>Bilaga E. Hur ska vi bemöta bevarandekraven på miljonprogrammets bostadsområden? .....</b>	<b>67</b>
	<b>Bilaga F. IVA:s yttrande om EU-direktivet om byggnaders energiprestanda m.m. – Energideklarationer.....</b>	<b>72</b>
	<b>Bilaga G. IVA:s yttrande om EU-direktivet om byggnaders energiprestanda m.m. – Nära-nollenergibyggnader .....</b>	<b>75</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Syfte

Syftet med rapporten är att beskriva förutsättningar, hinder och framgångsfaktorer för att kunna nå en halvering av energianvändningen i flerbostadshus till 2050, i enlighet med det så kallade 50/50-målet.

Rapporten är tänkt att fungera som ett underlag för strategiska beslut rörande energieffektivisering.

## 1.2 Bakgrund till rapporten

Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA, har i tidigare arbete med projektet *Vägval Energi* (som genomfördes 2008–2010) pekat ut energieffektivisering som det övergripande energipolitiska instrumentet och ett kostnadseffektivt sätt att minska Sveriges energiberoende.

IVA har därför som en fortsättning beslutat att starta projektet *Ett energieffektivt samhälle*. Målet är att peka på strategier och åtgärder för att minska energianvändningen med hälften. Projektet inleds 2012 och avslutas 2014. Ett av fem delområden inom *Ett energieffektivt samhälle* handlar om byggnader.

Föreliggande rapport tar upp flerbostadshus. Analysen av flerbostadshusen gjordes under 2011 och början av 2012 och har finansierats av SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond.

## 1.3 Genomförande

Arbetet har bedrivits under 2011 och början av 2012 av en arbetsgrupp från IVA:s Avdelning III Samhällsbyggnad. Deltagarna i arbetsgruppen listas i Bilaga A.

Under arbetet har dialog förts med fastighetsägare, organisationer och politiker. En lista över arbetsgruppens möten samt inbjudna aktörer finns i Bilaga B.

Arbetet har haft en styrgrupp under ledning av finansiären SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond. Styrgruppens deltagare listas i Bilaga C.

## 1.4 Målgrupp

I första hand riktas rapporten till fastighetsägare, som har ansvaret för att effektivisera sina byggnader. Med fastighetsägare avses allt från

större privata fastighetsbolag till mindre enskilda fastighetsägare och bostadsrättsföreningar.

Rapporten vänder sig också till beslutsfattare inom politik och offentlig förvaltning samt till alla de som har ett yrkesmässigt inflytande över energieffektivisering i flerbostadshus; arkitekter, entreprenörer, leverantörer, konsulter, forskare etc.

## **1.5 Byggnaden som systemgräns**

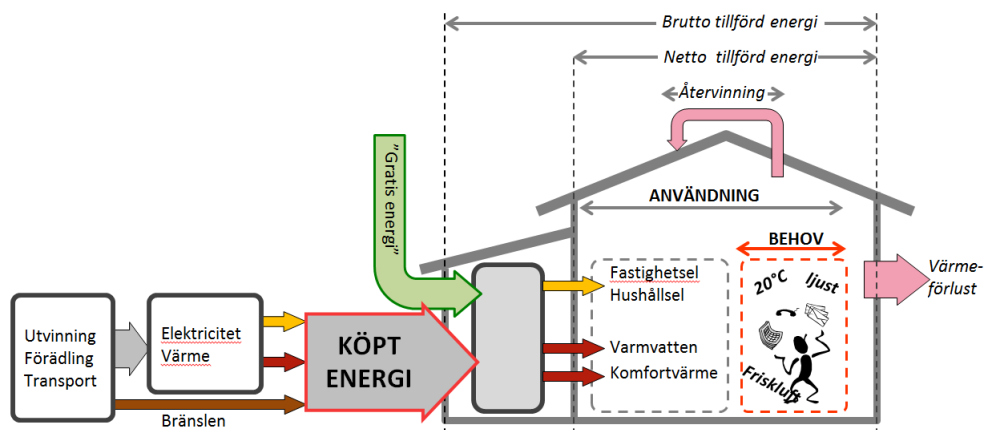
Fokus i rapporten ligger på det nu existerande beståndet av flerbostadshus. Det förutsätts att tillkommande flerbostadshus byggs med låg energianvändning.

Det är främst ägarens agerande som styr och därför har vi använt ägarperspektivet som utgångspunkt. För att ägarna ska kunna och vilja vidta rätt åtgärder kommer det även att krävas politiska beslut och vi har därför även sett på vilka politiska åtgärder som krävs.

Rapporten utgår från köpt energi, det vill säga den energi som tillförs byggnaden och som uppmäts av slutanvändaren. Se figur 1. Vi studerar alltså inte primäre energi och därmed inte heller de effektiviseringar som kan göras i energiproduktionssystemet.

I denna rapport anges energislagen i första hand som värme och el var en för sig, utan viktningsfaktorer. Se vidare avsnitt 3.4.2.





Figur 1. Figuren visar olika systemgränser med olika syften. I denna rapport behandlas "köpt energi" till byggnaden. "Netto tillförd energi" avser den energi som behövs för klimatisering och verksamhet i huset. "Brutto tillförd energi" avser den energi som behöver levereras till huset och kan avse flödande energi som el och värme, men kan också avse köpta bränslen som olja, flis eller pellets. Till levererad energi kommer även lokalt producerad "gratis" energi såsom sol-, vind- eller geoenergi. Det kan noteras att dessa systemgränser inte överensstämmer med Boverkets byggregler, där hushållsel inte medräknas i husets specifika energianvändning.

## 1.6 Läsanvisning

Kapitel 1 ger en introduktion till rapporten.

Kapitel 2 ger en kort problembeskrivning. Varför är det bråttom?

Kapitel 3 beskriver nuläget för befintliga flerbostadshusen, exempelvis ägarstruktur och energianvändning.

Kapitel 4-6 diskuterar de olika aktörer som har inflytande över energieffektiviseringen. Det är *fastighetsägarens* agerande som påverkar energieffektiviseringen mest. För att ägarna ska kunna vidta rätt åtgärder kommer det även att krävas politiska beslut och vi har därför även sett på vilka *politiska åtgärder* som krävs. Dessutom har de *boende* ett inflytande över energianvändningen i flerbostadshus, där fastighetsägaren kan skapa incitament för de boende att medverka till en effektivare användning av energi.

Kapitel 7 diskuteras den utmaning som energieffektivisering i befintliga byggnader innebär för fjärrvärmemarknaden.

Kapitel 8 ger ett antal förslag på åtgärder som ökar möjligheten att nå en halverad energianvändning till 2050.

Kapitel 9 innehåller en avslutande diskussion.

## 1.7 Ord och förkortningar i rapporten

### 20/20 och 50/50-målet

Riksdagen har fattat beslut om målet att Sveriges byggnaders energianvändning ska minska med 20 procent till 2020 och med 50 procent till 2050:

*”Den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minskar. Minskningen bör vara 20 procent till år 2020 och 50 procent till år 2050 i förhållande till användningen 1995. Till år 2020 ska beroendet av fossila bränslen för energianvändningen i bebyggelsesektorn vara brutet, samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt.”*

### Atemp

Begreppet Atemp har införts för att definiera den area som byggnadens specifika energianvändning ska beräknas efter. Atemp definieras som invändig area som värms till mer än 10 °C.

### BOA

BOA, boarea, avser den area i ett hus som är användningsbar för boende, det vill säga den yta som fastighetsägare kan få betalt för vid uthyrning. Hit räknas dock inte exempelvis golvarea under snedtak.

### Driftel

Se fastighetsel.

### Hushållsel

Elektricitet som används för hushållsändamål, till exempel kyl och frys, hemelektronik och privat belysning. Se även figur 1.

### Elvärme

Elektricitet som används för tappvarmvatten och komfortvärme, exempelvis direktverkande el och den el som driver värmepumpar.

### Fastighetsel

Elektricitet som används av fastighetens tekniska system, till exempel fläktar, pumpar och trapphusbelysning. Se även figur 1.

### LOA

Uthyrningsbar area i lokaler, i analogi med BOA.

### Specifik energianvändning

Energianvändning per areaenhet, uttrycks som kWh per kvadratmeter.

### Tillförd energi

Avser den köpta energi som tillförs byggnaden, det vill säga den energi som mäts av slutanvändaren. Se även figur 1.

## 2 Utmaningen – Det brådskar!

Att renovera och minska energianvändningen i Sveriges 2,4 miljoner lägenheter i flerbostadshusen och 2 miljoner småhus kräver stora investeringar och därmed fler yrkeskunniga som utför ombyggnader och fler som har den specifika kompetens som fordras. Eftersom alla Sveriges byggnader, såväl bostäder som lokaler, står inför liknade behov är det naturligt att se på hela marknaden när vi bedömer behoven av yrkesarbetare och ingenjörer.

Antalet bostäder i Sverige uppgår till 4,4 miljoner totalt. Man kan utgå från att 3 av 4 av dessa kommer att kräva omfattande åtgärder under de kommande knappt 40 åren fram till 2050. Då måste cirka 90 000 bostäder byggas om varje år. Det svarar mot en investering på mellan 45 och 90 miljarder kronor per år. Varje bostad kostar mellan 500 000 kr och 1 miljon att bygga om till den nivå som erfordras för att möta framtidens krav. Merkostnaden (inkluderad i siffrorna ovan) för energieffektivisering när åtgärder görs i samband med ombyggnad bedöms till mellan 20 och 40 procent av hela renoveringskostnaden.

### FLER YRKESARBETARE OCH INGENJÖRER BEHÖVS

Sveriges Byggindustrier har bedömt att 30 000 nya yrkesarbetare behövs, utöver de som redan arbetar med den nuvarande byggproduktionen. Detta tillskott behövs samtidigt som branschen har stora pensionsavgångar. Det tar lång tid att i denna omfattning öka tillgången på kompetent arbetskraft. Utbildningen måste därför ökas och kompetensen stärkas nu.

Alla aktörer vi talat med pekar på svårigheten att finna såväl tillräckligt antal hantverkare som den specifika kompetens som behövs. Behovet finns på alla nivåer.

- Fler yrkesarbetare behövs för att utföra ombyggnadsarbetena som nämnts ovan. Därtill behövs ett stort tillskott av kunniga installatörer som kan utföra renovering och utbyten av rör, el och ventilation och installera styrsystem för nya energieffektiva installationer.
- Kunniga drifttekniker saknas för att sköta och trimma systemen.
- Ingenjörskompetensen är otillräcklig och det krävs fler projektörer och konstruktörer som kan välja de bästa tekniska systemlösningarna.

- Forskningen på högskolorna behöver utökas för att forska för bättre framtida teknik och affärsmodeller.
- Fortbildning behövs inom ett flertal områden, eftersom ny teknik införs och träning behövs för att kunna använda och trimma nya installationer.

Det tar lång tid att få den förstärkning som behövs. För yrkesutbildningar får ett beslut i dag om ökad satsning effekt först om fem år och för att ha fler ingenjörer på arbetsmarknaden med tillräcklig egen erfarenhet tar det upp till tio år.

#### LÅNG TID FRÅN TANKE TILL FÄRDIGT PROJEKT

Att fatta rätt beslut om omfattande renoveringar och energiåtgärder är svårt och kräver ofta en lång beslutsprocess där frågor om investeringar, finansiering, teknikval, bygglov och involvering av de boende måste hanteras. Från en första diskussion om större åtgärder till att de är genomförda tar det minst fem år.

#### DET BRÅDSKAR ÄVEN AV SOCIALA SKÄL

Det brådskar även av sociala skäl att lyfta områden med ökat våld och hög arbetslöshet. Renovering i sig är inte den enda lösningen på dessa problem men erfarenheten visar att det är en viktig del i ett större socialt arbete.

#### SNABBA ÅTGÄRDER GER SNABB BESPARING

Det bör även vara angeläget för alla ägare av bostäder att snabbt minska energianvändningen, eftersom varje missat år betyder ett år till av onödigt höga kostnader.

#### FRAMTIDENS NORMER MÅSTE SKAPAS REDAN NU

De beslut som fattas i dag formar de byggnader som vi kommer att ha under de kommande femtio och sannolikt mer än hundra åren. Det brådskar därför att besluta om vilka normer som ska gälla på längre sikt och det måste vara normer som styr mot väsentligt lägre energianvändning än i dag. Stora renoveringsåtgärder som görs nu kommer inte att göras om inom de kommande femtio åren och därför måste det som görs nu vara väl genomtänkt, väl utfört och ha en god hållbar teknik.

Om vi inte ökar fokus på dessa frågor nu kommer vi inte att nå målet om halverad energianvändning till 2050.

Det brådskar. 40 år till 2050 går fort.

### 3 Utgångsläget – Flerbostadshus och energi

#### 3.1 Fakta om flerbostadshus

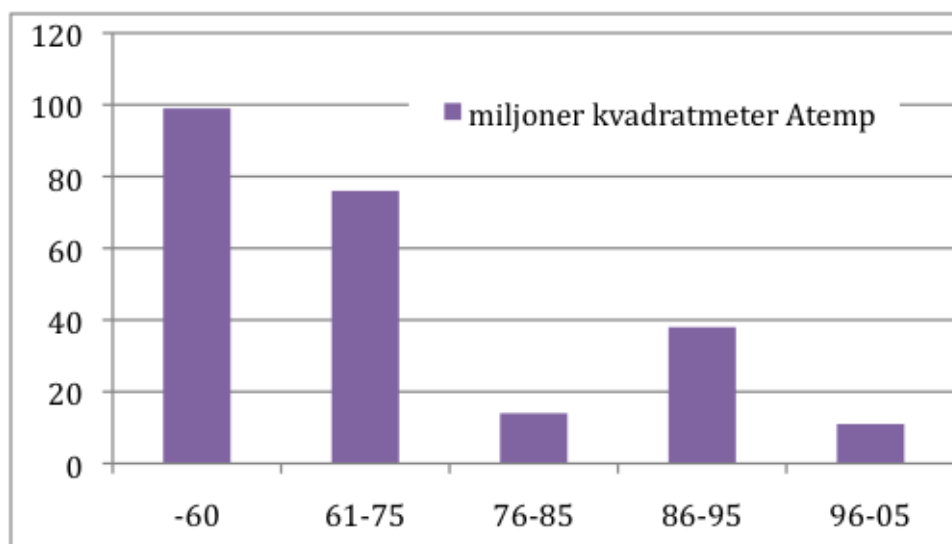
##### 3.1.1 Storlek

Flerbostadshusen utgör en knapp tredjedel av byggnadsbeståndets totala area. Det svenska beståndet av flerbostadshus omfattade 2005 cirka 135 000 byggnader och rymmer sammanlagt 2,4 miljoner lägenheter, enligt Energieffektivitetsutredningen, med en total boarea på 165 miljoner kvadratmeter. Enligt den definition av area som används för exempelvis 50/50-målet, omfattar flerbostadshusen istället 238 miljoner kvadratmeter (Atemp). För definition av Atemp, se avsnitt 1.7.

Den genomsnittliga bostadslägenheten har en boarea på 73 kvadratmeter. Om all uppvärmd area inkluderas, även exempelvis trapphus, blir siffran 99 kvadratmeter (Atemp) per lägenhet.

##### 3.1.2 Ålder

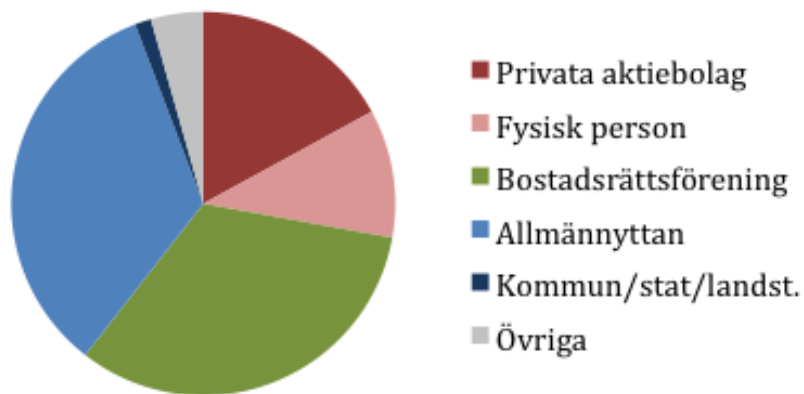
Åldern på de befintliga flerbostadshusen varierar betydligt. En majoritet av de befintliga flerbostadshusen är emellertid byggda mellan 1940 och 1975, vilket framgår av figur 2.



Figur 2. Total area, uttryckt som kvadratmeter Atemp, för samtliga befintliga flerbostadshus, fördelat på byggnadsår. Av byggnader som är uppförda före 1960, är drygt hälften byggda perioden 1940-1960. Källa: Boverket, BETSI (2010).

### 3.1.3 Ägande

Flerbostadshusen ägs i ungefär lika delar av allmännyttiga bostadsbolag, privata fastighetsägare och av bostadsrättsföreningar, se figur 3.



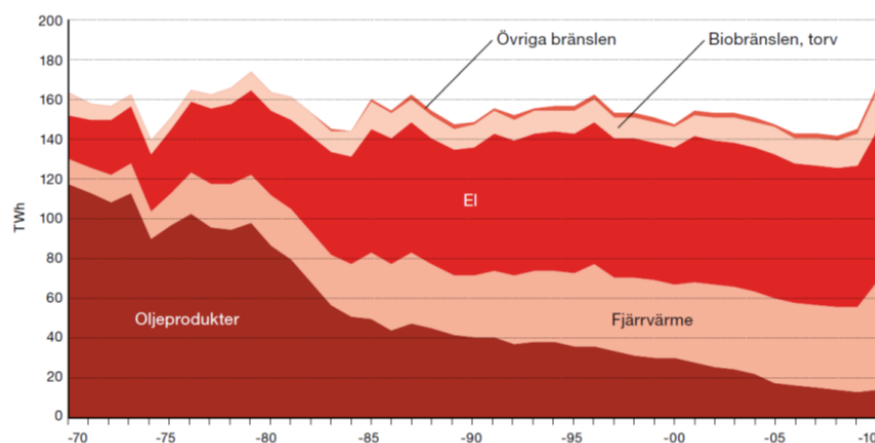
Figur 3. Ägarna av svenska flerbostadshus, fördelat på total boarea.  
Källa: SCB (2011).

## 3.2 Energianvändning

### 3.2.1 Total energianvändning

Den totala energianvändningen för samtliga svenska byggnader har under flera decennier legat relativt konstant, på cirka 160 TWh per år. Det betyder att sektorn står för drygt en tredjedel av den totala svenska energianvändningen.

En viss minskning av byggnadernas energianvändning har kunnat iakttas under senaste tio-femton åren. Den nedåtgående trenden avbröts på grund av de två senaste årens kalla vintrar, vilket framgår av figur 4. Figuren visar också att användningen av fossila bränslen har minskat väsentligt under de senaste fyra decennierna, medan användningen av fjärrvärme och el under samma period har ökat.



Figur 4. Slutlig energianvändning för samtliga byggnader, fördelat på energislag. Källa: Energimyndigheten, Energiläget (2011).

Flerbostadshusens totala energianvändning uppgick 2009 till 37 TWh, enligt Energimyndigheten. Det motsvarar 23 procent av alla byggnaders totala energianvändning och cirka 6 procent av hela landets energianvändning.

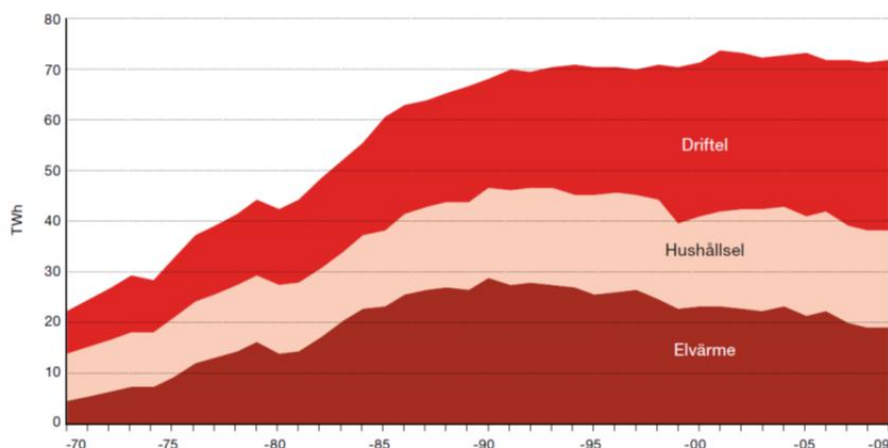
Enligt uppgifter från Elforsk fördelas flerbostadshusens totala energianvändning enligt följande:

- Uppvärmning och tappvarmvatten står för 26 TWh per år.
- Fastighetsel: 4 TWh per år.
- Hushållsel: 7 TWh per år.

### 3.2.2 Användning av el

Byggnadernas elanvändning har ökat rejält sedan 1970-talet. Fram till slutet av 1980-talet berodde ökningen främst på att användningen av elvärme ökade på grund av att olja ersattes med direktverkande el och värmepumpar. Sedan 1990-talet är det framför allt användningen av driftel som fortsatt att öka. Med driftel avses fastighetstekniska system, exempelvis hissar, pumpar och belysning. Användningen av el för uppvärmning, inklusive el till värmepumpar, minskar. Detta framgår av figur 5.



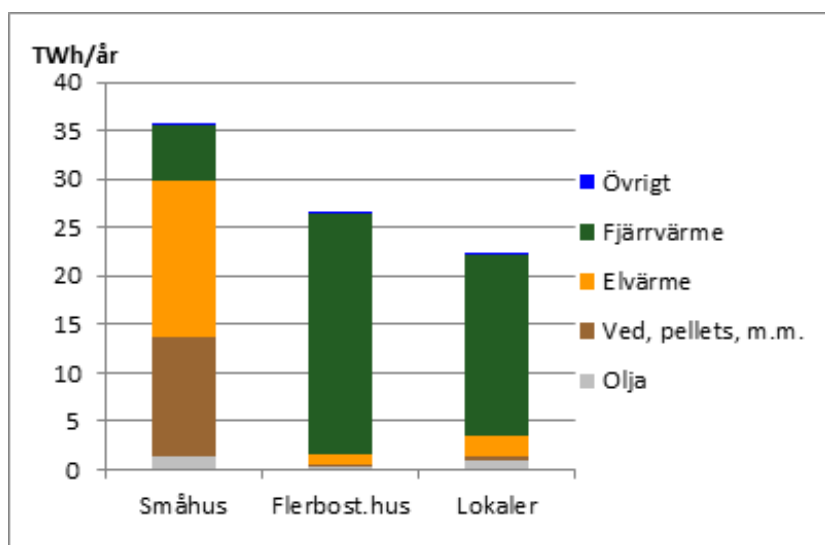


Figur 5. Byggnaders elanvändning 1970-2009, fördelat på fastighetsel (i figuren kallad driftel), hushållsel och elvärme. Källa: Energiläget 2011, Energimyndigheten

### 3.2.3 Användning av värme

Den totala energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus uppgick 2009 till 26 TWh, enligt Energimyndigheten.

Ända sedan 1980-talet har fjärrvärme varit det vanligaste sättet att värma upp flerbostadshus. I dag står fjärrvärme för 93 procent av den totala energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus.

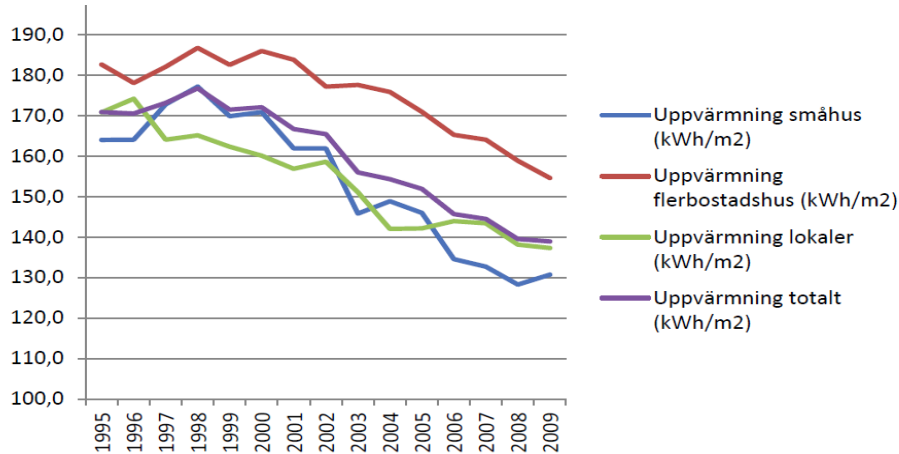


Figur 6. Köpt, tillförd energi för uppvärmning och tappvarmvatten till småhus, flerbostadshus och lokaler 2010. Källa: Energimyndigheten.

### 3.2.4 Specifik energianvändning

Den totala energianvändningen i flerbostadshus har varit relativt konstant. Däremot har den specifika energianvändningen,

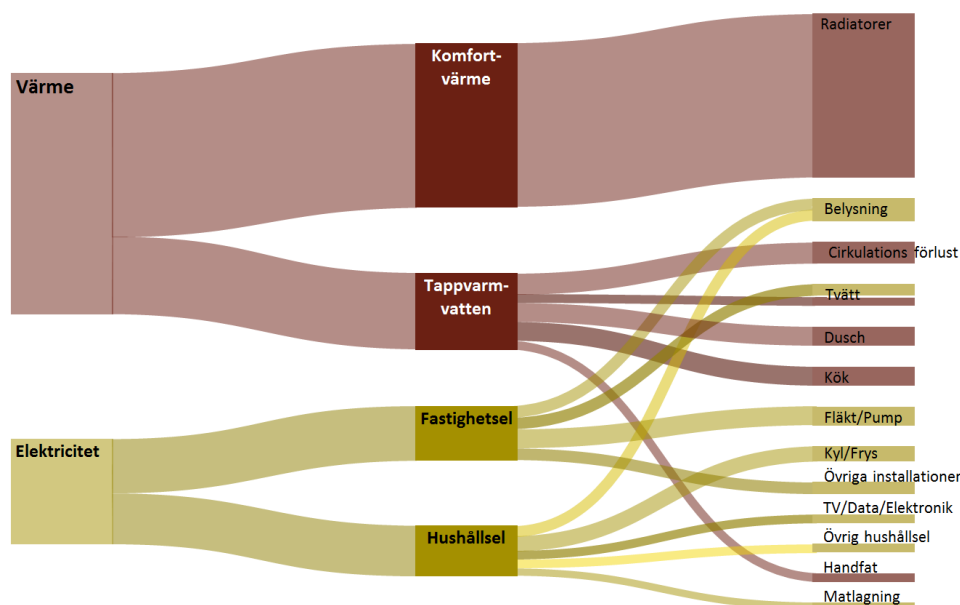
energianvändning per ytenhet, minskat under perioden 1995–2009. Den specifika energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten har under perioden minskat med omkring femton procent, vilket framgår av figur 7. Siffrorna i figuren avser arean uppmätt som boarea, BOA, respektive lokalarea, LOA. Den nedåtgående trenden är densamma även om arean uppmäts som kvadratmeter (Atemp).



Figur 7. Specifik energianvändning (kWh per kvadratmeter) för uppvärmning och varmvatten, för flerbostadshus, småhus och lokaler under perioden 1995–2009. Arean är uppmätt som boarea, BOA, respektive lokalarea, LOA. Källa: Energimyndigheten.

### 3.3 Vad används energin till?

I figur 8 åskådliggörs hur energi, både elektricitet och värme, används i ett flerbostadshus. Den största posten är radiatorer, det vill säga energi för uppvärmning. Den näst största posten är tappvarmvatten. För att minska väntetiden på varmvatten finns i många byggnader ledningar där varmvatten hela tiden cirkulerar. Vattnet hinner dock svalna under tiden och måste därför värmas upp igen (i figuren kallas detta cirkulationsförlust).



Figur 8. Figuren visar till vilka ändamål tillförd el och värme används i ett flerbostadshus. Figuren visar ett genomsnitt för hela flerbostadshusbeståndet – för en enskild byggnad kan fördelningen se annorlunda ut.

### 3.4 Politiska krav

#### 3.4.1 50/50-målet i Sverige

Riksdagen har fattat beslut om att byggnadernas energianvändning ska halveras till år 2050. Detta brukar kallas 50/50-målet och finns formulerat i miljö kvalitetsmålet *God bebyggd miljö*.

För basåret 1995 var Sveriges byggnaders totala energianvändning 140 kWh värme per kvadratmeter (Atemp) respektive 125 kWh el per kvadratmeter (Atemp).

Det finns inget halveringsmål som gäller specifikt för flerbostadshus, och heller ingen exakt statistik. En uppskattning är att flerbostadshusen år 1995 använde 120–140 kWh värme (bränsle och fjärrvärme) per kvadratmeter samt 45–60 kWh el per kvadratmeter.

Av regeringens viljetryningar framgår bland annat att uppföljning av målet bör inkludera hushållsel och fastighetsel. Dessutom bör uppföljningen utgå från tillförd energi per uppvärmd areaenhet. Dessutom ska viktningsfaktorer användas. Detta görs för att ta hänsyn till olika energiformers omvandlingsförluster och miljöprestanda. Att spara 1 kWh el och 1 kWh värme kommer alltså inte att värderas lika vid uppföljning av målet. Emellertid har riksdagen ännu inte fattat beslut om vilka viktningsfaktorer som ska gälla.

### 3.4.2 Rapporten använder inte viktningsfaktorer

Vi har i denna rapport valt att inte ta hänsyn till viktningsfaktorer av flera skäl.

- Faktorerna är svåra att fastställa. Faktorerna beror bland annat på hur systemgränsen sätts för elmarknaden och hur alternativ användningen för biobränslen utvecklas.
- Med en energimarknad i ständig förändring kommer miljöbelastning och omvandlingsförluster att ändras över tiden, och viktningsfaktorer som väljs idag kommer att vara felvisande för framtiden.
- Eftersom rapporten i huvudsak utgår från fastighetsägaren perspektiv, måste vi utgå från hur denne fattar beslut. Det som styr beslut för den stora merparten av fastighetsägare är ekonomi. Priset på energi är vad som läggs in i kalkyler inför beslut. För att driva energianvändningen i en viss riktning, och påverka val av energikällor, måste därför politiska beslut, exempelvis skatter eller normer, väga in övergripande samhällsambitioner. (Det kan noteras att beskattningen av el har ökat avsevärt sedan 1970. I dag utgör skatter och avgifter som till exempel elcertifikat hälften av slutpriset på el).

För att kunna göra bedömningar av användningen av värme (främst fjärrvärme) kontra elanvändning har vi strävat efter att redovisa värme skilt från el. Frågan om användning av el eller fjärrvärme är särskilt tydlig när det gäller installation av värmepumpar där det finns tillgång till fjärrvärme.

### 3.4.3 EU:s mål

EU:s energisystem baseras till åttio procent på fossila bränslen, i huvudsak olja, kol och naturgas. Användning av fossila bränslen vid energitillförsel leder till ökade utsläpp av växthusgaser. Därför har EU beslutat om olika direktiv som ska motverka detta.

2006 kom EU med det så kallade energieffektiviserings- och energitjänstedirektivet som syftar till att minska energianvändningen med nio procent fram till 2016.

2008 antogs ett klimat- och energipaket om mål fram till 2020. I dagsläget är dessa mål styrande för EU:s energi- och klimatpolitik. Sverige ska till 2020 genom energieffektivisering minska energianvändningen med 20 procent jämfört med basåret 2008. Andelen förnybar energi ska vara 50 procent.

## 3.5 Argumenten för 50/50-målet - En analys

Från samhällets synpunkt brukar framför allt tre argument framhållas som skäl till att halvera energianvändningen till 2050:

- minskad klimatbelastning
- minskat omvärldsberoende samt
- minskade kostnader såväl på nationell nivå som för ägare och brukare.

Förutsättningen för att åtgärder ska göras är att det uppfattas som lönsamt ur varje ägares synpunkt att göra de investeringar och driftåtgärder som fordras. Vi utgår därför i denna studie från ägarens perspektiv, av det enkla skälet att ingen effektivisering av betydelse kommer att ske utan ägarnas engagemang och aktiva medverkan. Självklart är även de övriga två argumenten relevanta ur ett samhällsperspektiv men då måste styrmedlen vara sådana att de driver enskilda ägares beslut i önskad riktning.

### 3.5.1 Minskad klimatbelastning

Det skäl som oftast nämns är minskad klimatbelastning, det vill säga att minskad energianvändning också innebär lägre utsläpp av koldioxid. Det är dock inte givet att en halverad energianvändning ger halverade utsläpp av klimatpåverkande gaser. Man måste bedöma vilka energikällor som reduceras eftersom olika källor ger olika klimatbelastning. De installations- och byggnadsarbeten som fordras för att minska energianvändningen ger ofta stora utsläpp av koldioxid i byggskedet. En total bedömning av hela livscykeln, från materialtäkt och byggande till rivning, är därför nödvändig för att undvika felbeslut.

Uppvärmning av Sveriges bestånd av byggnader orsakade 2007, enligt Boverket, totala utsläpp av växthusgaser på cirka sju miljoner ton. Sedan 1993 har en halvering av utsläppen skett, från 15 till 7 miljoner ton, enligt Boverkets rapport *Miljöindikatorer för bygg- och fastighetssektorn 1993–2007*. En ytterligare halvering av dessa utsläpp skulle motsvara cirka 5 procents minskning av Sveriges totala klimatutsläpp, mätt enligt Kyotoprotokollets regler.

Minskningen hittills har främst berott på utfasning av olja och ökad användning av förnyelsebara biobränslen.

När vi analyserar klimatbelastningen av uppvärmningen av alla byggnader i Sverige är det värt att notera att den årliga byggproduktionen inklusive material och transporter genererar cirka 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter, enligt Boverket, vilket är mer än det årliga utsläppet från hela den svenska personbilsparken. Klimatåtgärder måste därför inriktas såväl på uppvärmningen i befintliga byggnader som på att reducera belastningen från den årliga byggverksamheten. Inför beslut om exempelvis en ombyggnad, bör därför renoveringsarbetets momentana utsläpp av koldioxid ställas i

relation till den minskade klimatbelastningen under den framtida livslängden. Denna jämförelse görs i stort sett aldrig idag, enligt vår uppfattning. Det är en brist som kan leda till att fel beslut fattas ur klimatsynpunkt.

### **3.5.2 Minskat omvärldsberoende**

Motivet att minska omvärldsberoendet och öka försörjningstryggheten tenderar att glömmas i goda tider. Vi påminns dock om risken för begränsningar i importmöjlighet och fördyringar av energi när kriser i oljeländer blossar upp. Avvecklingen av kärnkraften i Tyskland, med ökat behov av rysk gas som konsekvens, är ett annat exempel på att energimarknaden blir allt mer beroende av att konflikter inte stör framtida leveranser.

### **3.5.3 Minskade kostnader**

Att sänka kostnaderna, det vill säga stärka konkurrensförmågan, dels hos enskilda fastighetsägare och boende dels på övergripande nationell nivå, är det enligt vår uppfattning starkaste och för ägarna mest pådrivande skälet till ett ambitiöst mål för energieffektivisering. Den minskning av energikostnader som kan göras årligen om 50/50-målet nås är omkring 100 miljarder kronor.

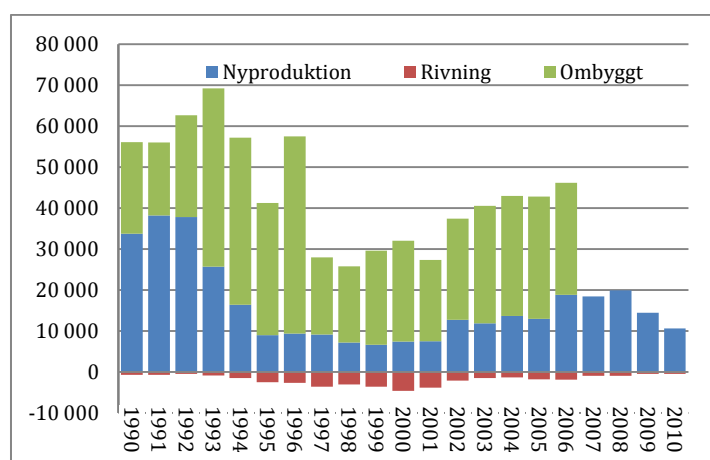
## **3.6 Renoveringsbehov**

Det bästa och ofta ekonomiskt klokaste tillfället att göra en omfattande energieffektivisering som omfattar ombyggnad av klimatskalet är att samordna renoveringar av tak, väggar och fönster med energibesparande åtgärder. Merkostnaden för extra isolering eller bättre fönster är då begränsad. Även vid mindre löpande renoveringar tillvaratar förutseende fastighetsägare alla tillfällen till att också reducera energianvändningen. Renovering och energieffektivisering hänger därför samman.

Våra befintliga flerbostadshus behöver med jämna mellanrum renoveras. Oberoende av energieffektiviseringsåtgärder, behöver flerbostadshus en större renovering ungefär vart femtionde år. Ett entydigt budskap från de fastighetsägare vi intervjuat är att man bör samordna olika åtgärder för att få energieffektiviseringen att bli lönsam. Då kan den i gengäld ge en god lönsamhet som sannolikt blir än värdefullare över tiden när energipriserna stiger.

Till 2050 är det troligen främst energieffektivisering i samband med renoveringsåtgärder som kommer att minska energianvändningen. Antalet flerbostadshus som rivs är liten. Omkring 40 000 lägenheter har rivits under perioden 1990–2010. Under samma tidsperiod har 340

000 nya lägenheter tillkommit och 600 000 lägenheter har byggts om. Detta framgår av figur 9.



Figur 9. Antal lägenheter som har nyproducerats, byggts om och rivits under perioden 1990–2010. Källa: SCB (2012).

De kommande tjugo åren måste renoveringstakten öka, till följd av att många flerbostadshus under 1960- och 70-talet nu behöver moderniseras. SABO anger exempelvis att 300 000 av SABO-företagens cirka 700 000 lägenheter ägda av allmännyttan byggda mellan 1971 och 1975 återstår att renovera.

Enligt forskarna i den så kallade BOOM-gruppen vid KTH återstod 2002 renovering av klimatskal för knappt 1,5 miljon lägenheter och renovering av ventilationssystem för cirka 1,2 miljoner lägenheter. Majoriteten av dessa åtgärder rör byggnader uppförda under rekordåren 1960–75, och dessa behöver åtgärdas under de kommande 10–20 åren.

Ett överslag för hela Sverige ger att tre gånger fler lägenheter kommer att renoveras till år 2050 än vad som kommer att byggas, vilket medför att cirka 600 000–700 000 nya lägenheter tillkommer och i storleksordningen 1,5–2 miljoner lägenheter kommer att renoveras.

## 4 Fastighetsägaren

Ägare till flerbostadshus har det övergripande ansvaret för energianvändningen när det gäller byggnadens drift, underhåll, klimatskal och installationer. För hyresrätter är det normalt även ägaren som gör investeringar i vitvaror och tappvarmvattenarmaturer, de produkter som utöver värme använder mest energi i lägenheterna.

### 4.1 Förutsättningarna varierar

Förutsättningarna att genomföra energieffektiveringsåtgärder varierar naturligtvis mellan olika fastighetsägare. Stora fastighetsbolag med en egen teknikstab har delvis andra förutsättningar än ett litet familjeägt bolag vars byggnader ärvt i generationer. Bostadsrättsföreningar har i sin tur andra möjligheter att driva igenom renoveringsåtgärder än ett bolag med hyreslägenheter men är i praktiken beroende av konsensusbeslut vid större åtgärder vilket kan innebära ett stort hinder. Bristen på sakkunskap är ofta ett ytterligare problem i bostadsrättsföreningar.

Inte bara ägandeform och antal lägenhet påverkar, det gör även geografi och status på byggnaden. SABO har i sin rapport *Hem för miljoner* beskrivit ekonomiska förutsättningar för renoveringar, utifrån olika kriterier; andelen bostäder som är i behov av upprustning, vilka åtgärder som måste göras; företagets ekonomi samt marknadsläge. Utifrån dessa kriterier har man delat in företagen i fyra kategorier:

- Företag med god ekonomi på starka bostadsmarknader.
- Företag med ekonomi och bostadsmarknad i balans.
- Företag med pressad ekonomi på en priskänslig bostadsmarknad.
- Företag med svag ekonomi på vikande bostadsmarknader.

SABO är en organisation för kommunalt ägda bolag, men principen kan sägas gälla även privata bostadsbolag och bostadsrättsföreningar.

### 4.2 ... men renoveringsåtgärder beslutas på liknande sätt.

Beslutsgången för energieffektiviserande åtgärder är i stora drag densamma som för andra renoveringsåtgärder – och det finns ofta skäl att samordna energieffektiviserande åtgärder med annan renovering.

Att fatta kloka beslut om renoveringsåtgärder, inklusive energieffektivisering, styrs av ett antal faktorer. I följande avsnitt



utvecklar vi resonemangen kring de faktorer som vi anser vara avgörande.

- Ledarskap
- Kompetens
- Teknik
- Ekonomi/finansiering
- Energikostnad
- Särskilda utmaningar (exempelvis kvarboende och bevarandekrav)

### **4.3 Ledarskap**

Vi har träffat många fastighetsägare som är framgångsrika när det gäller energieffektivisering och kan konstatera att även om mycket skiljer dem sinsemellan har de åtminstone ett gemensamt: ett ledarskap som driver på energieffektivisering. Ett ledarskap som kombinerar en tydlig långsiktig vision och ett välfungerande vardagsarbete.

## Ledarskap – Exempel från Karlstads Bostads AB

Ett av de fastighetsbolag som uppmärksammats för att ha kommit långt med energieffektiviseringar är Karlstads Bostads AB, KBAB. Det kommunägda bolaget KBAB, som förvaltar drygt 7 000 lägenheter och lokaler i centrala Karlstad, arbetar enligt en organisationsmodell som bygger på delaktighet, ständiga förbättringar och faktabaserade beslut. Som en konsekvens av detta är KBAB värdegrundstyrt. Bolaget har en uttalad vilja att förändras och att bli bättre.

Inte bara ledningens utan också personalens engagemang är en viktig faktor för KBAB:s framgång. De är måna om att våga pröva sig fram och fatta beslut långt ner i organisationen, så nära sakägaren som möjligt. Bolagets har länge haft en uttalad ambition att knyta till sig kompetent personal och ge dem utrymme att växa. Den egna personalen får därmed förmåga att bedöma tekniska risker i byggprojekt på ett helt annat sätt än många andra fastighetsbolag.

KBAB har valt partnering som entreprenadform, med långsiktiga samarbeten med företag som har liknande värdegrund. Partnering är ett sätt att minska risker i byggprojekt, eftersom det bygger på långa relationer där eventuella problem delas och löses gemensamt – modellen skapar också incitament för att hitta mer kostnadseffektiva lösningar eftersom alla inblandade får del av eventuella besparingar. Den stegvisa metod som användes vid ombyggnad av bostadsområdet Orrholmen (som uppfördes under 1960-talet), huskropp för huskropp, ger tid till inläring, utvärdering och förbättring.

Energieffektivisering minskar behovet att köpa energi, vilket i sin tur minskar risken för oplanerade kostnadsökningar vid framtida energiprisökningar. Därmed minskar bolagets totala risk. För KBAB är långsiktigt låga driftkostnader väsentligt. Genom att installera energi- och mediamätare och kontinuerligt följa upp energianvändningen, kan driftpersonalen snabbt upptäcka om någon energipost ökar omotiverat.

Delaktighet från hyresgäster är viktigt. Tillit och förtroende värderas högt. Hyresgästerna vet att deras hyresvärd jobbar för att hålla nere kostnader och hålla rimlig hyra. Detta ger också möjlighet till moderniseringar som lockar hyresgäster till vakanta lägenheter.

#### 4.3.1 På lång sikt – Vision

Det finns skäl att fundera över och tydliggöra vilken långsiktig utveckling man strävar efter med sitt fastighetsbestånd. Det är viktigt att beskriva sina mål och vilja att påverka den sociala närmiljö i det bostadsområde där man befinner sig.

Karlstad Bostads AB (i exemplet intill) vill uppfylla företagets energimål som också baseras på de nationella målen. I samband med renoveringar paketeras åtgärderna enligt en metod som kallas Totalprojekt, som är utvecklad av nätverket Belok, Beställargruppen Lokaler. Metoden innebär att alla identifierade energibesparande åtgärder i en fastighet genomförs på en och samma gång. Genom att lägga samtliga åtgärder i ett ”paket”, kan också satsningar som var för sig hade varit olönsamma, rymmas inom ramen för företagets krav på lönsamhet och kapitalförräntning.

I dessa fall är det nödvändigt att särskilja rena underhållskostnader som ändå måste åtgärdas av ägaren. Dessa finansieras med budgeterade underhållsmedel som inte kan belastas med de avkastningskrav som åvilar energisparåtgärderna. Renoveringsåtgärder som måste göras på grund av ålder och slitage måste bära sin egen kostnad även om genomförandet samordnas med energibesparande åtgärder.

#### 4.3.2 På kort sikt – Vardag

Dagligt ledarskap innebär att sätta mål för varje enskild fastighet. Målen beror bland annat på byggnadens ålder och tekniska förutsättningar, exempelvis installationsmässigt. I detta sammanhang är energideklarationen med sin åtgärdslista användbar. Viktigt är att mäta energiåtgång per byggnad så att man vet var åtgärder behöver göras.

Driftpersonal följer upp och redovisar löpande för sin ledning. Detta skapar incitament för delaktighet och driftoptimering. Ledningen noterar eldsjälar och kan belöna dessa, vilket skapar ytterligare incitament och stimulerar till vidare åtgärder. Erfarenheter från fastighetsägare som arbetar systematiskt med driftoptimering visar att en potential på 20–30 procent kan sparas på mycket kort tid.

Resultatet brukar bli att driftpersonalen vill ytterligare modernisera sina styrsystem och återvinningsutrustningar. Detta är åtgärder som har kort återbetalningstid och som ledningen bör prioritera. Därmed uppmuntras till ökade insatser från driftorganisationen.

Det är långsiktigt bättre att bygga upp egen kompetens på detta sätt än att köpa drifttjänsterna av en operatör – som själv behåller huvuddelen av besparingen under avtalstiden.

1,8 procents effektivisering per år – halvering till 2050!

Om ingen kraft lagts på energieffektivisering går det ofta sänka energianvändningen 20-30 procent första året genom att trimma, injustera och åtgärda enkla saker som borde reparerats men som aldrig blivit gjort. Det handlar om ledarskap, organisation och prioritering, inget annat. Året därefter kan kanske ytterligare 10 procent kapas, men sedan planar kurvan ofta ut kring 1,5-3 procent per år bland de som hårdar ut. Många bolag och ägare tappar fokus när den årliga besparingen minskar. Det dagliga gnetandet upphör - ett projekt upphör efter tre år. Få tänker på att 1,8 procents effektivisering per år räcker för att halvera energibehovet till år 2050 om man börjar nu! För att lyckas långsiktigt krävs mer än ett besparingsprojekt, det krävs att effektivisering blir en del av den dagliga verksamheten.

#### **4.3.3 Involvera de boende**

Parallellt med att engagera driftorganisationen, inte sällan en ensam vaktmästare, är det viktigt att involvera de boende. Utan deras medverkan är det svårt att nå målen om en halvering av energianvändningen. De fastighetsägare som har varit framgångsrika tillämpar olika metoder för detta.

Hyresgästerna har idag laglig rätt att få mätning av sin elförbrukning. När det gäller värme är detta inte lika enkelt. Idag finns modeller från branschorganisationen Fastighetsägarna hur så kallade "gröna hyresavtal" kan se ut. I dessa förslag har man försökt utmejsla incitament för de boende att vara med och påverka sin värmeanvändning. Det avgörande är att acceptabel komfort kan erbjudas.

En regelbunden öppen dialog med de boende skapar delaktighet och lojalitet. Informera om byggnadens energianvändning och de strävanden som finns.

Involvera de boende – Exempel från Stena Fastigheter

Stena Fastigheter håller tack vare "relationsförvaltning" långsamt på att vända bostadsområdet Fisksätra från utklassning till kultklassning. Precis som i Södertälje har ungdomar engagerats, området har blivit städare, upplevs tryggare och trevligare, vakanserna minskar och hyresgästomsättningen sjunker. Den direkta ekonomiska effekten av åtgärderna har inte levt upp till Stena Fastigheters avkastningskrav på sex procent, men på lång sikt räknar ägaren med att räkna hem merkostnaderna för "relationsförvaltningen" med marginal.

#### 4.4 Kompetens

För att kunna fatta kloka beslut krävs kompetens och kunnande, både teoretisk och praktisk. Det kan vara rådgivare inom bolaget eller konsult som upphandlas. Finns ingen egen kompetens måste detta anskaffas. Outsourcing kan betyda att åtgärder genomförs snabbare under en avtalstid, men kontinuiteten och långsiktig driftoptimering saknas. Driftoptimering av en byggnad är en färskvara som måste underhållas och följas genom mätning. Se därför till att operatörens kunskap och åtgärder förmedlas till egen personal under avtalstiden. Detta är en beställarfråga som åvilar ägaren. Motsvarande gäller vid beställning av bygg- och renoveringsprojekt.

Många ägare är engångsbeställare och besitter inte kompetens att beskriva uppdraget så det blir rätt kalkylerat och har inte heller förmågan att pröva anbuden transparent och mäta prestation inför övertagande och garantitid.

Beställaren litar för lätt på konsulternas försiktiga ansatser i sina kalkyler. Be konsulten göra jämförande beräkningar för dessa verkliga alternativ. Erfarenheten visar att man i efterhand inser att man skulle gjort de flesta åtgärder såväl tidigare som mera omfattande. Detta innebär onödiga kostnader för ägaren beroende på egen oförmåga att styra konsulter.

Glöm inte att anlita expertis inte har något emot att komma igen och göra mer eller i sämsta fall göra om.

#### 4.5 Teknik

Den pågående utvecklingen av komponenter och olika slags teknisk utrustning innebär samtidigt en kontinuerlig minskning av energianvändningen. Ny utrustning som ersätter gammal kan därför bidra till att sänka energianvändningen rejält.

Tekniken när det gäller mer omfattande renoveringsåtgärder, exempelvis av byggnadens klimatskal, utvecklas dock inte i samma snabba takt. Men även här pågår en utveckling som på sikt också förbättrar energiprestanda.

Här följer exempel på teknikutvecklingens konsekvenser för energianvändningen:

#### FASADER

Mycket arbete pågår för att få fram industriella system för att renovera fasader, bland annat i Finland, Tyskland och Österrike. Utvecklingen går dock i huvudsak långsamt. En teknikupphandling i regi av Bebo, Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus, startade 2010. Den resulterade dock inte i några kommersiella förslag.

#### VÄRMEPUMPAR

Det har skett en kraftig utveckling av värmepumpar, som blir allt mer energisnåla. Den så kallade COP-faktorn, ett mått på värmepumpen verkningsgrad, har de senaste åren gått från 3 till 5. Den teoretiska maxnivån bedöms vara 7.

#### SOLCELLER (EL)

Ett omfattande utvecklingsarbete, där solceller produceras i stor skala, sker över hela världen. Tillverkningskostnaderna har kommit ner väsentligt, men är fortfarande för höga för att solceller ska få en större användning. En mer omfattande användning av solceller förutsätter att så kallade smarta elnät utvecklas.

#### SOLFÅNGARE (VÄRME)

Olika standardlösningar utvecklas av flera aktörer, och bedöms relativt snart vara lönsamma. Produktionskostnaderna fortsätter att minska, men de behöver komma ner ytterligare innan solfångare blir lönsamma att installera i stor skala.

#### LÅGENERGISYSTEM (FJÄRRVÄRME)

För att såväl nybyggda energieffektiva hus som renoverade byggnader ska kunna dra nytta av de befintliga, på många håll omfattande, fjärrvärmesystemen behöver lågenergisystem utvecklas.

#### VÄRMELAGRING

Flera intressanta projekt har genomförts för att säsongslagra värme i berggrunden. Kombinationen stora solfångare och bergvärmelager kan vara lönsamt om det genomförs i större skala.

## FÖNSTER

Energiprestandan för fönster har förbättrats väsentligt genom införande av 2- respektive 3-glasfönster med gasfyllda isolerrutor. Som jämförelse kan nämnas att ett modernt 2-glasfönster endast släpper igenom omkring en tredjedel så mycket värme som ett traditionellt kopplat 2-glasfönster.

## ISOLERING

Utveckling av högeffektiva isoleringsprodukter pågår. Om de produkter som nu testas kommer att kunna produceras till rimliga kostnader, kan vägg- och takisoleringar sannolikt halveras i tjocklek.

## VÄRMEVÄXLARE, STORA OCH SMÅ

Tekniken för så kallade FTX-värmeväxlare, som återvinner värme ur frånluften, har utvecklats under lång tid. Värmeåtervinningsgraden ligger idag på över 80 procent. Även mindre värmeväxlare, som kan användas för enskilda rum, finns på marknaden, men då med en lägre värmeåtervinningsgrad. En framgångsrik teknikupphandling gjordes 2010 för att utveckla ett komplett system för större värmeväxlare, inklusive kanaldragning, anpassad för befintliga flerbostadshus.

## TIDSSTYRNING (EL OCH VÄRME)

Effekttoppar är mycket kostsamma. Det gäller effekttoppar i såväl el- som fjärrvärmeanvändningen. Med hjälp av tidsstyrning, som utnyttjar el och fjärrvärme när kostnaden är som lägst, kan dessa toppar kapas. Även tidsstyrning över dygnet förekommer. Just nu förs en politisk diskussion om att införa tidsmätning av el, i syfte att konsumenten kan använda elen när den är billigast.

## TIDS- OCH NÄRVAROSTYRNING (VENTILATION)

Teknik finns för såväl tids- som närvarostyrning av ventilation. Tidsstyrning av ventilation är normalt en mycket lönsam åtgärd, som bör införas generellt.

## VÄDERDATA

Flera fastighetsägare utnyttjar redan idag väderprognoser för att styra värmeförseln för kommande tidsperiod.

## BELYSNING

Glödlampor och belysningsystem har utvecklats och ny belysning har väsentligt lägre energianvändning än tidigare. Dock behöver ytterligare utveckling ske för att lågenergilampor ska avge ett varmare ljus. Bästa

teknik idag använder en femtedel så mycket energi som bästa teknik på 1990-talet.

#### VITVAROR

Energianvändningen för kylar, frys- och diskmaskiner stod under 1990-talet för en tredjedel av hushållens sammanlagda energianvändning. Vitvarornas andel har idag minskat till en fjärdedel.

Energianvändningen för dagens bästa tvättmaskiner och spisar har minskat med två tredjedelar jämfört med de bästa maskinerna på 1990-talet.

Rationella renoveringsmetoder saknas

Ett stort och akut problem är avsaknaden av rationella industrialiserade renoveringslösningar för de byggnader som uppfördes från och med 1950-talet och framåt. Inte minst gäller detta för de så kallade miljonprogrammen, vars upprustning redan har påbörjats.

Frågeställningarna är komplicerade och kräver kunskap inom vitt skilda områden, samtidigt som de involverade aktörerna har olika målbilder och incitament. Brogården i Alingsås och Orrholmen i Karlstad är exempel där ägaren tagit ett större grepp om renoveringen tillsammans med entreprenörer och byggbolag, men det behövs fler och mer rationaliserade och kostnadseffektiva metoder.

Det finns också utländska exempel där fasaden byts medan de boende bor kvar i lägenheten. Den nya fasaden är komplett: superisolerad, med lågenergi-fönster, integrerat värmesystem och energieffektiv ventilation med värmeåtervinning. Två exempel är IEA:s arbete inom ECBCS (Annex 50: *Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings*) samt företaget GAP-Solution, som har genomfört sådana renoveringar av byggnader i Tyskland, Schweiz och Österrike.

## 4.6 Ekonomi

Investeringar i bostäder har ofta mycket lång varaktighet. Klimatskalet kommer, om det är rätt utformat, att hålla i mellan femtio och hundra år. Den långa varaktigheten av investeringen i själva byggnaden, i kombination med det faktum att bostäder i tillväxtområden har låga vakanser och därmed ger säkra intäkter, bör innebära att avkastningskraven sätts lägre än för exempelvis kommersiella investeringar. Tekniska komponenter, exempelvis pumpar, fläktar och



belysning, måste däremot ofta bytas efter cirka tjugo år vilket innebär kortare avskrivningstider än för klimatskalet.

Vid en renovering av omfattande karaktär bör investeringen delas upp i tre komponenter:

- Nödvändiga renoveringsåtgärder, till exempel utbyte av tak och fönster.
- Energieffektiviserande åtgärder.
- Hyreshöjande åtgärder, till exempel köks- och badrumsrenoveringar.

De åtgärder som är nödvändiga för byggnadens bestånd bör inte belasta energiåtgärdens avkastning utan hänföras till kostnad för renovering. Endast den merkostnad som följer av att energieffektivisera bör knytas till avkastningskrav på energieffektivisering. Åtgärder som ger möjlighet att höja hyran ställs i sin tur mot den ökade hyresintäkten. På så sätt får man ett riktigare ekonomiskt beslutsunderlag för en större renovering.

I många fall kan stora energibesparingar göras i löpande drift. Detta genomförs kontinuerligt av de fastighetsägare som har utvecklat en god strategi för energieffektivisering. Sådana åtgärder har ofta en mycket god avkastning.

I metoden *Totalprojekt* (se även avsnitt 4.3.1) görs ett flertal åtgärder som kombineras så att den totala avkastningen överskrider avkastningskravet, det vill säga mer lönsamma åtgärder bär även mindre lönsamma åtgärder.

I de möten vi haft med ägare av flerbostadshus har det framkommit att man ofta räknar med att framtida energipriser utvecklas i takt med konsumentprisindex, KPI. Under de senaste tio åren har prisutvecklingen för såväl fjärrvärme som el överstigit KPI med 4–6 procentenheter. Om den framtida utvecklingen blir likartad innebär ett för lågt satt antagande om energiprisutvecklingen att lönsamma investeringar inte görs.

En svårighet som bland annat kommunala allmännyttiga bostadsföretag i svaga regioner brottas med är att få finansiering till åtgärder även om de i sig är lönsamma. För att underlätta för denna typ av fastighetsägare att göra nödvändiga åtgärder föreslår vi att det görs en utredning om införande av en kreditriskförsäkring som rätt utformad skulle kunna möjliggöra för långgivare att ge långsiktig finansiering till upprustning av sådana bostadsområden.

Utanför den strikt företagsekonomiska kalkylen finns stora sociala mervärden i att renovera och socialt förbättra många bostadsområden.

Goda exempel på detta finns exempelvis inom Telgebostäder i Södertälje. En fortsatt dialog hur det sociala mervärdet ska kunna kopplas till företagsekonomiska investeringar kommer att behövas om vi inte ska missa möjligheten att socialt förbättra stora delar av miljonprogrammet.

En mer detaljerad analys av de ekonomiska aspekter som ett fastighetsbolag bör beakta finns i Bilaga D.

Renovering och social upprustning – Exempel från Telge Bostäder

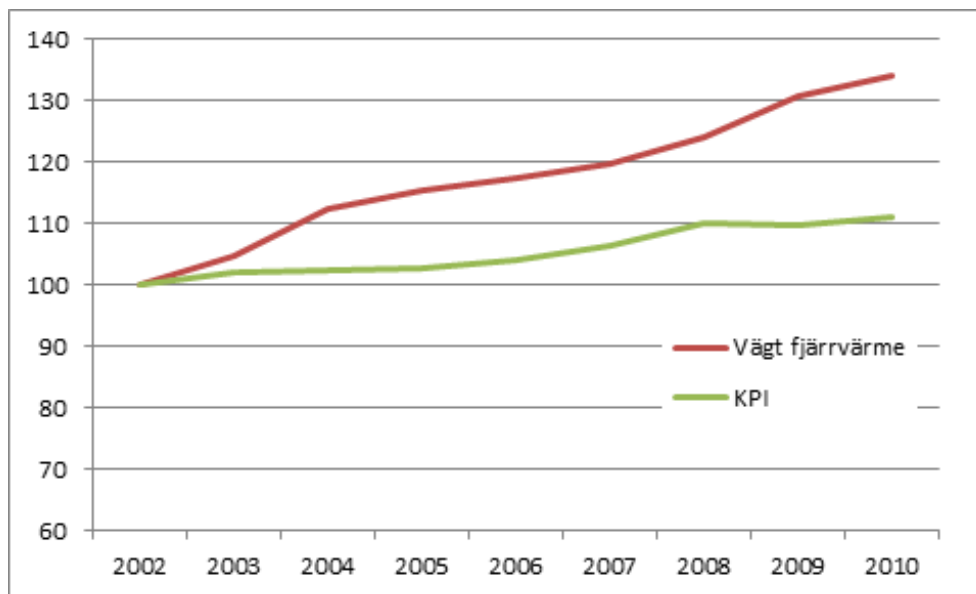
Kommunalt ägda Telge i Södertälje har "bolagiserat samhällsproblemet". Genom den så kallade Telge-modellen har de boende gjorts delaktiga ända in i styrelserna. Första prioritet har varit social upprustning av området – inte med upprustning av kök och badrum. Detta har lett till mindre brott och skadegörelse, ökad trygghet, fler lokala arbetstillfällen etc. Fastighetsbolagets kassaflöde har därmed både stärkts och blivit mindre volatilt på grund av minskad social oro. Det har i sin tur ökat möjligheterna att finansiera den nödvändiga fysiska upprustningen. Kan lokala praktikanter användas och en lokal hantverkarutbildning kopplas till upprustningen blir effekten självförstärkande och ger området mer kraft och bättre finanser.

## **4.7 Energipriser**

Priset på använd energi är det avgjort största skälet för att genomföra en effektiviseringsåtgärd.

### **4.7.1 Fjärrvärme – Prisutveckling**

För fjärrvärme har prisökningen varit cirka fem procent per år. Det ska jämföras med inflationen, som under samma period varit lägre än två procent per år. Detta framgår av figur 10.



Figur 10. Utvecklingen av priset på fjärrvärme 2002–2010, jämfört med konsumentprisindex, KPI, under samma period. Källor: Energimyndigheten och SCB

#### 4.7.2 Fjärrvärm taxans betydelse för energieffektivisering

Fjärrvärm taxorna varierar mellan olika bolag i landet. Taxan för fjärrvärme justeras normalt varje år, en justering som ofta tycks ske ensidigt från bolagen – utan diskussion med kunden.

Priset på fjärrvärme sätts i dag enligt tre olika modeller; alternativpriskostnad, det vill säga priset sätts i relation till det alternativ som kunden har; självkostnad, med tillägg för vinst med mera; eller i relation till taxan hos andra fjärrvärmebolag.

Fjärrvärm taxan består ofta av en fast del och en rörlig del, där den rörliga delen styrs av kundens användning. Enligt Fastighetsägarna har cirka hälften av fjärrvärmebolagen en fast andel i sin taxa. Den fasta andelen utgår i genomsnitt 28 procent av den totala taxan.

En stor rörlig del i taxan ger en tydligare koppling för fastighetsägaren mellan energieffektivisering och ekonomisk besparing. En stor fast del i taxan medför att kunden inte får full ekonomisk kompensation för den energieffektivisering som uppkommer. Detta gör att olika typer av energieffektiviseringsåtgärder får olika ekonomiskt genomslag i relation till den energieffektivisering som uppkommer. Normalt sparar man mer energi än pengar vid energieffektiviseringsåtgärder som inte berör klimatskalet. Det omvända gäller vid åtgärder som avser klimatskalet eftersom de kapar effekttoppar då fjärrvärm är som dyrast.

Det är således klart att helt rörliga taxor skapar större motivation för energieffektivisering. Dessutom förutsätts att leverantören kan erbjuda

taxa helt baserad på mätning av såväl effekt som energi. Ingen schablonisering bör användas eftersom det skapar låg tillit och delaktighet.

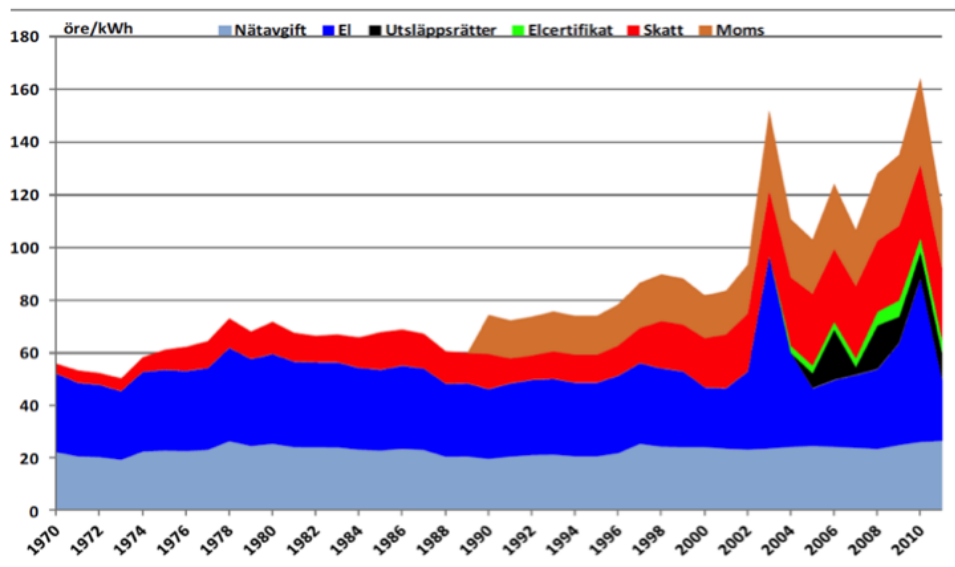
Att producera fjärrvärme för spetslast innebär höga produktionskostnader. Spetslasterna begränsas i husen genom energieffektiviseringsåtgärder på klimatskalet. Åtgärder i hus kan sålunda sänka produktionskostnaderna för spetsvärme i fjärrvärmeverket. Det borde kunna vara en win-win-situation för fjärrvärmeleverantörer och fastighetsägare.

Sammanfattningsvis behöver fjärrvärmetakorna vara transparenta och konstrueras med en tydlig effektberoende del och en tydlig energiberoende del utan fasta avgifter för att få tydliga spelregler för önskvärd och nödvändig energieffektivisering i byggnader. Prisutvecklingen på taxorna måste kunna förutses långsiktigt med till exempel en överenskommen indexuppräknung.

#### 4.7.3 El – Prisutveckling

De senaste tio åren har elpriset så gott som fördubblats. Det motsvarar en årlig prisökning på sju-åtta procent.

I figur 11 redovisas elprisets utveckling för konsumenter i reala termer mellan 1970 till 2011. Elpriset låg i princip stilla från 1970 till början på 1990-talet. När elpriset momsbelades började priset stiga något, men den kraftiga ökningen kom först i början av 2000-talet. Därefter har elpriset legat på en helt annan nivå jämfört med de tre föregående decennierna.



Figur 11. Elprisets utveckling för konsumenter i reala termer 1970–2011 (öre/kWh). Prisutvecklingen avser en villaägare med rörligt elpris och ett årligt elbehov på 20 000 kWh år. Källa: Svensk Energi.

Eltaxorna för flerbostadshus är till allra största delen rörliga. Den del som är effektberoende utgör en mycket liten del av totalkostnaden, vilket gör att energieffektiviseringsåtgärder får full effekt.

#### 4.8 Kvarboende

För att kunna utföra större renoveringar rationellt behöver ofta hela huskroppar åtgärdas samtidigt, såväl utvändigt som invändigt. Det underlättar väsentligt och minskar kostnaderna om man kan lösa boendet temporärt med användning av angränsande byggnader. Ett sätt att klara det är att först uppföra nya byggnader dit de som tillfälligt evakueras flyttar under renoveringstiden.

Det är emellertid ofta svårt att ordna bra evakueringsmöjligheter och evakuering möts av motstånd från hyresgästerna. Därför är ett alternativ att utföra åtgärderna utan att de boende behöver flytta. Man får dock räkna med att kvarboende innebär merkostnader för att utföra renoveringar och löpande besvär för de boende. Frågan om kvarboende eller tillfällig evakuering är styrande för såväl teknik som ekonomi och måste beslutas på ett tidigt stadium innan tekniken bestäms.

#### 4.9 Bevarandekrav

Bevarandekrav tycks ha ökat i takt med att renoveringsåtgärder har börjat konkretiseras. Om bevarandekraven inte anpassas till en realistisk nivå kommer det att uppstå problem.

Riksantikvarieämbetet har utökat bevarandekraven på ett sätt som allvarligt kan begränsa möjligheterna att åtgärda stora delar av våra flerbostadshus främst inom miljonprogrammet. En långsiktig planering måste införas så att inte orimligt många områden åläggs bevarandekrav av ett slag som förhindrar modernisering och social upprustning. De strukturer och stadsplaner som man ofta vill värna kommer sällan att förändras ens vid omfattande ombyggnad. Man bör dock utvärdera om alla gamla strukturer är lämpliga att bevara.

Att exempelvis förbättra tak och fasader eller ta bort otrygga loftgångar bör vara möjligt även vid beaktande av realistiska bevarandekrav. Det kan också vara en väg att spara vissa huskroppar utan att förhindra renovering av övriga. Det finns bra exempel på omfattande renoveringar och partiella rivningar som väsentligt förbättrat såväl den tekniska standarden som den sociala miljön. Det gäller stadsdelarna Navestad i Norrköping och Gårdsten i Göteborg, där man har kombinerat förnyelse med bibehållande av den ursprungliga strukturen.

Vi föreslår att regeringen initierar en utredning för att skapa långsiktiga principer så att ombyggnadsplaner kan genomföras på ett förutsägbart

sätt och med rimligt beaktande av bevarandekrav. I vissa fall bör man även välja att riva dåliga byggnader och istället uppföra nya.

Se vidare Bilaga E.

## 5 Stat, kommun och myndigheter

En av statens roller är att gripa in där marknaden misslyckas och förändra spelreglerna så att de mål som satts nås. Staten har två roller, dels en repressiv uppgift i form av förbud, skatter och avgifter, dels en stimulerande och främjande funktion genom subventioner, skattelättnader och introduktion av ny teknik. Offentlig sektor kan också fungera som ett föredöme.

### 5.1 Vad styr energieffektiviseringen?

Energieffektivisering påverkas delvis genom politiska beslut, inom EU, i Sveriges riksdag, i kommuner samt inom myndigheter, främst genom Boverkets byggregler. Utöver detta måste en fastighetsägare vid effektiviseringsåtgärder också väga in marknadspriser och andra rådande ekonomiska förutsättningar.

Den reella styrningen av energieffektiviseringen är en kombination av dessa faktorer.

#### 5.1.1 Styrmedel inom EU

Det nyligen reviderade EG-direktivet om byggnaders energiprestanda kan sägas styra mot ett långsiktigt mål för Europa. I direktivet anges att i hus som ska renoveras ska energieffektiviseringsåtgärder göras i stor omfattning. Det senaste direktivet har avsevärt stärkt kraven på åtgärder i samband med ombyggnad. Grundtanken är att renoverade hus ska uppnå energiprestanda motsvarande dagens nyproduktion.

Det är EU-ländernas ansvar att ta fram byggregler om hur direktivet ska tillämpas i respektive medlemsland. I direktivet rekommenderas medlemsstaterna att göra en översyn av byggreglerna åtminstone vart femte år.

#### 5.1.2 Nationella styrmedel

Sveriges riksdag har satt målet att energianvändningen i bebyggelsen ska halveras till år 2050. Detta kan ses som ett långsiktigt mål som olika styrmedel ska bidra till att uppfylla.

NORMER

Byggreglerna är samhällets uttryck för den miniminivå på byggnaders energiprestanda som alltid måste uppfyllas. Hittills har husen sällan byggts mer energieffektiva än vad byggreglerna krävt. Byggreglerna är

därför väsentliga som styrmedel. Sverige har nya byggregler som trätt i kraft 2012, BBR 19.

I BBR 19 presenteras krav på energihushållning vid ändring av byggnader, det vill säga vid renovering eller energieffektivisering. Utgångspunkten är att där så är möjligt ska energihushållningskraven för nya byggnader i BBR 19 uppfyllas efter renoveringen. Det understryks att kraven på energihushållning ska tillämpas så att de tekniska egenskapskraven kan tillgodoses och så att byggnadens kulturvärden inte skadas och att de arkitektoniska och estetiska värdena kan tas tillvara. Här finns utrymme för många olika tolkningar. Om man inte genomför omfattande renoveringar av hela huset så finns i BBR 19 särskilda krav på värmegenomgångskoefficient, U-värde, på olika komponenter i klimatskärmen som ska tillämpas om ändringar görs av respektive komponent.

Det är troligt att alla de restriktioner som ges i BBR förhindrar energieffektiviseringsåtgärder i befintliga hus. För att uppnå de nationella målen behöver byggreglerna ställa strängare krav på energianvändning än idag. Se vidare avsnitt 8.

Lagkravet på energimärkningen av produkter som exempelvis ljuskällor och vitvaror har ökat medvetenheten och underlättat energieffektivare val.

#### SKATTER

Energipriset har inverkan på val av olika apparater och hushållsprodukter. Det finns sedan länge en trend i hela Europa att skatteväxla, från skatt på arbete till skatt på energi. Denna har tagit sig olika uttryck, i Sverige i form av till exempel grön skatteväxling och "arbetslinjen". I den förra breda energiöverenskommelsen liksom i de av riksdagen beslutade miljökvalitetsmålen finns en tydlig inriktning. Mellan raderna kan utläsas att energianvändningen ska minska och att energiskatterna kommer att höjas så mycket det behövs för att målen ska uppfyllas.

Ett exempel är den kraftigt ökade beskattningen av el, som innebär att fastighetsägares och konsumenters slutpris på el till hälften utgörs av skatter.

## **5.2 Både politik och marknad styr. Bra och dåliga exempel.**

Det finns flera tydliga exempel där ekonomisk och politisk styrning med stor kraft har påverkat byggande och val av energisystem.



1. Tillkomsten av *miljonprogrammet* är ett tydligt exempel där ekonomi, låneregler, kommunala satsningar på egna bostadsbolag och prissättning på mark snabbt gav stora effekter.
2. Prioriteringen av *direktverkande el* i småhus i samband med utbyggnaden av kärnkraften medförde att flertalet småhus under 70 talet fick elvärme. Det är nu kostsamt att värma dessa hus men även svårt att konvertera till fjärrvärme eller värmepump eftersom de saknar vattenburen distribution. Den styrningen måste ses som mindre lyckad.
3. *Konverteringen av olja* till annan energi har varit framgångsrik. Främst har de höjda oljepriserna drivit på konvertering till fjärrvärme och värmepumpar men även omställningsstöd har medverkat. Dessa hus har gått att konvertera då de har vattenburna system.
4. *Utbyggnaden av fjärrvärme* med relativt låga priser stimulerade utvecklingen av en omfattande användning av fjärrvärme. När nu värmebehoven går ned är fjärrvärmens i stället ett komplext område som kommer att behöva backa ned till lägre leveranser och anpassas till lägre intäkter. Hur det kommer att ske beror på hur de ekonomiska modellerna kommer att utvecklas.
5. *Rotavdraget* till småhus och privatpersoners renoveringar har stimulerat omfattande volym av ombyggnader. De tycks dock inte i någon större omfattning ha använts för energiåtgärder.
6. Framväxten av marknaden för *värmepumpar* har stimulerats av de ökade energipriserna och i takt med högre elpriser har marknaden efterfrågan drivit fram effektivare värmepumpar med högre utvunnen effekt.
7. Efterfrågan på *lågenergihus*, särskilt småhus, har ökat i takt med att energipriserna har ökat. Prissättningen på bostadsrätter tycks dock inte påverkas av energieffektiviteten utan köparna tycks bortse från energiräkningen när man köper såväl nya som äldre bostadsrätter.
8. Minst lika styrande som det gällande priset på viss energi är *tron på framtida utveckling*. De som räknar med att priserna stiger snabbare än inflationen tycks satsa mer nu för att minska merkostnaden i morgon. Man kan även anta att konsumenterna fokus på energi kan komma att öka. På samma sätt som man har god kunskap om nya bilars energiprestanda borde vi utveckla en upplyst debatt om bostäders energiprestanda.

En generell erfarenhet under de senaste femtio åren är att energiförsörjningssystemen förändras medan byggnaden består. Därför är det viktigt att bevara byggnaders möjlighet att ha flexibilitet i energiförsörjningen när politiken och den ekonomiska verkligheten förändras.

Sammantaget har åtgärder som syftat till att få ner energianvändningen alltid varit vinnande recept. Ju bättre energiprestanda på byggnaden, desto mindre betydelsefull blir energikällan.

### 5.3 Utbildning och kompetens

Adekvat utbildning är en utomordentligt viktig faktor. För att i det längre perspektivet ytterligare förbättra byggnaders energiprestanda behöver forskning, nytänkande och experimentbyggande stimuleras. Arkitekter, ingenjörer, entreprenörer, byggnadsarbetare och andra som medverkar till att byggnader uppförs är nyckelaktörer i förändringsstrategin. Ett stort problem är dock bristen på kompetens inom hållbart byggande bland dessa yrkesgrupper.

För att klara kommande renoveringar och energiåtgärder kommer det att behövas betydligt fler personer på arbetsmarknaden med rätt kunskaper. Det handlar dels om att få fler yrkesarbetare och dels om att få fram fler ingenjörer med spetskompetens inom energi, installations- och byggnadsteknik.

Sveriges Byggindustrier har bedömt att det behövs ytterligare trettiotusen yrkesarbetare för att genomföra de renoverings- och ombyggnadsarbeten som krävs för att nå målet år 2050.

Det behövs även högre ingenjörskompetens för att fatta rätt beslut, välja energisystem, leda projektering och utveckla installationssystem. Dessutom måste Sveriges högskolor öka sin satsning på forskning och innovation för att kunna utveckla nya energitekniska komponenter, nya material, nya arbetsätt och kanske även nya affärsmodeller.

Denna totala satsning är nödvändig för att kunna nå energimålet 2050. Med tanke på att ledtiderna från beslut om utbildningssatsningar till att kunskapen finns tillgänglig på arbetsmarknaden är lång brådskar beslut i hela utbildningsväsendet. Här bör såväl statliga satsningar på utbildning som privata initiativ komma in.

Den stora satsning som fordras inom hela utbildningen bör kombineras med att tillvarata alla erfarenheter som finns i dag. Mycket kunskap finns i Sverige men är svår att finna och omsätta i praktisk verklighet. Vi föreslår därför att ett energi- och renoveringscenter bildas som ett komplement till en stor och bred utbildningsinsats. Ett sådant centrum bör vara en samfinansierad satsning av näringsliv och högskolor.

Tyngdpunkten bör ligga på att tillvarata praktiska erfarenheter och att sprida dessa vidare. Även spetsforskning för att flytta fram kunskapsfronten kommer att behövas. Fuktcentrum i Lund som under lång tid utvecklat en liknande modell med god framgång kan tas som exempel. Liknande program finns inom skogsindustrin och fordonsindustrin. Se vidare avsnitt 8.

#### 5.4 Offentliga fastighetsägare kan vara ett föredöme

Ofta pekas de offentliga fastighetsägarna ut som föredömen som ska visa vägen för att nå lagstiftarens ambitioner. Dessa utmaningar till kommuner, landsting och statens fastighetsorganisationer och bolag förpliktar dessa att etablera resurser med rätt kompetens .

Det ställer krav på dessa byggherrar och fastighetsägare att förmedla erfarenheter och deltagande i demonstrationsprojekt och forskning. Det förpliktar också beslutsfattare att ha omdöme att våga prova och kurage att driva opinion. Lovvärda exempel finns i samverkansprojekt som genererar utveckling. Exempel på sådana nätverk är:

- Belok – Beställargruppen för energieffektiva lokaler. Ett samarbete mellan Energimyndigheten och sexton av Sveriges största fastighetsägare med inriktning mot lokaler.
- BeBo – Beställargruppen för energieffektiva flerbostadshus. Ett samarbete mellan Energimyndigheten och Sveriges största fastighetsägare med inriktning mot bostäder.
- Ufos – Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor. Ett nätverk av offentliga fastighetsägare.
- Passivhuscentrum. Ett samarbete mellan Västra Götalandsregionen och Alingsås kommun.

Tyvärr har det nödvändiga kompetensutvecklingsprogrammet från Boverket, den så kallade Bygga-Bo-dialogen, stoppats av nuvarande regering. Det var utvecklat mot sektorns tre målgrupper; byggnadsarbetare, beställare/konsulter och driftoperatörer.

Flera kommuner väljer vid sin samhällsplanering att i samband med planprocess och bygglov ställa energikrav som påskyndar utveckling. Många kommuner ställer på så sätt redan idag tuffare krav på energianvändning än Boverket.

Det är dock önskvärt att de nationella reglerna snarast skärps till en nivå som möter målet att halvera energianvändningen 2050. Om det görs faller många särkrav naturligt bort och leverantörer av komponenter och byggsystem kan få en större marknad för att utveckla

standardiserade system och arbetsmetoder vilket bidrar till att sänka kostnaderna.

## 6 De boende

De boende kan påverka sin och därmed fastighetens energianvändning genom livsstil och beteende. De är till stor del konsumenter vars energianvändning är beroende av köpta produkter och livsstil. Till viss del är den boende också ett slags "fastighetsskötare", med ansvar för komforten i sin egen lägenhet. Det de boende främst kan påverka är hushållsel och varmvatten men även värme genom att inte ha onödigt hög innetemperatur. Varje grads temperaturhöjning inomhus bedöms öka energianvändningen med fem procent. De flesta villaägare är nogna med att hushålla med energin genom att ha en avvägd innetemperatur.

### 6.1 Split incentives

Livsstilen hos de boende påverkar vilken inomhustemperatur man önskar. Användning av tappvarmvatten kan variera mycket mellan hyresgäster.

Med den ekonomiska ansvarsfördelning som finns idag mellan hyresgäst och fastighetsägare, och även i viss mån mellan bostadsrättsinnehavare och föreningsstyrelse, har den boende ingen direkt märkbar vinst av att spara energi. Det ställer krav på ägarna att, i diskussion med de boende och hyresgästförening, skapa affärsmodeller så att de boende får incitament att spara. Här finns ett utrymme att minska energianvändningen som idag är relativt orörd.

Ett klassiskt exempel är lägenhetens kyl och frys som fastighetsägaren äger men där hyresgästen betalar räkningen. Det betyder att när fastighetsägaren investerar i nya energieffektiva vitvaror får inte ägaren någonting tillbaka under användningsfasen. Istället är det den boende som tar hem vinsten i form av lägre elräkning.

Det finns ingen patentrösning på hur liknande så kallade split incentives kan lösas. Det måste ske lokalt och göras upp i hyresavtal. För den boende finns det skäl att gå in i en sådan i förhandling med öppet sinne eftersom det ökar fastighetsägarens möjligheter att göra investeringar. Det förbättrar på sikt bostadens komfort och boendekvalitén.

Man kan också hoppas att här finns utrymme för konsumentmakt på samma sätt som för ekologiska livsmedel eller energisnåla fordon. Boendet blir allt viktigare och det borde finnas en hel del människor som värderar att bo energieffektivt.

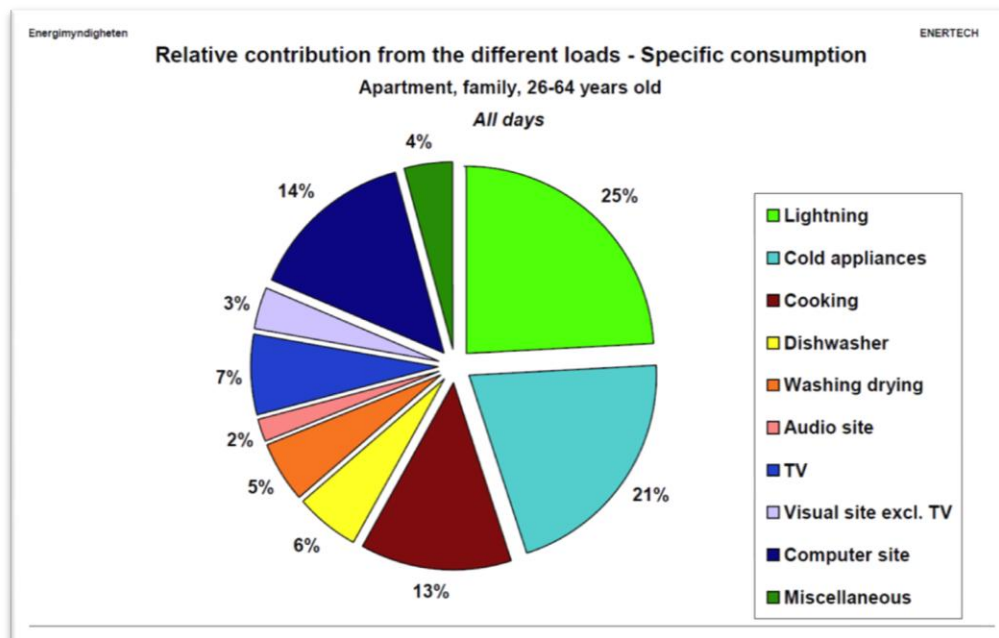
## 6.2 Individuell mätning

Individuell mätning är ett sätt att skapa incitament för den boende att spara energi. Medan individuell mätning av hushållsel idag är en självklarhet, har det visat sig mycket svårt att göra individuella mätningar av värmebehovet. Individuell mätning av användningen av tappvarmvatten har möjlighet att utvecklas.

### 6.2.1 Tappvarmvatten

Debitering av tappvarmvatten mot mätt förbrukning minskar i regel behovet något, uppskattningsvis mellan 5 och 15 procent. Kunskapen om kostnaden för tappvarmvatten är dålig och en aktiv fastighetsägare bör informera de boende med enkla tumregler som till exempel visar vad en normallång dusch kostar.

### 6.2.2 Hushållsel



Figur 12. Elbehovet i en genomsnittlig lägenhet med barnfamilj, fördelat mellan olika hushållsapparater. Källa: Energimyndigheten, "End-use metering campaign in 400 households in Sweden" (2009).

Det är normalt att hushållsel mäts och debiteras för varje lägenhet, vilket ger ett enkelt incitament att spara. Belysning, vitvaror och matlagning står för ungefär två tredjedelar av elanvändningen i en lägenhet – resterande tredjedel utgörs av hemelektronik, TV och datorer. Det framgår av figur 12.

### 6.2.3 Värme

Att fördela byggnadens uppvärmningskostnader per lägenhet har givit få möjligheter till rättvisa lösningar. Det beror på att värmebehovet

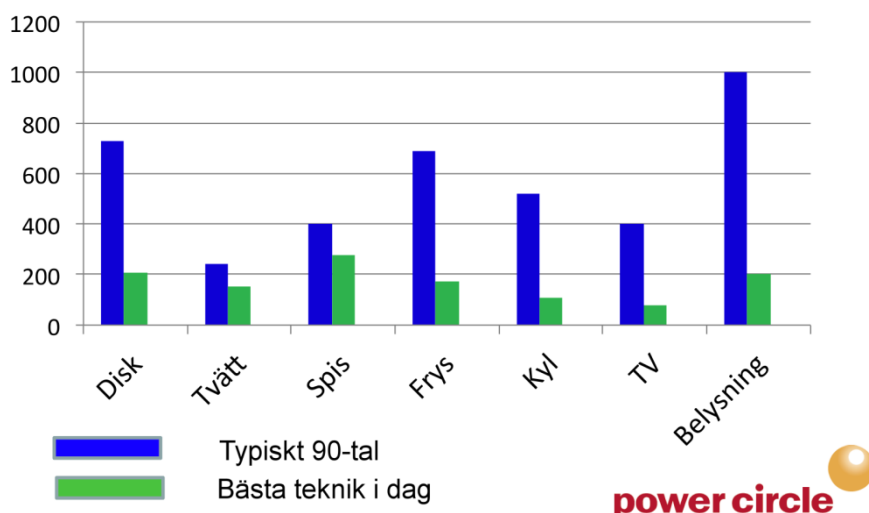
styrts mycket av var i byggnaden lägenheten är placerad. Den som bor mitt i huset kan rentav stänga av värmen vilket inte är möjligt för exempelvis den som har ytterväggen i norrläge.

## 6.3 Teknik som bidrar till energieffektivisering

### 6.3.1 Hushållsprodukter

Vitvaror och belysning har blivit mycket effektivare sedan 1995. Till exempel använder ett kylskåp med energiklass A+ idag hälften så mycket el som ett nytt standardkylskåp gjorde 1995 (energiklass C). Liknande utveckling sker inom hemelektronik, exempelvis för TV-apparater.

Alla elektriska utrustningar, inklusive kyl och frys, kan bytas oberoende av andra renoveringsbehov. De har kort livslängd 10–15 år, hemelektronik ännu kortare, och kommer därför att bytas flera gånger före år 2050. Dagens teknik för elektriska standardprodukter är långt mer energisnål än den var 1995.



Figur 13. Energiebehov för de vanligaste hushållsapparaterna under 1990-talet jämfört med 2011 års bästa teknik. Källa: Power Circle

Som framgår av figur 13 har elbehovet minskat kraftigt för de flesta apparaterna i hushållet. Elanvändningen i en genomsnittlig lägenhet har på knappt två decennier minskat med 70 procent. Utvecklingen kommer att fortsätta och ha stor inverkan på den elanvändningen i 2050 års hushåll. Möjligheterna ökar därmed att under en del av året försörja hushållen med el från lokalt installerad solkraft.

En diskmaskin ökar inte bara komforten, den är dessutom energieffektiv. Byte från handdisk i balja till en ny diskmaskin minskar energibehovet flera gånger om. 2007 hade cirka 60 procent av den vuxna befolkningen tillgång till diskmaskin, enligt statistik från SCB. Om

de senaste trettio årens ökningstakt står sig, kommer andelen att vara 100 procent inom tjugo år.

### **6.3.2 Tappvarmvatten**

Tappvarmvatten står för en stor andel av den totala tillförda energin i en lägenhet. Byte till snålspolande armaturer med ekonomifunktion och byte till komfort-munstycken med luftinblandning kan minska tappvarmvattenbehovet med en tredjedel eller mer.

Idag är emellertid antalet installerade snålspolande armaturer lågt. Enligt Boverkets BETSI-undersökning från 2010 är andelen snålspolande armaturer 6–7 procent. Individuell mätning av tappvarmvatten är tekniskt möjlig att införa i samband med nybyggnad, men betraktats ännu som allt för kostsamt vid ombyggnader. Det skulle kräva löpande debitering och tillförlitliga mätare samt omförhandling av hyresavtal, varför metoden inte införts i någon större utsträckning i befintliga bostadshus. Fortsatta utvecklingsprojekt bör bedrivas för att finna kostnadseffektiv teknik.

Behovet av tappvarmvatten kan till cirka 50 procent produceras med solvärme under förutsättning att det finns tillräckligt stor tillgänglig takyta mot söder, men i regel är denna begränsad på flerbostadshus. Solfångare är idag sällsynt på flerbostadshus, men kan vara lönsamt under rätt förutsättningar.

### **6.3.3 Avloppsvärmeväxlare**

Avloppsvärmeväxlare är sällsynta, i Sverige rentav obefintliga. Men med dagens teknik finns möjlighet att återvinna 25–35 procent av värmeenergin i avloppsvattnet. Till skillnad från byte av armaturer och installation av diskmaskin, som är relativt enkla ingrepp, krävs i regel mer omfattande åtgärder för att installera avloppsvärmeväxlare. Det görs lämpligen i samband med de stambyten som sker med cirka 50 års mellanrum. I dag sker inte detta, bland annat därför att tekniken är relativt oprövad i Sverige och att lönsamheten anses tveksam.



## 7 Fjärrvärmemarknad i förändring

Fjärrvärmens roll kommer att förändras dramatiskt under de närmaste decennierna. I takt med ökad energieffektivisering och klimatåtgärder kommer värmebehovet i byggnader att minska. Därmed minskar efterfrågan på fjärrvärme och fjärrvärmens roll som dominerande teknik och systemlösning för produktion och distribution av värme kommer att förändras. Fjärrvärme utgör dock oförändrat, till skillnad från el, ett lokalt monopol.

Det upplevs av många kunder att fjärrvärmeleverantörerna höjer taxan i takt med att de energieffektiviserar. Utifrån fastighetsägarens perspektiv innebär det att dennes investeringar i energieffektiviseringar "äts upp". Det gör att incitamentet att energieffektivisera sjunker.

Flera faktorer ligger bakom det faktum att fjärrvärme är på väg att förlora sin unika ställning. En drivkraft är att trovärdigheten som pålitlig och prisvärd värmeleverantör på många orter har urholkats. Det ger i sin tur ett förändringstryck på marknaden.

En annan viktig drivkraft är de politiska målen om effektivare energianvändning i bebyggelsen. Nya innovativa tekniklösningar gör det möjligt att hitta lönsamma alternativ till fjärrvärme. En av de viktigaste konkurrenterna är eldrivna värmepumpar. I större och mer komplexa projekt kan byggnadens värmebehov kompletteras med solvärme och värmelager. Fjärrvärmens har dock i dessa fall fortfarande en roll som reserv och spetslast de kallaste vinterdagarna. Det innebär att fjärrvärmens används när den är som dyrast och mest miljöstörande.

Fjärrvärmens har många och stora fördelar. Fjärrvärmens bidrar till en ren stadsmiljö genom en effektiv centraliserad energiproduktion med låga utsläpp. I fjärrvärmeproduktionen kan energiutvinning ske ur energiresurser som annars skulle gå förlorade, exempelvis spillvärme från processindustri och genom avfallsförbränning. Dessutom används värmeunderlaget för att producera el i kraftvärmeverken.

Installationerna i fastigheter är enkla att sköta och tar litet utrymme.

Fjärrvärmens står i dag för en tredjedel (cirka 55 TWh) av den totala slutliga användningen i sektorn bostäder och service (cirka 165 TWh). Den el som produceras i kraftvärmeverk utgör cirka 10 TWh av sektorns totala elanvändning på cirka 132 TWh. Med detta i åtanke, samt att det övergripande målet är att energibehovet i våra byggnader skall minska med femtio procent till 2050, finns det några avgörande strategiska frågeställningar att ta ställning till. Se vidare avsnitt 8.5.

## 8 Förslag och rekommendationer

### 8.1 Ett kompetenslyft behövs

För att klara kommande renoveringar och energiåtgärder kommer det att behövas betydligt fler utbildade, allt från drifttekniker, installatörer och byggnadsarbetare till ingenjörer och arkitekter med djup förståelse om både hus, installationer och energieffektiva lösningar.

Fler yrkesarbetare behövs för att utföra ombyggnadsarbetena som nämnts ovan. Därtill behövs ett stort tillskott av kunniga installatörer som kan utföra renovering och utbyten av rör, el och ventilation och installera styrsystem för nya energieffektiva installationer.

Kunniga drifttekniker saknas för att sköta och trimma systemen.

Ingenjörskompetensen är otillräcklig och det krävs fler projektörer och konstruktörer som kan välja de bästa tekniska systemlösningarna.

Forskningen på högskolorna behöver utökas för att forska för bättre framtida teknik och affärsmodeller.

Fortbildning behövs inom ett flertal områden, eftersom ny teknik införs och träning behövs för att kunna använda och trimma nya installationer.

Att utveckla alla relevanta utbildningar så att de i tillräcklig grad erbjuder studenterna/eleverna möjlighet att skaffa sig de instrument som behövs för att de skall kunna medverka till forskning, utveckling och praktiskt genomförande av ett hållbart byggande är en absolut nödvändig del. En sådan strategi torde dessutom i viss utsträckning vara självgenererande i förhållande till målet: när de berörda yrkeskategorierna får adekvat utbildning kommer de att se det som en självklarhet att hus skall byggas och renoveras på ett energianpassat sätt.

### 8.2 Skapa ett renoveringscentrum

Den krävande förändring vi står inför ligger på ett tekniskt, socialt och ekonomiskt plan. Ett tvärvetenskapligt renoveringscentrum behövs därför. Bas kan vara ett universitet med öppna kopplingar till hela högskolesektorn. Ett renoverings- och energieffektiviseringscentrum ska fokusera på att tillvarata och sprida de kunskaper som finns i Sverige men som i dag är svåra att hitta. Centret skulle även stärka forskning och innovation men också utbildning och information.

En förebild skulle kunna vara Fuktcentrum, ett tvärvetenskapligt forskningscentrum vid Lunds Tekniska Högskola. Här samarbetar ett fyrtiotal forskare, doktorander och ingenjörer. Det övergripande målet vid Fuktcentrum är att förbättra kunskapen om ett fuktsäkert byggande men också korrekt hantering av fuktproblem och fuktskador i befintliga byggnader.

Framför allt skulle ett renoveringscentrum ta hand om all den kunskap som redan finns och förmedla den på en praktiskt användbar nivå till landets fastighetsägare. När lönar det sig att byta fönster? Hur löser man värmeåtervinning ur ventilationsluft i befintliga flerbostadshus? Vad fungerar och vad fungerar inte? Det finns mängder av frågor som rätt hanterade sparar hundratals miljoner kronor och hjälper fastighetsägare att undvika att göra felinvesteringar.

Verksamheten vid ett renoveringscentrum borde på sikt omfatta behovsanalyser, forskning och utbildning – och inte minst att samla in och utvärdera befintlig kunskap. Ett renoveringscentrum skulle förutom rent tekniska och energiekonomiska aspekter även hantera sociala frågor. Att bistå med tydlig och begriplig information till fastighetsägare skulle vara en mycket viktig uppgift för ett framtida renoveringscentrum.

### **8.3 Nationellt Fol-program**

Om ett renoveringscentrum skulle flytta fram användarna till den redan befintliga kunskapsnivån, handlar ett forsknings- och innovationsprogram om att söka ny kunskap. Men satsningarna skulle kunna innebära stora synergier och organisatoriskt dra nytta av varandra.

Ett program för upprustning och energiförbättring av Sveriges byggnader skulle kunna bidra med kunskapsbyggande, kompetensförsörjning, kvalitetssäkring och lärande under arbetets gång. Anledningen till att det krävs ett tvärvetenskapligt, innovativt angreppssätt och ett systemtänkande är att undvika undermåliga lösningar och ineffektiv resursanvändning. Insatser behövs inom teknik men också inom ekonomi, ledarskap, livscykelprocesser, beteendefrågor samt det sociala området. Privata fastighetsägare, byggare och brukare liksom offentliga aktörer och politiker måste ta aktiva roller. De offentliga aktörerna är stora ägare av Sveriges bostäder och lokaler och de måste få mandat och resurser att visa vägen för nya lösningar och exempel.

Förra gången Sveriges byggnader energieffektiviserades i större omfattning var efter oljekriserna under 1970-talet. Mycket av det som gjordes blev bra men det uppstod också problem som bland annat

resulterade i mögel och fuktskador. För att minska oljeberoendet installerades dessutom i många hus direktverkande elvärme som idag är dyrt att konvertera till mer energieffektiva lösningar. Man underskattade helt enkelt behovet av att satsa tillräckliga resurser för att hitta bra och långsiktigt hållbara lösningar.

Den förändring som vi nu står inför är många gånger större än den på 1970-talet. Rätt hanterad kommer denna omställning att leda till en halverad energianvändning, men också till en kvalitetshöjning av hela bostads- och lokalbeståndet, inte minst i form av modernare bostäder och bättre boendemiljöer. Därför är det nu nödvändigt att satsa mer resurser på forskning, demonstrationsanläggningar, utbildning och erfarenhetsutbyte så att vi står väl förberedda att hantera ett sådant jätteprojekt.

#### **8.4 Kreditriskförsäkring**

Vi vill se en utredning av möjligheten att ta fram en kreditriskförsäkring. Syftet är att ge fastighetsägare som vill investera i energieffektiviserande åtgärder finansiering till rimliga villkor. 50/50-målet har satts av staten som då också måste underlätta för finansiellt svaga ägare att nå målet.

Runt om i Sverige, även i glesbygd och på avfolkningsorter med svagare tillväxt, finns ett bostadsbestånd som måste renoveras. Många fastighetsägare med svag ekonomi har goda idéer till energieffektivisering men saknar finansiering, bland annat eftersom utrymmet att höja hyrorna är mycket begränsade. Genom att teckna kollektiva försäkringslösningar, exempelvis via medlemsföreningar som SABO eller Fastighetsägarna, skulle kreditrisken kunna spridas och ge utrymme till fler energieffektiviserande åtgärder.

#### **8.5 Nationell strategi för fjärrvärme**

Fjärrvärmens framtid i Sverige måste börja diskuteras på högsta politisk nivå. Fjärrvärmens roll är under förändring – från barlastproduktion där fjärrvärmens är väl lämpad, till spetslastproduktion, där fjärrvärme som teknik- och systemlösning är direkt olämplig. Fjärrvärmeleverantören har ett naturligt monopol. Ofta är kundens enda alternativ att helt överge fjärrvärme och istället installera värmepumpar. Det kan vara logiskt för enskilda fastighetsägare, men det innebär samtidigt följd effekter för de kvarvarande kunderna inom fjärrvärmeleverantörens område. I kombination med åtgärderna för att uppfylla målsättningen om att halvera energianvändningen i det befintliga beståndet kommer detta att få mycket stora konsekvenser.

Frågor som måste lyftas upp, analyseras och få långsiktiga svar är följande:

1. Hur ska fjärrvärmens klara konkurrensen från andra energislag, som exempelvis solenergi, värmepumpar och biobränsle?
2. a) Vad ska samhället göra med den överkapacitet som uppstår när värmebehovet minskar och befintliga kraftvärmeverk i framtiden kan behöva läggas ner?  
b) Vem ska betala för den resursförstöring som uppstår?  
c) Hur ska vid en nedläggning mindre kunder, som saknar möjligheter till alternativ energiförsörjning, garanteras en fortsatt tillgång till värme?
3. Hur ska bortfallet av elproduktionen i kraftvärmeverk hanteras om värmeunderlaget minskar kraftigt?

## 8.6 Investeringsskalkyler som prövar olika antaganden

Dagens investeringsskalkyler tycks undervärdera lönsamheten i energiåtgärder. Det är förstås omöjligt att veta vilka förutsättningar som kommer att gälla i framtiden men historiskt sett har helhetslösningar nästan alltid lönat sig.

Alternativa antaganden bör göras för energipriser och avkastningskrav. Fastighetsägaren bör även se samhällsnyttan som en möjlig bonus för det område där man verkar eller på sikt för den egna ekonomin – även om den inte kortsiktigt kan inkluderas i en strikt företagsekonomisk kalkyl.

### ENERGIPRISER

Vid de samtal vi har haft med fastighetsägare har vi fått bilden att man ofta underskattar energiprisernas framtida utveckling. Det innebär en risk att man som fastighetsägare "underinvesterar". Inför en investering bör man som fastighetsägare ta fram ett scenario där energipriserna stiger mer än man tror.

Att förutse energipriset i framtiden är mycket komplext. Ingen kan idag veta hur energipriserna ser ut 2020 eller ännu mindre 2040. Vi anser emellertid att det är rimligt att gardera sig för att energipriset kommer att fortsätta stiga mer än konsumentprisindex. Tre faktorer som talar för en sådan fortsatt prisökning är (1) den växande efterfrågan på energi från växande ekonomier som Kina och Indien, (2) den avveckling av kärnkraften som Tyskland beslutat att genomföra och (3) när effekterna av klimatutsläpp i framtiden blir allt tydligare lär kostnaderna för utsläppsrätter öka, vilket sin tur kommer att driva upp energipriset.

## AVKASTNINGSKRAV

Det andra som styr vid investeringar är de avkastningskrav fastighetsägaren ställer. Men tanke på att flertalet energieffektiviseringsåtgärderna har mycket lång livslängd, upplever vi att många fastighetsägare räknar med för höga avkastningskrav,

I en investeringskalkyl bör man skilja mellan omfattande åtgärder i klimatskal – som har en livslängd på mer än femtio år, kanske ibland hundra år – och å andra sidan löpande åtgärder, som exempelvis byte av pumpar och reglersystem med betydligt kortare livslängd. Ofta drar man alla åtgärder över en kam, och skriver av allt på tjugo år, vilket blir fel.

### 8.7 Bevarandekrav

Vi föreslår att regeringen initierar en utredning för att skapa långsiktiga principer så att ombyggnadsplaner kan genomföras på ett förutsägbart sätt och med rimligt beaktande av bevarandekrav.

### 8.8 Skärpta byggregler

Det är troligt att alla de restriktioner som ges i byggreglerna förhindrar energieffektiviseringsåtgärder i befintliga hus. Riksdagens mål om en halvering av energianvändningen i bebyggelsen till 2050 måste därför bedömas osannolik med nuvarande byggregler. För att uppnå målen behöver byggreglerna ställa strängare krav på energianvändning.

För befintliga flerbostadshus föreslår vi följande:

- Vid omfattande renovering av befintliga flerbostadshus föreslås att energianvändningen efter renovering ska uppfylla kraven i BBR 19. Om en omfattande renovering inte kan göras av hela huset, ska åtgärdade byggdelar eller komponenter uppfylla väl definierade prestanda som motsvarar bästa tillgängliga teknik vid varje tillfälle.

För nya flerbostadshus föreslår vi följande:

- En preliminär definition på nära-noll-energibyggnader bestäms till 50 procent av kravnivåerna i BBR 16 (som gäller till och med 2011). Detta ska tillämpas på alla nya byggnader från och med 2021 (i byggnader med offentlig verksamhet från och med 2019).
- Nuvarande byggregler, BBR 19 (som gäller från och med 2012) skärps så snart som möjligt, dock senast 2015, så att den specifika energianvändningen sänks med 20 kWh per kvadratmeter (Atemp) och år, i förhållande till nivåerna i BBR 19.

För att undvika målkonflikter mellan energieffektivisering och bevarandekrav föreslår vi följande:

- Byggreglerna som syftar till energieffektivisering innehåller formuleringar som riskerar att helt förhindra en renovering av befintliga flerbostadshus. Kraven på bibehållen god arkitektur får inte tillämpas så att nödvändig energieffektivisering och renovering förhindras. Denna målkonflikt måste utredas, se även avsnitt 8.7.

## **8.9 Skärpta energideklarationer**

Energideklarationerna är ett av flera viktiga verktyg för att öka möjligheterna att nå målen om energieffektivisering till 2020 och 2050. De måste därför få väsentligt bättre kvalitet än vad nuvarande deklarationer ofta har. De måste baseras på verkligt uppmätta värden för befintliga byggnader och utföras av kompetenta experter.

## 9 Diskussion och slutsats

Flerbostadshusen har förutsättningar att bidra med sin del för att nå målet att minska energianvändningen med tjugo procent till 2020. De första 20 procentens energieffektivisering i en byggnad kan oftast nås med enkla medel och utan ombyggnader, exempelvis genom att optimera värme- och ventilationssystem och genom att byta ut ineffektiva komponenter. Kan man som fastighetsägare få med hyresgästen i sina ansträngningar, är det möjligt att spara ytterligare fem-tio procent.

Att halvera energianvändningen till 2050 blir betydligt svårare. En sådan långtgående effektivisering kräver investeringstunga åtgärder i byggnadernas klimatskal, med låg avkastning och lång teknisk livslängd. Nuvarande byggregler, resursbrist, sätt att kalkylera, bevarandekrav, oklarhet när det gäller fjärrvärmens prissättning, brist på incitament i hyressättningen och brist på bred kompetens är några faktorer som enligt vår bedömning hindrar oss att nå målet.

Å andra sidan kan det räcka med en genomsnittlig effektivisering på 39 procent, enligt den tolkning av 50/50-målet som görs av Profu i rapporten *Miljarder skäl att spara!*. Nybyggnad gör att beståndet av flerbostadshus 2050 delvis kommer att bestå av nya byggnader med låg energianvändning och delvis av det befintliga bestånd som finns i dag. Enligt Profu räcker det då att sänka energianvändningen i dagens befintliga flerbostadshus med 39 procent.

Är det då möjligt att nå detta något lägre mål? Om exempelvis tre fjärdedelar av de befintliga flerbostadshusen halverar sin energianvändning, medan resterande 25 procent inte åtgärdar alls når vi en genomsnittlig minskning på 38 procent. Men att energianvändningen, med rådande regler och avkastningskrav, skulle halveras i 75 procent av dagens flerbostadshus är osannolikt. I synnerhet med tanke på landets många bostadsrättsföreningar och alla de mindre fastighetsägare som finns på orter med en svag bostadsmarknad.

Det går dock enligt vår uppfattning att fullt ut nå målet om en halverad energianvändning till 2050, men bara om ett antal satsningar samverkar. Takten i dagens energieffektivisering måste höjas. Annars kommer 50/50-målet knappast att nås. Dessutom måste kompetensen stärkas och normerna för nybyggnad och renovering av befintliga flerbostadshus måste förändras.



Vad gäller fjärrvärmens roll krävs en rejäl diskussion från samhällets perspektiv. Hur långt är det rimligt att fastighetsägarna på en ort gör åtgärder för att minska användningen av värme, om det samtidigt slår undan benen för den lokala fjärrvärmeproduktionen? En djupare analys och utvärdering av fjärrvärmens roll i framtidens värmemarknad måste göras.

Sammantaget:

Om våra förslag inte genomförs går det knappast att klara 50/50-målet. Vi vet inte hur långt vi når om alla våra förslag genomförs. Men det ger oss mycket goda förutsättningar att realistiskt nå de uppsatta målen.

## **Bilaga A. Arbetsgrupp – IVA**

### **Per Westlund**

Ordförande.  
Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Tidigare vice vd Skanska-koncernen.

### **Christel Armstrong-Darvik**

Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Vd, Stena Fastigheter AB.

### **Martin Bergdahl**

Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Landstingsfastigheter i Dalarna.

### **Arne Elmroth**

Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Professor emeritus, Lunds Tekniska Högskola.

### **Tomas Hallén**

Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Teknisk direktör, Akademiska Hus.

### **Tomas Kåberger**

Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Tidigare generaldirektör, Energimyndigheten.

### **Jan Nordling**

Energiteknisk expert IVA.

### **Per-Erik Petersson**

Ledamot IVA:s Avd III Samhällsbyggnad.  
Vice vd, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

### **Oskar Räftegård**

Sekreterare.  
Konsult, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

## **Bilaga B. Arbetsmöten samt inbjudna gäster**

**1 juni 2010**

**1 september 2010**

**19 oktober 2010**

Kristina Mjörnell, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**16 december 2010**

Helen Aristondo Magnusson, Energimyndigheten

Per Ödling, IVA

Åsa Öttenius, Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB)

Per-Erik Nilsson, Beställargruppen Lokaler (Belok)

**13 januari 2011**

**31 mars 2011**

Carl Mossfeldt, Tällberg Foundation

Gunnar Persson, Karlstads Bostads AB (KBAB)

Per Holm, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (SABO)

Kurt Eliason, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (SABO)

Göran Werner, Beställargruppen för energieffektiva flerbostadshus (Bebo)

Bo Matson, Stena Fastigheter

Carin Karlsson, Energimyndigheten

Omar Shafquat, KTH (student)

**10 juni 2011**

Carin Karlsson, Energimyndigheten

Kristina Mjörnell, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Per Fahlén, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**5 september 2011**

**10 november 2011**

Anders Sandoff, Handelshögskolan i Göteborg

Camilla Koebe, IVA

**8 december 2011**

Kunskapslunch, Sveriges riksdag

**14 december 2011**

**7 februari 2012**

Cecilia Öhman, Svensk Fjärrvärme

Per Forsling, Fastighetsägarna

Karin Byman, ÅF

## **Bilaga C. Styrgrupp - SBUF**

**Ruben Aronsson**

SBUF

**Köysti Tuutti**

Skanska AB

**Claes Dalman**

PEAB

**Jan Byfors**

NCC

**Rolf Kling**

VVS-företagen

## Bilaga D. Energieffektivisering i bostadssektorn

Av Anders Sandoff, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet  
2012-02-20

*Detta bidrag har skrivits inom ramen för ClueE "Collaborative Learning for Urban Energy Efficiency", vilket är ett treårigt tvärvetenskapligt forskningsprojekt finansierat av Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Formas.*

### **Energieffektiviseringar och deras betydelse för bostadsföretagens affärsmodeller**

En av de största utmaningarna för att möta framtida krav på energieffektivitet i bostadssektorn är att finna lösningar för de s.k. miljonprogramområdena. Även om flera utredningar visar att det i dagsläget finns tekniska lösningar som gör det möjligt att möta dessa krav så visar senaste årens utveckling att det är andra områden som sätter begränsningar kring vad som är görbart. Ett av dessa är svårigheter att erhålla lönsamhet i denna typ av åtgärder. I de fall där lönsamhet kan påvisas rör det sig ofta om relativt begränsade insatser som både är otillräckliga i ett litet längre perspektiv och som dessutom kan göra det svårare att nå högre och mer ambitiösa energieffektiviseringsmål i framtiden. Till problembilden hör även att det finns starka drivkrafter för att vänta med att genomföra åtgärder i dagsläget då teknik-, kostnads- och incitamentsnivåer förmodas bli gynnsammare längre fram samtidigt som det saknas tydliga risker med att inte vara tidigt ute. Sammantaget bekräftar detta den bild som präglar frågan i dagsläget, många aktörer väljer att avvakta eller att endast genomföra mindre åtgärder. I de fall då större och mer omfattande energieffektiviseringar genomförs rör det sig ofta om olika typer av demonstrations- eller försöksverksamheter utan direkt avsikt att i närtid implementeras på hela bestånd.

Även om det ur ett samhällsperspektiv finns starka skäl att förändringar kommer till stånd som gagnar möjligheter att nå en mer långsiktig målbild kring bostadssektorns energiförbrukning, så är det centralt att detta sker på affärsmässiga grunder. Som ansvarsfull ägare blir det här viktigt att ställa sig frågan hur dessa grunder ser ut. En central utgångspunkt för en

sådan diskussion är huruvida frågan om energieffektivisering skall hanteras isolerat eller integrerat med avseende på bostadsföretagets affärsmodell.

### **Energieffektivisering som isolerad företeelse**

Hanteras den isolerat, vilket förefaller vara vanligast i de flesta företag i dagsläget, så likställs energieffektiviseringsåtgärder med andra effektiviseringsåtgärder som syftar till att reducera verksamhetens kostnader. Utifrån ett sådant perspektiv är det naturligt att mer omfattande energieffektiviseringsåtgärder framstår som olönsamma eller mindre lönsamma då de konkurrerar med andra marginalinvesteringar, typiskt olika former av flaskhalsinvesteringar som definitionsmässigt har en god lönsamhet. En framträdande egenskap för denna typ av investeringar är att de inte leder till några andra förändringar i bolaget. Investeringen bedöms isolerat utifrån de kassaflöden som direkt påverkas och lönsamheten i åtgärden bestäms av investeringens storlek samt de ”mindreutbetalningar” (energikostnader) och ”merinbetalningar” (hyreshöjning) som den resulterar i. I debatten framförs just att dagens energiprisnivåer tillsammans med en avsaknad av möjligheten att erhålla ökade hyresintäkter (åtgärden förändrar inte boendekvaliteten) kraftigt begränsar möjligheterna att genomföra mer omfattande energieffektiviseringsåtgärder.

Det är dock viktigt att understryka att de bostadsföretag som väljer att endast bedöma värdet av energieffektiviseringsåtgärder i ljuset av deras kostnadsreducerande förmåga, samtidigt skickar en kraftig signal om att miljöfrågor hanteras som en isolerad ekonomisk bedömning utan kopplingar till företagets affärsmodell. Frågan om energieffektiviseringar och i förlängningen bolagets syn på hållbarhetsfrågor, kan mot en sådan bakgrund inte trovärdigt sägas äga någon strategisk betydelse för dessa bostadsföretag och utgör dessutom en tydlig markör av hur de definierar affärsrämsighet.

### **Energieffektivisering integrerad i företagets affärsmodell**

Hanteras frågan som en integrerad del av bostadsföretagets affärsmodell ställs andra och större krav på verksamheten för att hantera dessa. Utgångspunkten är då att den energianvändning som bolagets verksamhet ger upphov till är en strategisk fråga med ekonomiska, miljömässiga och sociala konsekvenser. Lyfts frågan om energieffektivisering, från att i huvudsak vara en ekonomisk fråga, till att istället främst handla om företagets ansvar gentemot verksamhetens miljöpåverkan kopplas den ofrånkomligen till andra frågor om ett företags ansvar bortom det som lagar och avtal kräver. Exempel på andra sådana ansvarsfrågor, som dessutom är

starkt karakteriserande för många miljonprogramområden, utgörs av bostadsföretagens syn på sociala frågor kring boendemiljö, otrygghet, ekonomisk utsatthet och samhälleligt utanförskap. En integrering av energifrågan i företagens affärsmodell skickar inte bara en tydlig signal om frågans betydelse för företagens strategiska inriktning utan utgör även ett ställningstagande om bostadsföretagens syn på affärsmässighet.

### **Viktigt att göra ett medvetet val**

En jämförelse mellan de två förhållningssätten är framförallt en jämförelse mellan olika ambitionsnivåer vad gäller förmågan att hantera komplexa utmaningar. Ett integrerat synsätt fordrar; ett större engagemang från ägare, ledning och övrig personal, ett intresse för innovation och förändring, djup och långvarig samverkan med bolagets intressenter samt högre krav på kompetensutveckling, kommunikativ förmåga och organisatorisk integration. Då samtliga dessa egenskaper är svåra att definiera, utveckla och tidskomprimera är det viktigt att bolaget förhåller sig medvetet och aktivt till sin långsiktiga ambitionsnivå och syn på affärsmässighet.

En annan omständighet som understryker behovet av att förhålla sig medvetet och aktivt till förmågan att hantera bostadssektorns utmaningar utgörs av själva karaktären på problemen. Såväl energieffektivisering som fysisk och social upprustning är typexempel på s.k. elakartade problem. Dessa har ett antal egenskaper vilka gör dem särskilt svåra att hantera med traditionella metoder, där företaget självt definierar lämpliga vägval och gör prioriteringar med tydligt fokus på finansiellt värdeskapande. Några utmärkande drag är att de är kontextuellt beroende och svåra att standardisera, tenderar att förvärras över tid, kan inte hanteras av enskilda organisationer eller särintressen, svåravgränsade och sammanflätade med andra problem och förutsätter betydande kompromissvilja för att hanteras framgångsrikt. De företag som väljer att hantera elakartade problem med hjälp av traditionella metoder exponerar sig för kostsamma ryktesrisker som ett resultat av ett bristande förtroende och inflytande. I förlängningen riskerar ett sådant agerande att verksamhetens affärsmässiga legitimitet urholkas i takt med att den mister sin relevans för sina kunders vardag och de problem som de upplever som viktiga.

### **Energieffektivisering som verktyg för att nå andra mål**

I de fall ett bolag vill rusta sig för att kunna hantera dessa utmaningar på ett integrerat sätt kan energieffektiviseringsfrågan vara en bra plattform för lärande inom en lång rad områden. Nedan visas exempel på hur

energieffektiviseringar kan användas för att stärka verksamhetens förmåga avseende legitimitetsskapande processer, finansiella frågor, riskhantering, samverkan och affärsmodellutveckling. Utmärkande för samtliga dessa är att de utgör kärnkompetenser för att hantera krävande utmaningar gällande renovering och sociala frågor.

Energi och därtill kopplade miljöfrågor utgör några av samtidens mest centrala utmaningar, är väl integrerade i den politiska målbilden och har en tydlig roll i diskussionen om företagets samhällsansvar. Det finns dessutom en relativt utvecklad praxis och exempelflora hur företag i andra branscher har inarbetat dessa frågor i sina affärsmodeller och de positiva effekter det haft på hela verksamheten. Ett integrerat förhållningssätt torde mot den bakgrunden vara relativt enkelt att legitimera.

Vidare har energi- och miljöfrågan i sammanhanget förhållandevis tydliga kopplingar till såväl företagets kassaflöden och risknivå vilket utgör en god utgångspunkt för mer djupgående analyser. Fokus i det arbetet bör vara att skapa djup kunskap om olika åtgärders finansiella påverkan på lägenhets-, fastighets-, områdes- och företagsnivå. En viktig del är att förstå hur verksamhetens totala risk kan minskas på ett effektivt sätt, t ex avseende boendes, leverantörers och ägares aktiva medverkan och hur detta sammanlänkas med olika incitament. Trots att energieffektiviseringar har relativt tydliga ekonomiska kopplingar så är frågan svårbedömd eftersom den involverar långa kalkylhorisonter och belastas med låga kalkylräntor. Då mer omfattande energieffektiviseringsåtgärder har svårigheter att uppvisa ekonomisk lönsamhet fordras under dessa förhållanden en betydande kalkylkompetens hos kalkylansvariga, företagsledning och styrelse. Energieffektiviseringsområdet kan då med fördel användas för att motivera utvecklandet av en ökad finansiell kompetens.

Energiområdet är dessutom väl lämpat att utgöra bas för att bygga upp en samlad uppföljning av verksamhetens skapande av framförallt negativa externaliteter. Förståelse för nuläge och därtill hörande mål om förbättringar förutsätter en strukturerad och långvarig dokumentation av viktiga effekter. Energi- och miljöområdet utgör här en viktig start och lägergrund för ökad transparens och en förbättrad intern och extern dialog.

Då mer långtgående energieffektivisering underlättas av samverkan med boende, andra bostadsbolag, leverantörer och samhället kan verksamheten utnyttja området för att förbättra sin förmåga till samverkan. Särskilt utmanande och därmed givande torde samverkan i utvecklingsprojekt med en gemensam målbild och med otydliga strukturer för vinstdelning vara.



Samverkan ställer också höga krav på tydlig och effektiv kommunikation. Energieffektiviseringsåtgärder har inte bara ekonomiska och miljömässiga konsekvenser som är svåra att kommunicera utan har även konsekvenser för inomhusklimatet och brukarbeteenden som fordrar hög kommunikativ förmåga.

Avslutningsvis utgör energieffektiviseringsfrågan ett avgränsat men ändå utmanande område för utveckling och tydliggörande av bolagets affärsmodell. En integrerad hantering har påverkan på såväl det värdeskapande som bolaget avser erbjuda, det sätt som det görs på, samt bolagets underliggande förmågan att generera ekonomisk stabilitet på kort såväl som på lång sikt.

Sammanfattningsvis utgör ovanstående ett försök att både visa på energieffektiviseringsfrågans strategiska betydelse och peka ut en riktning för hur den kan ges en bredare roll för bostadssektorn möjligheter att hantera framtida utmaningar. Som organisatoriskt fenomen har energieffektiviseringar ett antal karakteristika som trots att de bjuder på betydande svårigheter ändå kan sägas vara relativt hanterbara i relation till frågor om renoveringsbehov och sociala utmaningar. Avslutningsvis kan vara värt att tydliggöra att denna framställan har syftat till att problematisera bostadsföretagens syn på energieffektiviseringsfrågans strategiska roll och tydliggöra konsekvenserna av olika synsätt. Det betyder inte att det endast är bostadsbolagens intresse för denna fråga som avgör aktiviteten på området. Energieffektiviserande åtgärder utgör ofta en viktig del i större renoveringsprojekt och upprustning av miljonprogrammen kommer att vara energieffektiviserande i sig. Trots detta kommer omfattningen på åtgärderna att påverkas av bostadsbolagets syn huruvida energieffektiviseringar skall ses som en isolerad del i denna typ av projekt eller som en integrerad del i företagens affärsmodell.

### **Erfarenheter av bostadsföretagens ekonomiska bedömning av energieffektiviserande åtgärder**

Inom ramen för det tvärvetenskapliga forskningsprojektet ClueE har jag studerat bostadsföretagens hantering av framförallt den ekonomiska bedömningen av olika typer av energieffektiviseringsåtgärder. Det kan i detta sammanhang vara av intresse att delge några av de observationer som har påverkan på den ekonomiska bedömningen av dessa åtgärder.

Inledningsvis kan konstateras att kalkylunderlagens utformning, antagande om ingående parametrar och användandet av beslutskriterier uppvisar såväl

brister som stora olikheter bolagen emellan. Det är därför svårt eller tom omöjligt att sluta sig till om de uppfattningar som kommuniceras av enskilda företag, av utförare av utredningar och forskning eller uttrycks mer allmänt i branschen avseende olika åtgärders lönsamhet, äger någon relevans. Till och med även efter närmare studier av enskilda kalkyler är det ofta svårt att blottlägga uppfattningarnas relevans. En av orsakerna är att kalkylunderlagen innehåller en betydande detaljgrad och att kalkylernas utformning har av en betydande lokal prägel med element som saknar stöd i etablerad finansiell teori. Då det samtidigt ofta saknas en djupare förståelse för de antaganden som görs i kalkylen är det tidsödande att reda ut hur olika samband ser ut. En annan generell brist i utformningen av kalkylunderlaget utgörs av en brist på problematisering eller förklaring av gjorda antaganden samt känslighetsanalyser av viktiga ingående parametrar. Kompletteras inte beslutsunderlaget med sådan information får kalkylresultatet (t ex investeringens nettonuvärde) en allt för betydande vikt vid bedömningen av åtgärdens ekonomiska attraktivitet. Även om det är högst naturligt att fästa betydande uppmärksamhet på just kalkylens resultat, måste en beslutsfattare beakta att detta belopp endast är ett ”väntevärde” som utgör resultatet av de antagande som gjorts i kalkylens indata. För att använda detta väntevärde behöver det kompletteras med en betydande analys av känsligheten i kalkylen för de antagande som gjorts. Känslighetsanalyser bör därför göras av samtliga parametrar av betydelse. Exempel på sådana parametrar utgörs av: framtida energipriser kalkylräntan, ekonomisk livslängd och eventuella restvärden. Även investeringskostnader och konsekvenser av att vänta bör ges utrymme i en sådan analys. Som komplement vid mer omfattande energieffektiviseringsåtgärder bör även systemanalyser göras. Detta är en analys av effekter av åtgärden på företagsnivå och kan involvera analyser av förändringar i t ex kostnadsstruktur och riskexponering över tid.

Då mer omfattande energieffektiviseringar fordrar långa ekonomiska livslängder är det särskilt viktigt att förstå betydelsen av kalkylräntan och vilken roll företagets osystematiska eller idiosynkratiska risknivå spelar. Detta är vanligtvis något som inte beaktas av en väldiversifierad ägare men då en stor del av bostadsaktiebolagens ägare inte kan sägas uppfylla detta kriterium är det viktigt att förstå hur olika typer av agerande påverkar företagets risknivå.

En annan observation är att beslut fattas utifrån tveksamma beslutskriterier. En av de vanligare metoderna är användning av direktavkastning. Förutom att detta nyckeltal har en rad inneboende svagheter så beaktar den inte de dynamiska effekter som kan uppstå genom energieffektiviseringar. En

utbredd användning av direktavkastning som mått på lönsamhet i allmänhet och vid värdering av fastigheter i synnerhet, har medfört att den är vida spridd även för värdering av lönsamheten i energieffektiviseringsåtgärder. Måttet, som är ett periodmått, har svårigheter att hantera investeringskostnaden på ett rättvisande sätt och många gånger missas denna komponent helt i beslutsunderlaget. Dessutom förekommer det att diverse rent bokföringsmässiga poster associeras med detta mått såsom avskrivningar eller kostnader för eget kapital. Sammantaget lämpar sig därför direktavkastning inte alls som besluts-kriterium

I många bolag används dock kassaflödesbaserade investeringskalkyler där många av de tidigare svagheterna kan undvikas. Dessvärre förefaller det dock vara en utbredd användning av återbetalningstid som besluts-kriterium och erfarenheter visar att de återbetalningstider som används är allt för korta för att ge rättvisande beslutsunderlag. Speciellt allvarligt är detta naturligtvis vid mer omfattande energieffektiviseringsåtgärder med mager lönsamhet, lång ekonomisk livslängd och användning av förhållandevis låga kalkylräntenivåer.

Den stora variation och bristande praktik som omgärdar beslutsunderlagen och därtill kopplade besluts-kriterier indikerar att det finns ett betydande behov av att stärka kompetensen generellt inom detta område hos kalkylansvariga, bolagsledning och styrelse.

## **Bilaga E. Hur ska vi bemöta bevarandekraven på miljonprogrammets bostadsområden?**

Erik Stenberg, KTH Arkitekturskolan

120212

[erik.stenberg@arch.kth.se](mailto:erik.stenberg@arch.kth.se) 0708-771 767

Huvudfråga: Hur ska vi bemöta bevarandekraven på miljonprogrammets bostadsområden?

Miljonprogrammets bostäder står inför en unik situation inom svensk byggnadskonst. Aldrig förr har så många byggnader behövts byggas om samtidigt eller parallellt påverkats av så många olika disparata krafter. Drygt en fjärdedel av sveriges bestånd på drygt fyra miljoner bostäder utgörs av miljonprogrammet. Av denna miljon bostäder är drygt två tredjedelar lägenheter i flerbostadshus. Dessa måste inom en tio-årsperiod rustas upp och byggas om av tekniska skäl samt anpassas för att uppnå nya energimål och hållbarhetskrav. Parallellt finns det i stora delar av beståndet en social dimension kring integration/segregation som måste beaktas samt ett växande intresse kring bevarandefrågor och skyddandet av historiska värden som i bästa fall ifrågasätter och i värsta fall hindrar den kommande ombyggnadsprocessen.

Bevarandekraven på miljonprogrammets bostäder växer inom Sverige. Från första början, i många fall innan de ens var färdigbyggda, var miljonprogrammets bostadsområden hårt kritiserade från alla håll. Under de senaste tio åren har dock den allmänna diskussionen nyanserats och experternas åsikter snarare svängt mot en ambition att beskriva och tillvarata områdenas kvaliteter och möjligheter. I nya plan och bygglagen från 2010 bekräftas den ändring i varsamhetskravet från 1999 att "byggnadens karaktärsdrag" ska beaktas snarare än "byggnadens särdrag" som det var formulerat i 1987 års version av PBL. "Karaktärsdrag" lägger större fokus på tidstypiska gemensamma kvaliteter istället för byggnadens enskilda och särskiljande kvaliteter. Riksantikvarie-ämbetet påbörjade 1999 dessutom en inventering av miljonprogrammets bostadsområden kring sveriges storstäder inom projektet *Storstadens arkitektur och kulturmiljö* och från 2002 inom fortsättningen *Det moderna samhällets kulturarv*. Även globalt växer den areal som skyddas av kulturhistoriska värden (typ UNESCOs världsarv) i en nästan exponentiell takt som bland annat visats genom holländska OMA/AMOs utställning på Venedigbiennalen 2010.

Här följer några reflektioner kring detta ökande intresse att bevara (framförallt den yttre) fysiska miljön från bostadsområden byggda under perioden 1965-74. Tankarna bygger på en uppfattning att miljonprogrammets bostadsområden rymmer kvaliteter som bland annat gör dem ytterst lämpliga att anpassas till dagens boendebehov och dessa kvaliteter ofta förbises i den pressade situation som råder mellan nödvändigheten av ombyggnad och krav på bevarande.

1. För det första är det alldeles för tidigt att skydda något av dessa områden i sin helhet. De flesta områden planerades och byggdes färdigt på i princip jungfrulig mark under en tioårsperiod och har sedan dess knappast förändrats. RAÄs projekt började endast 25 år efter det miljonprogramsepoken avslutats. De värden som registreras är ensida och inte överlagrade av tidens gång. Gamla stan har jämförelsevis byggts och byggts om under drygt 750 år för att nå sin nuvarande form.

2. Att skydda hela områden ställer helt andra krav än att skydda enskilda byggnadsverk/fastigheter. Miljonprogramsområden har såklart redan unika och tidstypiska värden, som till exempel byggnadskropparna förhållningssätt till landskapet. Men går det att skydda denna typ av strukturer utan att samtidigt låsa samtliga huskroppars fysiska form? Då fryses ju all möjlighet till utveckling. Jämfört med egnahemsbyggena i Tallkrogen som byggts om i flera etapper utan att strukturen förlorats vore det orimligt att utsätta miljonprogramsområden för starka yttre bevarandekrav. De strukturella värdena kommer inte gå förlorade även om rejäla ombyggnader sker som till exempel i Navestad/Silverringen eller Gårdsten.

3. Att inte tillåta yttre förändringar riskerar att låsa inre förhållanden. Den inre miljön i miljonprogrammets hus är intimt kopplad till den yttre. Det var en viktig del i planeringen och uppförandet i en prefabriceringens och industrialiseringens anda. Ideologiskt är alla lägenheter framstuderade för den svenska kärnfamiljen i folkhemsandan och ungefär hälften av bostäderna är treor. Samhället har förändrats men lägenheterna ser

fortfarande likadana ut. Det finns en risk att den inre miljöns planlösningar befästs ytterligare om till exempel inte fasaderna får förändras, balkonger byggas in eller tillbyggnader göras på gavlarna.

4. Att skydda den fysiska miljön i ett område med en dokumenterat svag socioekonomisk prägel riskerar att befästa dessa negativa aspekter. Den forskning som drivit fram varsamhetskraven gjordes utan fokus på demografiska förändringar. Betydligt mer forskning krävs inom detta område innan miljonprogrammets bostadsområden skyddas i all välmening. Till exempel närmar sig kulturgeografins intresse för sociala frågor arkitekturens intresse för rumslighet. Båda parter har förstått att dessa två fält hänger ihop. Irene Molina skriver 2007 att "rummet är införlivat i all social aktivitet och därmed har rummet både kön, klass och ras."

Sammanfattningsvis är det dags att försöka höja nivån på diskussionen om miljonprogrammets vidareutveckling genom att arbeta tvärdisciplinärt. Bevarandekraven kan inte hävdas strikt byggnadshistoriskt i till exempel Tensta, Gårdsten eller Rosengård utan att samtidigt ta hänsyn till både områdenas byggnadstekniska förutsättningar, storskalighet/enformighet och dess specifika socioekonomiska verklighet.

- Plan och bygglagen 2010 kapitel 8 paragraf 13 och 17

[http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Plan-och-bygglag-2010900\\_sfs-2010-900/?bet=2010:900#K8](http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/?bet=2010:900#K8)

- Rikantikvarieämbetets projekt Storstadens arkitektur och kulturmiljö:

[http://www.raa.se/cms/extern/kulturarv/modernt\\_kulturarv/storstadens\\_arkitektur\\_och\\_kulturmiljo.html](http://www.raa.se/cms/extern/kulturarv/modernt_kulturarv/storstadens_arkitektur_och_kulturmiljo.html)

- Föreläsning av AMO på KTH seminarium Alteration 2011:

<http://kth.mirocommunity.org/video/410/omaamopreservation-samples>

- Intersektionella rumsligheter av Irene Molina i Tidskrift för genusvetenskap 3/2007

<http://dspace.mah.se/handle/2043/7032>



## Bilaga F. IVA:s yttrande om EU-direktivet om byggnaders energiprestanda m.m. – Energideklarationer

Näringsdepartementet

Yttrande

2011-11-22

103 33 Stockholm

N2011/5600/E

Förslaget avseende genomförande av det omarbetade EU-direktivet om byggnaders energiprestanda m.m.

Promemoria 1: förslag avseende energideklarationer. ( N2011/5600/E)

IVA har tagit del av förslaget till energideklarationer och har följande övergripande kommentarer.

Energideklarationerna viktigt verktyg för att nå uppsatta mål

Energideklarationerna är ett av flera viktiga verktyg för att öka möjligheterna att nå målen om energieffektivisering till 2020 och 2050. De måste därför få väsentligt bättre kvalitet än vad nuvarande deklarationer ofta har. De måste baseras på verkligt uppmätta värden för befintliga byggnader och utföras av kompetenta experter.

Syftet med energideklarationen ska vara att den innehåller ett realistiskt åtgärdsprogram för energieffektivisering som kan ligga till grund för fastighetsägarens beslut om genomförande. Detta åtgärdsprogram måste då baseras på expertkunskap om teknik, ekonomi och byggprocesser. För att uppnå tillräcklig kvalitet är det sannolikt att energideklarationer behöver utföras av ett expertteam bestående av personer med kompetens inom dessa områden.

För att få en långsiktig roll bör energideklarationerna innehålla en vision och en plan för hur energimålen ska nås till 2020 och 2050. Planen bör innehålla förslag till lämpliga tidpunkter för olika energieffektiviseringsåtgärder med hänsyn till husets tekniska status och med hänsyn till samordning med planerade underhållsåtgärder i övrigt såsom t.ex. stambyte eller fasadrenoveringar. Energiåtgången och gjorda åtgärder bör följas upp genom en uppdatering med jämna intervaller, säg vart femte år.

Erfarenheten visar att det är väsentligt att ägardirektiven är tydliga för företagsledningen och att direktiven regelbundet följs upp. Energideklarationer av hög klass kan bli ett utmärkt verktyg för att utforma planer och att följa upp att åtgärderna genomförs.

Företagsledningen och styrelsen behöver engagera sig kraftfullt i energifrågorna och aktivt inarbeta dem i handlingsplanen så att de kommer att vara prioriterade i samband med alla andra aktiviteter som måste genomföras under husets brukstid. Ägaren måste kontinuerligt säkerställa att handlingsplaner följs upp och att företaget har tillräcklig egen kompetens för

att seriöst hantera energifrågorna.

Man bör då det gäller bostäder och lokaler som har betydelse ur ett samhällsekonomiskt perspektiv även inventera samhällsnyttan av att uppgradera ett bostadsbestånd eller en lokal som kan yttra sig i lägre vakanser, möjlighet till kvarboende för äldre, mindre skadegörelse i välunderhållna hus, engagemang av arbetslösa mm.

Fastighets- och byggsektorn behöver förbättra renoveringsprocessen så att den övergår från hantverksmässighet till professionellt processtänkande med utarbetande av rationella lösningar som kan upprepas och där olika arbetsmoment bör kunna utföras av färre kategorier hantverkare än i dag – ett större industriellt processtänkande

Kunskapen om hur energi används i ett hus är bristfällig. Utbildning på alla nivåer och forskning måste stärkas väsentligt om energimålen och energideklarationerna som verktyg skall få avsedd effekt i reella åtgärder.

En väl genomförd energieffektivisering ger en långsiktig, ibland låg, men säker avkastning oberoende av konjunkturen. Finanssektorn och dess övervakare bör informeras om den säkerhet en investering som energieffektivisering innebär och energideklarationerna måste få en större roll vid fastigheters värdering och vid bedömning av lån till effektiviseringar och upprustning.

Samhällets styrmedel är viktiga. Boverkets byggregler måste utformas så att de styr mot energieffektivisering. Det är viktigt att det finns en långsiktig plan för hur regelverket kommer att skärpas så att fastighets- och byggsektorn får en tydlig signal om vad som kommer att gälla.

Statistik och definitioner på energianvändning och areor behöver samordnas och bör hanteras enhetligt av Boverket och Energimyndigheten.

#### Energideklarationer med hög kvalitet

För att uppnå den kvalitetshöjning som IVA förespråkar bör deklarationerna utföras enligt en konkret kravspecifikation och följas upp med kvalitetskontroll. För att de ska bli meningsfulla måste de bygga på verkliga uppmätta värden för såväl energianvändning som för uppvärmda areor. För nya byggnader ska uppföljning av verkliga värden göras inom två år.

Kompetenta ägare med egna resurser bör kunna göra egenkontroller medan de som saknar resurser köper tjänsten.

Detta skulle innebära att fastighetsägare med rätt kunskap tillåtas göra egna självdeklarationer och att fastighetsägare utan tillräcklig energikunskap som köper tjänsten garanteras att de får vad de betalar för. Då ökar tilltron till deklarationens resultat och gör den användbar för samtliga parter vad gäller energistatistik. Ett öppet register där energideklarationer är fritt tillgängliga för alla bör upprättas så att olika aktörer kan lära av varandra.

Kvalitetskontrollen förutsätter att den kvalitet som eftersträvas specificeras enligt mallar som är lätt tillgängliga via Boverket och att ett kontrollprogram introduceras. När egenkontroll utförs krävs ett kraftfullt kontrollprogram som genomförs av tillsynsorganet och som får full respekt hos alla parter. För en fastighetsägare som upprättar egna deklarationer kan detta t.ex. innebära att

ett antal stickprovskontroller genomförs och om en av dessa är felaktig genomförs ytterligare kontroller. Är då ytterligare en deklARATION felaktig skall samtliga fastigheter som innehas av berörd fastighetsägare omdeklarerars av tredje part med vitespåföljder om detta inte görs inom viss tid.

Kvalitetssäkringsprogrammet bör ha omfattande resurser de första åren, till dess att marknaden för energideklARATIONER stabiliserats, kunskapen hos ägarna höjts och regelverket hunnit uppdaterats ytterligare en gång. På så sätt skulle trovärdigheten öka snabbare och mindre seriösa aktörer trängas ut.

För IVA Avdelning Samhällsbyggnad

Stockholm den 22 november 2011

Per Westlund

Ledamot avd Samhällsbyggnad

## **Bilaga G. IVA:s yttrande om EU-direktivet om byggnaders energiprestanda m.m. – Nära-nollenergibyggnader**

Januari 2012

Näringsdepartementet

103 33 Stockholm

### **IVAs synpunkter på**

#### **Förslag avseende genomförande av det omarbetade EU-direktivet om byggnaders energiprestanda m.m. Promemoria II – Förslag och bedömningar och avseende nära-nollenergibyggnader (Remissvar N2011/7477/E)**

Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien har inbjudits att yttra sig över rubricerade förslag och vill med anledning härav framföra följande:

I en debattartikel i DN i november 2011 anförde vi bl.a. följande.

*Sveriges byggnader måste bli mer energieffektiva. Annars kan vi vare sig klara miljömålen eller behålla vårt ekonomiska välstånd, när vi måste räkna med allt högre energipriser. Det handlar om förbättringar av 100 000 bostäder per år fram till 2050 – en utmaning större än miljonprogrammet. Uppgiften är så stor att det behövs ett nationellt program som beskriver hur den ska genomföras – ett samverkansprogram som liknar de som finns inom fordonsindustrin och skogsindustrin. Satsningen bör lyftas redan i den kommande forsknings- och innovationspropositionen.*

Sverige står inför en av sina största utmaningar någonsin. Den består i att minska energianvändningen i Sveriges byggnader med minst 50 procent fram till 2050, med etappmålet att nå 20 procents minskning redan till 2020, enligt de mål som beslutats av Sveriges Riksdag. För att lyckas måste en övervägande del av Sveriges 4 miljoner bostäder rustas upp. Omfattande förbättringar krävs dessutom eftersom underhållet varit otillräckligt under lång tid.

Lösningen består till stor del i att samordna renoveringar och energibesparande åtgärder. Om investeringarna i

energieffektivisering genomförs samtidigt som bostäderna rustas upp, kan kostnaderna totalt uppskattas till 0,5 till 1 miljoner kronor per lägenhet varav cirka 20-40 procent kan uppskattas utgöra merkostnader för energieffektiviseringen.

Vi konstaterar att Näringsdepartementet också utgår från riksdagens beslut om att halvera energianvändningen i bebyggelsen fram till 2050 i förhållande till användningen 1995. I promemorian saknas emellertid helt en analys om vad som krävs för att nå Riksdagens mål. Detta måste anses som en mycket allvarlig brist i utredningen. Boverkets byggregler måste nog bedömas vara det starkaste styrmedlet som samhället förfogar över för att nå de samhällseliga målen om man inte ska använda kraftiga subventioner till byggandet.

För att uppnå Riksdagens mål måste

- Nya byggnader byggas mycket energieffektiva redan nu, dvs. behöva nära noll energi för klimatisering
- Befintliga hus som står i begrepp att renoveras energieffektiviseras så att de uppnår dagens nybyggnadsstandard eller om möjligt ännu bättre

## Nya byggnader

Det är alltid mycket enklare och ekonomiskt mera fördelaktigt att bygga nya hus energieffektiva än att uppnå motsvarande effekt vid renoveringar. I EU-direktivet anges att alla nya hus byggda efter 2020 ska vara nära noll-energibygnader. En rimlig och nödvändig ambition på definition av nära noll-energibygnader borde vara att dessa hus använder väsentligt lägre och högst ca 50 % av den energi som krävs i de byggregler (BBR16) som gällt tom 2011. Detta förslag har även framförts av Energimyndigheten. Flera hus har redan byggts med denna ambitionsnivå. Merkostnaderna för investeringen jämfört med att endast uppfylla gällande BBR-kraven har redovisats som måttliga och sannolikt är merinvesteringen mycket förmånlig i ett långt perspektiv. Vi bedömer att det är sannolikt att energipriserna stiger mer än inflationen. Historiskt har det varit mycket förmånligt att göra en större energiinvestering än vad en kalkyl med dagsaktuella priser ger till resultat. En tydlig signal har också kommit från Sveriges Byggindustrier som anser att det är både tekniskt möjligt och ekonomiskt lönsamt att bygga väsentligt bättre byggnader än vad som BBR 19 (som gäller fr.o.m. 2012) kräver.

I promemorian framhålls att andra egenskapskrav ska tillgodoses. Vi anser att det förhållandet att husen byggs energieffektiva inte behöver leda till att andra egenskapskrav äventyras. Den funktion som måhända påverkas mest av väsentligt bättre isolerade konstruktioner kan vara fuktsäkerheten. Byggsektorn har under åren drabbats av att hus fått omfattande fuktskador. Grundkonstruktioner i hus byggda på 60- och 70-talen fick i alltför stor utsträckning fuktproblem. Hus med låglutande tak drabbades av stor frekvens skador. Vindsutrymmen har haft fuktskador i betydande omfattning. De här typerna av skador har

inget samband med att husen byggts energieffektiva. Fuktsäkerhet uppnås genom att tillämpa tillgänglig kunskap om fuktmekanik. Boverket har i de senare utgåvorna av byggreglerna på ett föredömligt sätt givit anvisningar om hur fuktsäkerheten ska hanteras. Kunskapen om fuktsäkerhet och andra egenskapskrav behöver förvisso spridas bättre till alla aktörer i byggsektorn, men det förhållandet att helhetsperspektiv och kunskap krävs får inte förhindra en önskad utveckling av byggandet.

Vi föreslår följande vad gäller nya byggnader:

- En preliminär definition på nära noll-energibyggnader (mera relevant benämning låg-energibyggnad) bestäms till max 50 % av kravnivåerna i BBR16 (som gäller t.o.m. 2011) och ska tillämpas på alla nya byggnader fr.o.m. 2021 (i byggnader med offentlig verksamhet fr.o.m.2019)
- BBR19 som gäller fr.o.m. 2012 revideras så snart som möjligt – dock senast 2015 – varvid kravnivåerna skärps med en sänkning av nivåerna med  $20 \text{ kWh/m}^2_{\text{Atemp}}$  och år i förhållande till nivåerna i BBR19.

Vi tycker att detta är en rimlig ambition som ger en tydlig signal till byggsektorn om vad som gäller de närmaste åren. Det ger tid för att ställa om produktionen och utveckla ny teknik så att oönskade kostnadssprång inte uppkommer, vilket ofta blir fallet vid för korta omställningstider. Det kan vara värt att notera att Sveriges Byggindustrier m.fl. branschaktörer redan nu anser att den nivå som här föreslås gälla från 2015 är rimlig att tillämpa redan i dag.

Vi bedömer att den definition på nära nollenergibyggnader vi givit ovan är rimlig och förväntad av branschen. Denna signalerar tydligt att det krävs väsentligt bättre byggnader än de som byggts enligt minimikraven i BBR19. Vi föreslår att definitionen omprövas inför 2020 när ny kunskap kommit fram.

Förslaget i promemorian att de hus som byggs enligt BBR19 uppfyller kravet för nära noll-energibyggnader är helt oacceptabelt och ger en felaktig signal både till byggsektorn och till allmänheten. Den process som påbörjats i landets byggande med höga ambitioner från såväl offentliga som privata byggherrar riskerar att ebba ut. Trovärdigheten till byggnormernas relevans kommer att urholkas.

## **Befintliga flerbostadshus**

Halvering av energianvändningen i befintliga flerbostadshus kräver omfattande åtgärder. I flertalet hus behövs kraftig tilläggsisolering av väggar, tak och fönster samt installation av ventilationssystem med effektiv värmeåtervinning för att komma ned till en energianvändning som ligger nära dagens nybyggnadskrav och som ungefär innebär en halvering av husens energianvändning. En förutsättning för att få rimlig ekonomi vid genomförande av sådana tunga åtgärder är att det dels

finns ett renoveringsbehov dels genomförs i samband med planerad upprustning av husen i övrigt. Det ser inte ut som om man i utredningen har tagit hänsyn till att energieffektivisering görs i samband med planerade renoveringar. Ekonomin blir ju då helt annorlunda.

För många flerbostadshus synes det vara tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att i samband med omfattande renoveringar sänka energianvändningen till de nybyggnadskrav som anges i BBR19. Huvuddelen av de s.k. miljonprogramshusen har förutsättningar att kunna nå så bra värden. Planerad omfattande renovering görs med ca 50 års intervall. Det innebär att en dominerande andel av flerbostadshusen som byggts före 1975 kommer att renoveras före mätåret 2050, men det sker sannolikt bara en gång fram till dess. Detta tillfälle att göra energieffektiviseringsåtgärder får inte missas, eftersom det sannolikt kommer att vara betydligt svårare att komma igen och göra omfattande energieffektiviseringsåtgärder senare.

Det är emellertid inte alltid som en fullständig renovering är aktuell eller möjlig. Många delar i huset kan emellertid behöva bytas eller uppgraderas. Vid varje sådant tillfälle bör eftersträvas att utnyttja så bra teknik som möjligt. Inom Energimyndighetens beställargrupp, BEBO, har det tagits fram s.k. godhetstal som är rekommenderade krav på byggdelar och komponenter när dessa byts eller uppgraderas i samband med renovering – se bilaga 1. Dessa riktvärden anser vi ska inarbetas i byggregler för att underlätta för beställare och dess konsulter att bedöma vad som är rimligt att kräva i samband med renovering och ombyggnad av flerbostadshus. Inom BEBO pågår flera intressanta projekt med omfattande renovering. Bl.a. drivs några teknikupphandlingsprojekt som syftar till att utveckla teknik och anpassa känd teknik för rationell renovering. Bättre prestanda erhålls till lägre kostnader.

Vi föreslår att vid omfattande renovering av flerbostadshus ska energianvändningen väl uppfylla kraven enligt BBR19. Om omfattande renovering inte kan göras utan endast vissa byggdelar eller komponenter byts ska de ha prestanda som rekommenderas av BEBO enligt bilaga 1.

## **Befintliga lokaler**

Kommersiella lokaler byggs om eller renoveras betydligt mer frekvent än bostadshus. Energinvändningen beror i mycket hög grad av ändamålet med lokalernas användning. Det har visat sig att genom uppgradering av de tekniska systemen med möjlighet till klimatisering och behovsanpassning av driften kan med god ekonomi energianvändningen halveras i flertalet lokaler. Inom Energimyndighetens beställargrupp, BELOK, har ett totalkoncept för hantering av ekonomi och val av lämpliga åtgärder utvecklats och prövats i ett betydande antal projekt med i allmänhet en halvering av energianvändningen som resultat. Flertalet landsting har på detta sätt

halverat energianvändningen i sina samlade fastighetsbestånd under senare decennium.

Resultaten har lett fram en kravspecifikation på komponenter och byggnadsdelar som kan användas vid upphandling av energieffektivisering av lokaler. Bilaga 2. Dessa kravnivåer bör inarbetas i Byggreglerna.

Vi föreslår att vid omfattande renovering av lokaler ska energianvändningen motsvara 50 % av kraven i BBR16. Om en totalrenovering inte görs ska utbytta eller uppgraderade komponenter uppfylla kraven i bilaga 2. Dessa rekommendationer tillämpas av flera fastighetsägare till lokaler

## **Hinder**

I synnerhet vid renovering och ombyggnad existerar ett antal hinder som samhället behöver ta krafttag för att medverka till att överbrygga. Dessa är

- Ekonomiska
- Arkitektonisk acceptans
- Processfrågor
- Kunskap om tekniska möjligheter

## **Ekonomiska hinder**

Det etablerade synsättet vid ekonomiska beräkningar tar inte hänsyn till de förutsättningar som gäller för byggnader. Sällan tas tillräcklig hänsyn till livscykelkostnader på så sätt att byggnader som är väl byggda har en mycket lång brukstid – mer än 50 år, kanske 100 år. Investeringar i exempelvis energieffektiviseringsåtgärder kan ge mycket säker avkastning under mycket lång tid, varför avkastningskraven inte rimligen ska jämföras med investeringar i kortsiktig verksamhet eller produktion som har karaktären av mode t.ex. mobiltelefoner. Energiprisutvecklingen har avgörande betydelse för lönsamheten med olika åtgärder. Historiskt har energipriserna stigit snabbare än vad som vanligen antagits vid varje beräkningstillfälle. För att vara på "säkra" sidan vore det rimligt att kontrollera beräkningarna för en energiprisutveckling som är snabbare än vad som gällt under exempelvis de senaste tio åren. Det kan kanske vara motiverat med en riskpremie mot oväntade snabba energiprisökningar. Med mycket låg användning av köpt energi blir fastighetsägaren mindre beroende av energiprisökningar.

Samhällsekonomiska kalkyler tar sällan hänsyn till miljönyttan och sociala effekter för samhället, utöver det som återspeglas i energipriset med dess pålagor. Detta borde avspeglas i samhällets styrregler genom Byggnormerna som alltså borde ha mera långtgående krav av vad som är strikt företagsekonomiskt för en enskild fastighetsägare. Väl



underhållna och trivsamma hus ger samhällsvinster genom mindre omflyttning och i bästa fall mindre skadegörelse.

Investeringar i framför allt bostäder har (med undantag från ett fåtal områden i Sverige med stor utflyttning) varit säkra investeringar över tiden. Framsynta investerare har historiskt haft god värdeutveckling. Investeringskalkyler för såväl renoveringar av befintliga hus som för byggande av nya bostäder bör därför göras med ett totalperspektiv. Man tar hänsyn till en jämn långsiktig lönsamhet där investeringarna oftast får bestående värde över lång tid. Avkastningskraven för exempelvis bostäder bör då vara lägre än för investeringar i vissa kommersiella fastigheter. Det normalt mycket beständiga värdet i en bostadsbyggnad måste ges rätt vikt i kalkylen.

## **Arkitektonisk acceptans**

I anslutning till förslag om fasadrenovering lyfts allt oftare kraven på varsamhet upp och utgör alltför ofta ett hinder för genomförande av omfattande fasadrenoveringar. Självklart ska renovering göras med omsorg om god arkitektur. Det behövs en samhällsdebatt om vad som måste bevaras i bebyggelsen och vilka ingrepp som kan accepteras. Antikvarier och arkitekter behöver stimuleras till att medverka till att ta fram en nationell policy som förenar energieffektiviseringsåtgärder med krav på god arkitektur vid renoveringar. Olika samhällsintressen måste noggrant vägas samman. Osäkerheter om vad som är godtagbart att göra bör så långt möjligt elimineras. Kan det övergripande målet om halvering av energianvändningen i bebyggelsen vara förenligt med bevarandekraven. Det kan vara värt att fundera över vem som ska betala för onödigt höga energikostnader på grund av att man inte tillåtit genomföra lönsamma energieffektiviseringsåtgärder.

## **Processfrågor**

Byggsektorn är i allt väsentligt organiserad för att bygga nya hus. Beslutsprocessen blir annorlunda vid ombyggnad. När det gäller flerbostadshus finns många ägare som inte kan anses vara professionella beställare. De behöver stöd vid upphandling. Det är komplext att leda ombyggnadsarbeten och få garantier för att det ombyggda huset ska få önskade prestanda. Förutsättningar för en ombyggnad är ofta dåligt kända och innebär i sig osäkerheter. Det är många yrkeskategorier involverade i en ombyggnad som kräver extra noggrann koordinering och logistik. Det finns boende eller brukare som antingen måste evakueras eller använda huset även under ombyggnaden. Det är önskvärt att i större omfattning utveckla byggprocesser där de boende kan bo kvar men att störningar kan göras så begränsade som möjligt. I Finland har exempelvis utvecklats en metod att fabrikstillverka färdiga ytterväggselement som kan ersätta befintliga snabbt.

Ska klimatmålen uppnås kommer det fordras radikala, kompetenta insatser i den befintliga bebyggelsen under löpande drift och skötsel. Ny

teknik måste implementeras till icke professionella ägare och driftansvariga som ofta har låg kompetens. Översyn av befintliga styrsystem med energideklarationer, taxering, försäkring mm, måste ske för att skapa incitament och kunskap.

## **Kunskap om tekniska möjligheter**

Det finns mycket god kunskap i byggsamhället som inte på långt när tillämpas fullt ut. Det behövs också en kunskapsuppbyggnad – framför allt vad gäller kunnande om befintliga hus och de material och konstruktioner som finns i dessa. Den ansats till bred utbildningsinsats som för några år sedan skapades och bedrevs inom ByggaBoDialogen behöver få en fortsättning och fördjupas. Kunskap om hur energin används i husen behöver fördjupas och utvecklas för att kunna ta fram ett så korrekt beslutsunderlag som möjligt om vad som är relevanta åtgärder att genomföra. Det är otillräcklig kunskap i flertalet fastighetsbolag om hur man gör energiberäkningar som kan ligga till grund för beslut. Kunskap om mätning och analys av hur energin används i husen är otillfredsställande på många håll, vilket leder till att i många fall används energin onödigt pga. att utrustning inte fungerar optimalt.

Kunskap om fuktdimensionering och hur nya konstruktioner kan kombineras med befintliga behöver spridas och fördjupas hos flertalet aktörer i byggsektorn. Samverkan mellan byggnadsteknik och installationstekniska system är ett försummat ämnesområde såväl inom undervisningen som inom praktiskt byggande. Kunskap om byggnader som system och helhet behöver fördjupas.

Ett i stort sett helt försummat område är samspel mellan teknik och beteenden eller brukarvanor. Många tekniska lösningar har utvecklats av ingenjörer för bästa tekniska funktion men med mycket lite hänsyn till att brukarna ska kunna använda tekniken på ett bekvämt sätt.

En samlad kraftfull insats behövs för att lyfta kompetens på alla nivåer inom byggsektorn. Ett samhällsprogram behöver tas fram som anger visioner och färdriktning. Forskningsinsatser ska prioritera helhetssyn och tvärvetenskap. Ny teknik ska kunna effektivt och snabbt utvärderas och implementeras

## **Sammanfattning**

För att kunna uppfylla Riksdagens mål om halvering av energianvändningen i bebyggelsen anser vi att det är nödvändigt med tydliga styrmedel i form av kraftigt skärpta byggregler som långsiktigt anger en tydlig färdriktning. Vi föreslår för nya byggnader:

- En preliminär definition på nära noll-energibygnader bestäms till max 50 % av kravnivåerna i BBR16 (som gäller t.o.m. 2011)

och ska tillämpas på alla nya byggnader fr.o.m. 2021 (i byggnader med offentlig verksamhet fr.o.m.2019)

- BBR19 som gäller fr.o.m. 2012 revideras så snart som möjligt – dock senast 2015 – varvid kravnivåerna skärps med en sänkning av nivåerna med  $20 \text{ kWh/m}^2_{\text{Atemp}}$  och år i förhållande till nivåerna i BBR19.

Vi föreslår att flerbostadshus i samband med omfattande renoveringar energieffektiviseras så att energianvändningen uppfyller de nybyggnadskrav som anges i BBR19. Om inte fullständig renovering kan göras ska renoverade eller utbytta komponenter ha de energiprestanda som anges i Bilaga 1

Vi föreslår att vid omfattande renovering av lokaler ska energianvändningen motsvara 50 % av kraven i BBR16.

En samlad kraftfull insats behövs för att lyfta kompetens på alla nivåer inom byggsektorn. Ett samhällsprogram behöver tas fram som anger visioner och färdriktning. Forskningsinsatser ska prioritera helhetssyn och tvärvetenskap

## **IVAs remissvar**

Yttrandet har utarbetats i samråd med följande personer: Per Westlund, Christel Armstrong Darvik, Martin Bergdahl, Arne Elmroth, Tomas Hallén, Tomas Kåberger, Per-Erik Petersson ledamöter i IVAs Avd III för Samhällsbyggnad, Jan Nordling från IVAs Projekt Ett energieffektivt samhälle

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) är en fristående akademi med uppgift att främja teknisk och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och förslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt, se IVAs webbplats: [www.iva.se](http://www.iva.se).

Stockholm som ovan

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien

Björn O. Nilsson

Verkställande direktör, professor

## BEBO:s generella rekommendationer för ombyggnader av flerbostadshus.

De generella rekommendationerna gäller för byggnaden i dess helhet. Godhetstalen skall ses som ett hjälpmedel för kravformulering vid upphandling. Nedan redovisat är två nivåer. Den lägre nivån grundar sig på de myndighetskrav som finns och i de fall myndighetskrav saknas, en bedömning om lämplig miniminivå, med mål att nå ungefär nybyggnadsnivåer i energianvändning. Den högre nivån är tänkt som riktvärden för ombyggnader med mål att nå en mycket låg energianvändning, att jämföra med NNE-nivån. I de fall miniminivån är lagkrav skall de följas. I de fall lagkrav saknas är detta angivet. Den högre nivån är frivillig och baseras i de flesta fall på ansatt miniminivå, varför båda nivåer bör läsas. Nivåer mellan miniminivå och denna kan i många fall vara en god bit på väg. Råden avser de byggnadsdelar och system som byts ut. Oberoende av nivå, måste krav på byggnaderna gällande inneklimat, byggnadens användbarhet och beständighet alltid uppfyllas.

		Förklaring	Godhetstal	Miniminivå	
1	Klimatskal			Enl BBR 19, 9:92	
		U-värden	Yttertak	0,10 W/m <sup>2</sup> K	0,13 W/m <sup>2</sup> K
			Yttervägg	0,10 W/m <sup>2</sup> K	0,18 W/m <sup>2</sup> K
			Golv	0,12 W/m <sup>2</sup> K	0,15 W/m <sup>2</sup> K
			Fönster (inkl karm)	0,80 W/m <sup>2</sup> K	1,20 W/m <sup>2</sup> K
			Ytterdörr	0,80 W/m <sup>2</sup> K	1,20 W/m <sup>2</sup> K
Solfaktor, G	Solinstrålning fönster	< 0,4	< 0,5		
Täthetskrav	Tillåtet läckflöde vid ± 50 Pa	≤ 0,4 l/s,m <sup>2</sup>	Enl tidigare normkrav, ej lagkrav		

Tänk även på:

Köldbryggor i klimatskal bör identifieras och utredas vid åtgärd  
 Fuktproblematik vid tilläggsisolering  
 Vådringsmöjligheter vid utbyte av fönster  
 Solfaktorn beror inte bara på fönstrets g-värde utan även på skuggningsfaktorer beroende av fönstrets konstruktion, inbyggnad, omgivning och typ av externt/internt solskydd.

		Förklaring	Godhetstal	Miniminivå	
2	Ventilation			Ej lagkrav	
		FTX	Temperaturverkningsgrad	>90 %	>70 %
			SFP		Enl BBR 19, 9:95
			Lgh-aggregat	1,5 kW/m <sup>3</sup> s	2,0 kW/m <sup>3</sup> s
			Centralt-aggregat	1,3 kW/m <sup>3</sup> s	2,0 kW/m <sup>3</sup> s
	F + värmepump	SFP (fläktaggregat)	0,8 kW/m <sup>3</sup> s	Enl BBR 19, 9:95 1,0 kW/m <sup>3</sup> s	
		Värmepump COP <sub>väme</sub> Vid 0°C/35°C	≥ 4,3	≥ 4,0	
		Vid 0°C/55°C	≥ 3,3	≥ 3,0	
	Kanalisering	Isolering i kalla utrymmen (< + 10 °C)	< 0,2 W/m <sup>2</sup> K	Ej lagkrav < 0,3 W/m <sup>2</sup> K	
	Tilluftstemperatur	Vid tilluftsdon lgh	18 °C	18 °C	

Tänk även på:

Vid åtgärd på ventilationssystem bör möjlighet till uppföljning av driften undersökas; möjlighet att läsa av flöde, temperatur, värmeeffekt och elanvändning.

Värmeåtervinning på forceringsflöde från kök kräver åtgärd för att undvika luktproblem.

Eftervärmning av tilluft bör helst inte vara el.

Värmepump COP avser varm sida, temperaturangivelser anger vätsketemperatur in och ut.

Tänk även på SPF (årsvärmefaktor) för värmepump, samt vilka förutsättningar som gäller.

		Förklaring	Godhetstal	Miniminivå
<b>3</b>	<b>Uppvärmning</b>			
	Värmeinstallationer		Komplettering av styr- och reglersystem. Vid utbyte av system bör nybyggnadskrav eftersträvas.	Enl BBR 19, 9:94 Allmänt råd Möjlighet till energi-effektivisering genom förändring el. intrimning bör alltid undersökas.
	Rörisolering	Värmesystem, vv, wc.	> serie 3 (AMA VVS & Kyl 09)	Ej lagkrav ≥ serie 2 (AMA VVS & Kyl 09) samlokalisering av oisolerade varma + kalla rör tillåts ej
	Tappvarmvatten	Blandare	≥energiklass på gång	Ej lagkrav ≥energiklass på gång
	Individuell mätning	Tappvarmvatten		Ej lagkrav rekommenderas
	Pumpar	Energiklass / Energieffektivitetsindex	energiklass A / EEI <0,23 Förordn (EG) nr 641/2009 (EKO-design)	Ej lagkrav energiklass C-B / EEI <0,27 Förordn (EG) nr 641/2009 (EKO-design)

Tänk även på:

Radiatorsystem bör injusteras. Om åtgärder på klimatskal – behövs alla radiatorer?  
Kan radiatorsystemet ersättas av luftvärmesystem om åtgärd på klimatskal och ventilation?  
Möjlighet till reglering på lägenhetsnivå bör undersökas.  
Status värmekulvert bör utredas, om oisolerat kan dessa förluster vara betydande.

		Förklaring	Godhetstal	Miniminivå
4	Övrigt			
	Mätsystem	Möjlighet till avläsning och summering av till byggnaden levererade energimängder (kWh) som används till:	Allmänt råd Separat mätning för: - uppvärmning - komfortkyla - tappvarmvatten - fastighetsel	Enl BBR 19, 9:96 Byggnadens energianvändning ska om det inte finns synnerliga skäl kontinuerligt kunna följas upp genom ett mätsystem. Mätssystemet ska kunna avläsas så att byggnadens energianvändning för önskad tidsperiod kan beräknas.
	Effektiv elanvändning	Installationer		BBR 19, 9:95 Installationer som kräver elenergi (ventilation, belysning, elvärmare, cirk.pumpar och motorer) ska utformas så att effektbehovet begränsas och energin används effektivt.
	Belysning	Högeffektiv belysning	Utred bästa typ av styrnings samt vilket ljusutbyte [lm/W] som krävs i aktuellt utrymme	Ej lagkrav Rekommenderade armaturer: - lågenergilampor - lysrör med HF-don - LED-belysning
	Hiss	Direkt driven hiss Aktivitetsstyrd belysning och ventilation vid drift Viloläge hissautomatik	Ja LED-belysning Ja	Ej lagkrav Rekommenderas vid utbyte Rekommenderas vid utbyte Rekommenderas vid utbyte
	Tvättstuga	Tvättmaskiner Torkutrustning Debiteringssystem	Utred möjlighet till varmvattenanslutning Utred möjlighet till värmeåtervinning	Ej lagkrav energiklass ≥ A energiklass ≥ B, fuktstyrning Individuell debitering
	Elvärmare	Komfortgolvvärme Handdukstork Motorvärmare	Rekommenderas ej Rekommenderas ej Effektstyrning på utetemp, tidsstyrning/ Individuell debitering	Krav på tidskonstant (<1,5h), möjlig tidsstyrning samt på/av. Om kopplat på vvc – koppla ur. Krav på styrning enl ovan. Effektstyrning på utetemp, tidsstyrning/ Individuell debitering

Tänk även på:

Belysningsplanering, läsanvisning t.ex. planeringsguiden Ljus & Rum ([www.ljuskultur.se](http://www.ljuskultur.se))  
Om komfortgolvvärme/handdukstork är enda värmekälla i badrum räknas denna till byggnadens specifika energianvändning. Rekommenderas ej.  
Hushållsel (tvättstuga, komfortgolvvärme och handdukstork (om ej ovan), motorvärmare mm) räknas inte till byggnadens specifika energianvändning.  
Hur användningen mäts bör undersökas, för möjlighet till debitering.

## BELOKs energikrav vid ombyggnad av lokaler

### 1.2 Generellt för ombyggnad

Energi kravet formuleras utgående från definitioner i BBR.

Kravnivåer beroende på typ av byggnad och belägenhet redovisas i tabell 2. Kravnivåerna gäller vid en drifttid på verksamheten på max 3000 timmar/år.

Vid beräkning av byggnadens specifika energianvändning bör inte verksamhetsenergin överstiga 50 kWh/m<sup>2</sup> år.

**Tabell 2** Kravnivåer på byggnadens specifika energianvändning vid ombyggnad.

Byggnad	Klimatzon 1	Klimatzon 2	Klimatzon 3
Icke elvärmd kWh/m <sup>2</sup> år	115	100	90
Elvärmd kWh/m <sup>2</sup> år	65	60	55

## 2 RIKTLINJER

Detta kapitel beskriver riktlinjer på prestanda/data som är lämpliga att uppfylla för att klara krav enligt kapitel 1.

### 2.1 BYGG - byggdelar

Nyckeltal	Del	Värde	Kommentar
U-värde	Fönster Yttervägg Tak Dörr/port	<1,10 W/m <sup>2</sup> grC <0,15 W/m <sup>2</sup> grC <0,10 W/m <sup>2</sup> grC <1,00 W/m <sup>2</sup> grC	
Solfaktor (benämns ofta med SF eller g)	Fönster	<0,4	Glas inklusive solskydd Alla väderstreck utom norr
Dagsljusinsläpp	Fönster	>50%	Avser LT, ljustransmission
Luftläckage	Klimatskal	<0,5 l/m <sup>2</sup> s	Krav på provning enligt standard SS-EN 13829
Luftläckage	Öppningar i klimatskal		Minimeras med hjälp av vindfång, snabba portar, byggnadsutformning mm



## 2.2 EL / VVS – system/produkter

Nyckeltal	Del	Värde	Kommentar
Belysningseffekt	Arbetsrum Korridor/allmänna utrymmen	<9 W/m <sup>2</sup> <5 W/m <sup>2</sup>	
Drifttider	Belysning	Begränsa drifttider	Närvarostyrning Dagsljusstyrning
SFP vid FTX-system	Fläktar nybygg ombygg	<1,3 kW/(m <sup>3</sup> /s) <1,5 kW/(m <sup>3</sup> /s)	Vid VAV gäller värdet för 70% av maxflöde.
Luftmängdsstyrning	Vinter-reducering	ja	För CAV-system. Frekvensomriktare för behovsstyrning av fläktar. Alternativt EC-motorer med kapacitetsreglering.
Luftmängdsstyrning	Behovs-anpassning	ja	Välj VAV som systemtyp där det är tillämpligt. Frekvensomriktare för behovsstyrning av fläktar. Alternativt EC-motorer med kapacitetsreglering.
Värmeåtervinning temperaturverkn.grad	Ventilation Roterande Plattväxlare Vätskekopplat	>80 % >70 % >65 %	
Motorklass	Motorer	EFF1 alt IE2	
Pumpverkningsgrad	Mindre pumpar Större pumpar	>20 % >50%	Totalverkningsgrad Pumpar skall förses med kapacitetsreglering och behovsstyrning. Välj A-klassade om alternativ finns tillgängligt.
Kyla			Frikyla i första hand. Fjärrkyla om effektiv.
Kyla	Kylmaskin	COP >3,5	
Kyla	Kylmedelskylare		Kapacitetsreglering av fläktar via frekvensomriktare