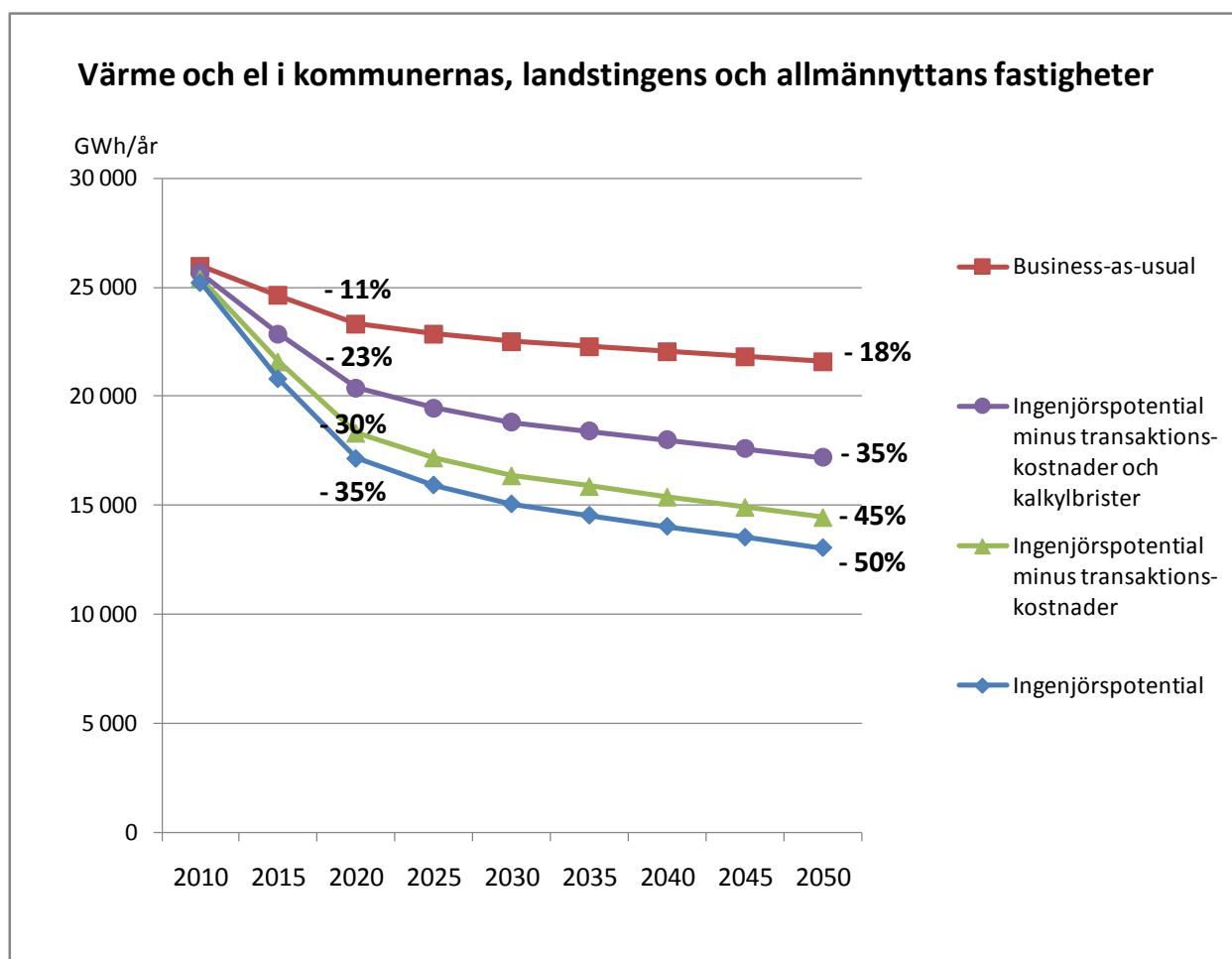


# Miljarder skäl att spara!

Energimålen kan nås med lönsamhet i kommunernas, landstingens och allmännyttans fastigheter



Agneta Persson  
WSP Sverige AB

Anders Göransson  
Profu

## Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Bakgrund	5
2 Mål	5
2.1 Mål med sikte på år 2020	5
2.2 Mål med sikte på år 2050	6
3 Energianvändning i byggnader som ägs av kommuner, landsting och allmännyttan	6
3.1 Flerbostadshus	6
3.2 Lokaler	7
4 Energieffektiviseringsåtgärders lönsamhet	9
4.1 Beräkningsfall	9
4.2 Ingenjörspotentialen	10
4.3 Hinder för energieffektivisering	13
4.4 Hur mycket blir gjort ändå?	14
4.5 De viktigaste typerna av hinder för kommuner och landsting	14
5 Summering av beräkningsfallen	17
5.1 Vad kan vara rimligt att klara? Vad sparar man i pengar?	19
5.2 Hur stor minskning blir det av koldioxidutsläppen?	19
6 Slutsatser	19
7 Referenser	21
BILAGA 1 - Definition av transaktionskostnad	22
BILAGA 2 - Totalprojekt-modellen	23
BILAGA 3 - Utveckling av specifika värmeanvändningen i olika ägarkategorier	25
BILAGA 4 - Resultatdiagram och tabeller med mer detaljer	27

## Sammanfattning

Det finns lönsamma energieffektiviseringsåtgärder i bebyggelsen som mer än väl täcker sektorns andel av de samhälleliga energi- och klimatmålen. Men målen kommer inte att nås om inte hastigheten i genomförandet av dessa åtgärder påskyndas. Detta gäller hela bebyggelsen oavsett ägandeform.

### *35 procent lönsam potential till år 2020 och halvering till år 2050*

Vår studie visar att kommuner och landsting har haft en gynnsammare utveckling i genomförandet av energieffektiviseringsåtgärderna i sina byggnader än den privata sektorn. Den återstående lönsamma potentialen för energieffektivisering i landstings- och kommunägda byggnader bedöms ändå vara så stor som ca 35 procent till år 2020, och ca 50 procent till år 2050. Detta motsvarar ca 9 respektive 13 TWh av de ca 26 TWh som år 2009 användes för värme och el i kommunens, allmännyttans och landstingens fastigheter. Detta är den s.k. ingenjörspotentialen, som innebär att alla ägare genomför alla förekommande lönsamma åtgärder. Om hela denna potential skulle realiseras skulle det innebära att de årliga koldioxidutsläppen skulle minska med 2,9 miljoner ton år 2020 respektive 5,7 miljoner ton år 2050.

### *Energieffektiviseringsgapet och dess delar*

Det behövs ett fokuserat och strategiskt energiarbete för att realisera största möjliga andel av denna potential. Skillnaden mellan den lönsamma potentialen (den så kallade ingenjörspotentialen) och den energieffektivisering som blir genomförd kallas för energieffektiviseringsgapet. Gapet beror på en rad olika hinder för energieffektivisering. Hindren har analyserats i ett flertal utredningar, och den bild som tecknas av hindren är relativt samstämmig. Några av de största hindren för genomförande av de lönsamma åtgärderna är finansieringsproblem, osäkerheter i beräkningar, brist på ekonomiska incitament (inklusive så kallade delade incitament - split incentives) samt brist på kompetens.

Bristande engagemang i energifrågorna från ledningens sida har liksom brist på energimål, -strategi och -taktik också identifierats som viktiga delar av energieffektiviseringsgapet. En mängd olika faktorer ryms i denna hinderskategori. En del av dessa är baserade på rationella skäl som val till följd av andra politiska prioriteringar och osäkerheter om barnkullar, vårdplatser och lokalernas användning. Målkonflikter mellan energi, kulturhistoriskt bevarande av bebyggelsen och tillgänglighet samt otydliga önskemål om flexibilitet har också stor betydelse.

Den nya lagstiftningen för de allmännyttiga bostadsbolagen ställer högre krav på affärsmässighet, vilket också kan tolkas som ett hinder för energieffektivisering. Det är också vanlig ti offentligt ägda byggnader med extern entreprenad för fastighetsdriften. Detta är i många fall en bra åtgärd. Men om det inte ställs tillräckligt tydliga krav avseende energifrågorna i upphandlingen kan det istället leda till för litet fokus på effektivisering.

### *Hur mycket blir gjort med de insatser som redan sätts in?*

I vårt arbete har vi valt att låta Business As Usual-fallet bygga på en differentiering mellan olika ägarkategorier. Differentiering bygger på en bedömning som ursprungligen genomfördes av Chalmers EnergiCentrum (CEC 2005). Den användes i Energieffektiviseringsutredningens delbetänkande (SOU 2008:25), men vi har reviderat den baserat på hur takten för minskning av specifik energianvändning har utvecklats enligt den officiella statistiken. Landstingen och allmännyttan visar numera en bättre bild än

vad som antogs i Energieffektiviseringsutredningen. Våra antaganden har blivit att med dagens förhållanden genomför landsting 45 procent, kommunerna 30 procent och de allmännyttiga bostadsbolagen 25 procent av den så kallade ingenjörspotentialen.

### ***Kvantifiering av energieffektiviseringsgapets beståndsdelar***

Vi har i det nu genomförda arbetet försökt att kasta mer ljus över energieffektiviseringsgapet för kommunernas, landstingens och de allmännyttiga bostadsbolagens fastigheter. Det har skett genom en kvantifiering av några av de viktigaste hindren för energieffektivisering, nämligen *transaktionskostnader* och några hinder som kan samlas under rubriken *kalkylarbete*.

Transaktionskostnader är en ofrånkomlig faktor. Det kräver en viss insats från beslutsfattaren själv för att samla underlag, fatta beslut om åtgärder och att följa upp dem. Transaktionskostnadernas inverkan är tydlig men ändå relativt begränsad i storlek. De märks mest på värmeåtgärder; orsaken är att många lönsamma åtgärder som inkluderar minskade luftflöden eller driftstider för ventilation också antas kräva ordentligt underlagsarbete och förankring hos och information till brukarna. Dock kan transaktionskostnaderna minskas genom olika åtgärder och styrmedel som t.ex. regler och normer, så kallad funktionsupphandling och genomförande av åtgärds paket istället för många enskilda åtgärder.

Under rubriken kalkylarbete har vi kvantifierat effekten av för högt internräntekrav, underskattning av energiprisökningen och att endast arbeta med enskilda åtgärder istället för att genomföra lönsamma åtgärds paket (t.ex. Beloks så kallade Totalprojektmetod). Det sistnämnda står enligt våra beräkningar för så mycket som en tredjedel av kommunernas, landstingens och allmännyttans energieffektiviseringsgap. Inverkan av detta hinder kan minska genom utbildning av inköpare och andra relevanta personalkategorier i LCC-kalkylering, energiprisutvecklingens inverkan, och paketering av åtgärder. Tydliga rutiner och funktionsupphandling kan också bidra till att minska den effekt av ”kalkylbristerna”.

### ***Uppdragsorganisation***

Uppdraget har genomförts av Agneta Persson, WSP Sverige AB, och Anders Göransson, Profu, på uppdrag av Sveriges Kommuner och Landsting. SKLs uppdragsledare har varit Andreas Hagnell, han har vid sin sida haft en referensgrupp bestående av sina kollegor Jonas Hageftoft, Magnus Kristiansson och Bo Rutberg.

## 1 Bakgrund

Vi står inför stora utmaningar i form av klimatförändringar, överutnyttjande av energiråvaror och resurser m.m. För att möta dessa utmaningar har ambitiösa samhälleliga energi- och klimatmål satts upp för alla samhällssektorer. Den offentliga sektorn har utsetts som föregångare när det gäller att nå dessa mål.

I bebyggelsen finns lönsamma energieffektiviseringsåtgärder som mer än väl täcker sektorns andel av de samhälleliga målen. Detta gäller såväl offentligt som privat ägda byggnader. Men målen kommer inte att nås om inte hastigheten i genomförandet av de lönsamma åtgärderna påskyndas.

Sveriges Kommuner och Landsting såg ett behov av att analysera hur den lönsamma potentialen för energieffektivisering i kommun- och landstingsägda byggnader ser ut. De ville också ha svar på frågan hur stor andel av denna potential som kan antas realiseras samt försöka kvantifiera de hinder som utgör skillnaden mellan den lönsamma potentialen och det verkliga genomförandet av åtgärder. SKL har uppdragit åt WSP och Profu att genomföra denna analys.

## 2 Mål

Det finns en rad EU-gemensamma och svenska energi- och klimatmål med målåret 2020 respektive 2050. De i det här sammanhanget mest väsentliga målen är EUs 2020-mål, EUs energieffektiviseringsplan, de svenska energi- och klimatmålen för år 2020 samt de nationella miljömålen 1 Begränsad klimatpåverkan och 15 God bebyggd miljö.

### 2.1 Mål med sikte på år 2020

EUs 2020-mål innebär att unionens utsläpp av växthusgaser ska minska med 20 procent, andelen förnybar energi ska öka till 20 procent och energianvändningen ska effektiviseras med 20 procent till år 2020 jämfört med år 1990. Som en följd av detta har Sveriges riksdag antagit nationella mål om att minska koldioxidutsläppen med 40 procent, öka andelen förnybar energi till minst 50 procent av den totala energianvändningen och att effektivisera energianvändningen med 20 procent till år 2020.<sup>1</sup> Vidare inrymmer det femtonde nationella miljökvalitetsmålet, God bebyggd miljö, ett delmål att minska energianvändningen i byggnader med 20 procent till år 2020 jämfört med år 1995.

En viktig faktor för kommunernas och landstingens energiarbete är att EU i det så kallade energitjänstedirektivet år 2006 har slagit fast att den offentliga sektorn ska vara ett föredöme i energiarbetet.<sup>2</sup> EU har sedan återkommit till detta i flera av de gemensamma direktiven och överenskommelserna, nu senast i EUs energieffektiviseringsplan som antogs i mars 2011. Där föreslås ett mål att den offentliga sektorn ska minska energianvändningen i sin verksamhet med 3 procent per år.

---

<sup>1</sup> Det svenska energieffektiviseringsmålet uttrycks som ett sektorsövergripande mål om minskad energiintensitet om 20 procent mellan 2008 och 2020.

<sup>2</sup> EG-direktivet om effektivare energianvändning och energitjänster (2006/32/EG).

## 2.2 Mål med sikte på år 2050

EU har också nyligen (mars 2011) i sin Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050 uttryckt en målsättning att unionens koldioxidutsläpp ska minska med 80 procent till år 2050. Här hemma innefattar miljömålet God bebyggd miljö ett delmål om en halverad energianvändning i bebyggelsen.

Det är av avgörande betydelse att fokusera på 2050-målen redan nu så att inte onödiga inlåsningseffekter skapas. Få byggnader kommer att genomgå mer än en större renovering fram till år 2050. Därför är det viktigt att redan nu sikta på en halverad energianvändning i samband med mer omfattande renoveringar.

## 3 Energianvändning i byggnader som ägs av kommuner, landsting och allmännyttan

Den årliga energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten i landets samtliga flerbostadshus och lokaler är ca 46 TWh. Till det kommer ca 34 TWh fastighetsel, verksamhetsel och hushållsel.

De sektorer av bebyggelse som denna rapport behandlar är fastigheter ägda av:

- Kommuner (inklusive ägda av helkommunala bolag)
- Landsting
- Allmännyttiga bostadsbolag

Det finns ingen officiell statistik som täcker just detta bestånds area och energianvändning. Med bas från den årliga energistatistiken för byggnader har egna skattningar och beräkningar utförts. Enligt dessa skattningar och beräkningar står de här aktuella byggnadskategorierna för ca 33 procent av energianvändningen i hela bebyggelsen. Fördelningen av energianvändningen på nettovärmebehov och elbehov för år 2009 för de tre kategorierna framgår av Tabell 1.

**Tabell 1:** Skattad energianvändning år 2009 i fastigheter ägda av kommuner (inklusive ägda av helägda kommunala bolag), landsting samt allmännyttiga bostadsbolag.

Sektor	Uppvärmad area	Nettovärmebehov	El
Kommunala	ca 50 Mm <sup>2</sup>	7,95 TWh	4,25 TWh
Landstinget	12,5 Mm <sup>2</sup>	1,43 TWh	1,25 TWh
Allmännyttan	49,4 Mm <sup>2</sup> (BOA;LOA)	7,96 TWh	3,46 TWh (inkl hushållsel)
Summa	111,9 Mm <sup>2</sup>	17,34 TWh	8,96 TWh

Nedan beskrivs mer detaljer om de olika sektorerna, med utgångspunkt från den officiella statistiken.

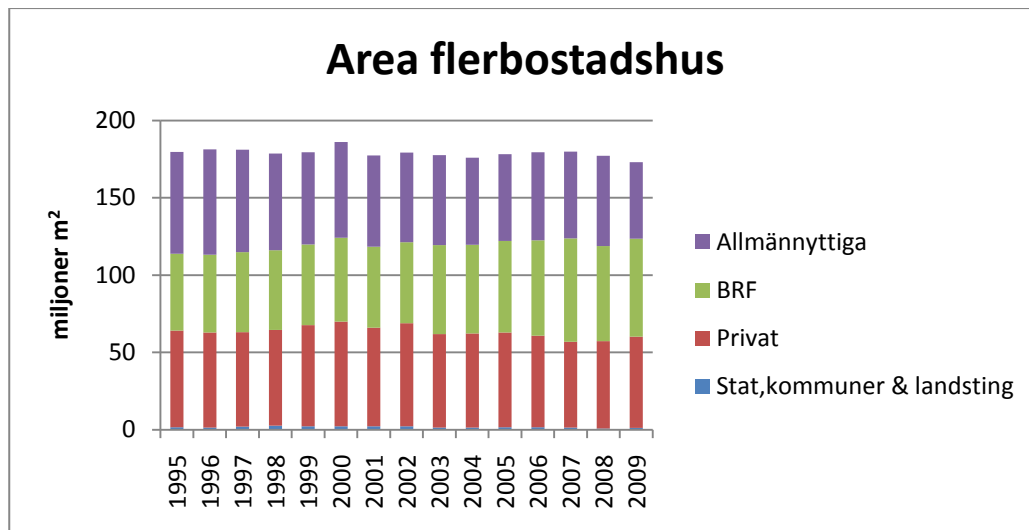
### 3.1 Flerbostadshus

År 2009 ägdes drygt 50 miljoner m<sup>2</sup> flerbostadshus av allmännyttiga bostadsbolag, stat, kommun eller landsting.<sup>3</sup> Det motsvarar knappt 30 procent av arean i landets totalt ca

<sup>3</sup> Det går inte att skilja ut statens andel ur statistiken, men den är mycket liten.

2,5 miljoner lägenheter (SCB2010). De senaste decennierna har allmännyttans fastighetsbestånd minskat, år 1995 uppgick det till drygt 65 miljoner m<sup>2</sup>. Allmännyttans flerbostadshus har således minskat i area med ca 15 miljoner m<sup>2</sup> sedan år 1990. Observera att den samlade arean varierar något mellan åren bland annat på grund av ofullständigheter i inrapporteringen av underlaget för statistiken.

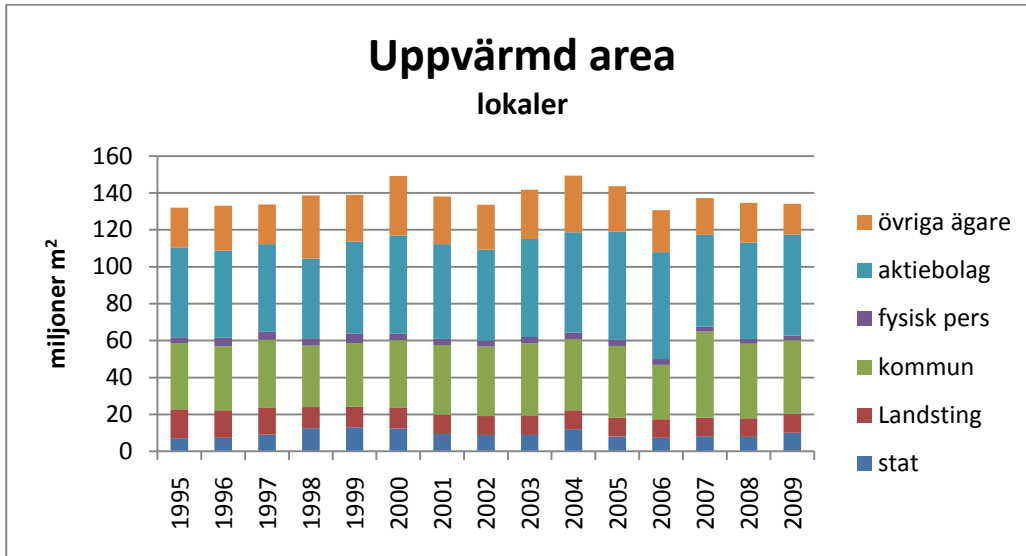
Den totala energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus uppgick år 2009 till 25,6 TWh. Till det tillkommer ca 4,5 TWh driftel och 6,4 TWh hushållsel (Energimyndigheten 2010). Statistiken för olika ägarkategorier visar areor samt olika specifika energianvändningar, men inga totala skattningar av energi per ägarkategori. Våra skattningar för allmännyttan (se Tabell 1 ovan) utgår från de 49,4 Mm<sup>2</sup> area (BOA och LOA) som statistiken ger för 2009, att nettovärmebehovet ungefär motsvarar fjärrvärmda byggnaders specifika användning på 161 kWh/m<sup>2</sup> och år, att fastighetsdriften drar ca 30 kWh/m<sup>2</sup> och hushållselen ca 40 kWh/m<sup>2</sup>.



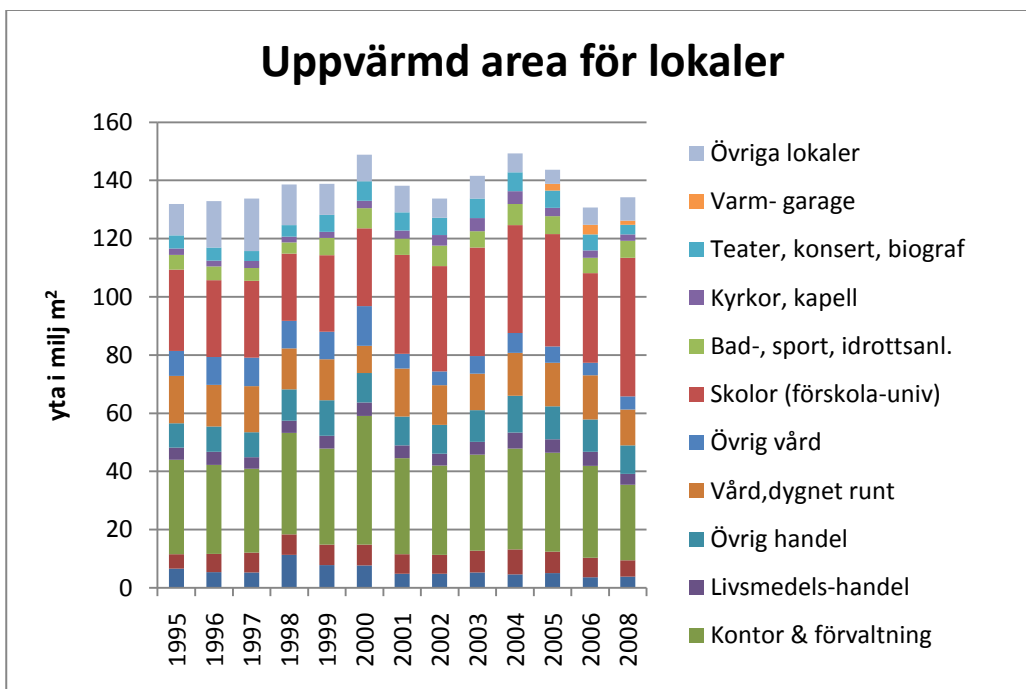
**Figur 1:** Fördelningen av ägarskap för flerbostadshus. Källa: SCB.

### 3.2 Lokaler

Den totala uppvärmda arean lokaler år 2009 var 138 miljoner m<sup>2</sup> enligt Energimyndighetens (tidigare SCBs) årliga energistatistik. Kommunerna ägde då 39,9 miljoner m<sup>2</sup> lokaler och landstingen ca 10,2 miljoner m<sup>2</sup>. De redovisade areorna varierar mellan åren bland annat på grund av ofullständigheter i inrapporteringen av underlaget för statistiken.



**Figur 2:** Den nationella statistikens fördelning av lokalarea över olika ägarkategorier. Källa: SCB.



**Figur 3:** Lokalareans fördelning på de elva kategorier som används i den officiella statistiken.

Beräkningarna i denna rapport avser också inkludera fastigheter ägda av kommunala respektive landstingsägda bolag. Vår bedömning av detta är följande: Relativt många kommuner, särskilt de större, har helägda fastighetsbolag som äger exempelvis skolor, byggnader för äldreomsorg, kulturbyggnader eller kommunala förvaltningsbyggnader. Dessa klassas i den årliga energistatistiken som aktiebolag, inte som ägda av "kommuner", och behöver läggas till i våra beräkningar. Vår skattning har gjorts genom en sökning på alla de största kommunernas hemsidor för att hitta sådana bolag och deras byggnadsareor, medan återstoden av kommuner har skattats genom några punktnedslag



bland olika kommunstorlekar. Beräkningen pekar på totalt ca 10 miljoner m<sup>2</sup> lokaler i kommunala bolag, vilket stämmer med skattningar som SKL gjort vid andra tillfällen. För landstingen har vi valt att använda RKAs (Rådet för främjande av kommunala analyser) Kolada-databas för såväl areor som energiuppgifter, eftersom den är en etablerad årlig totalredovisning som omfattar alla landsting. Kolada anger att landstingen år 2009 hade totalt 12,5 miljoner m<sup>2</sup> egna fastigheter.

Den årliga energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten i samtliga lokaler var ca 20 TWh år 2009. Till det kommer ca 23 TWh fastighetsel och verksamhetsel. Vår beräkning av den totala energianvändningen för kommunernas och landstingens lokaler är ca 14,9 TWh för år 2009, fördelat på ca 9,4 TWh för uppvärmning och tappvarmvatten och ca 5,5 TWh fastighetsel och verksamhetsel (se Tabell 1 i början av detta kapitel). Kommunernas och landstingens lokaler står således för drygt 40 procent av den totala energianvändningen i landets lokaler. Beräkningen bygger på att nettovärmen motsvarar statistikens specifika användning för kommunernas respektive landstingens fjärrvärmda lokaler, i genomsnitt ca 152 kWh/m<sup>2</sup> och år. Elanvändningarna är beräknade baserat på Energimyndighetens STIL2-undersökningar, med en mix av lokaltyper som motsvarar vad kommuner respektive landsting äger, i genomsnitt ca 87 kWh/m<sup>2</sup> och år.

## 4 Energieffektiviseringsåtgärders lönsamhet

### 4.1 Beräkningsfall

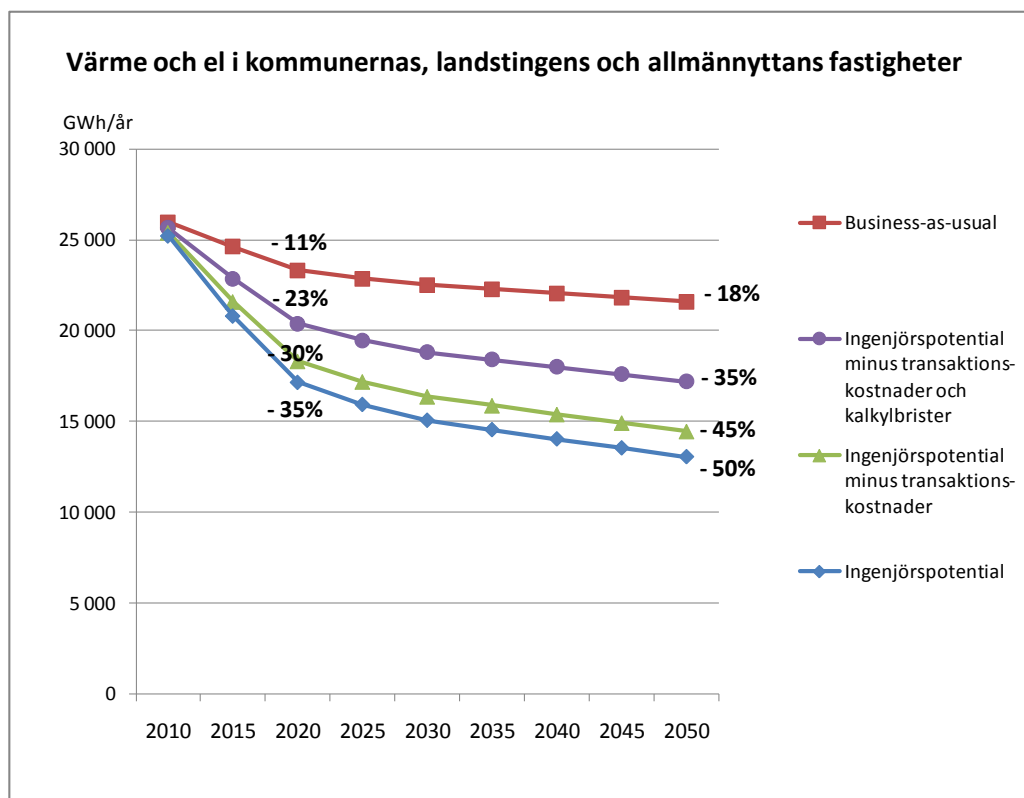
Vi har i detta uppdrag beräknat den lönsamma potentialen för energieffektivisering i fastigheter ägda av kommuner (inklusive fastigheter som ägs av helägda kommunala bolag), landsting (inklusive fastigheter ägda av landstingsägda bolag) samt allmännyttiga bostadsbolag. Våra beräkningar omfattar fyra scenarios.

1. Business As Usual-utveckling
2. Den så kallade ingenjörspotentialen
3. Ingenjörspotential med hänsyn tagen till transaktionskostnader
4. Ingenjörspotential med hänsyn tagen till transaktionskostnader och kalkylbrister.

Figur 4 illustrerar samtliga fyra beräkningsfall. En mer detaljerad beskrivning av våra beräkningar ges i de följande kapitlen.

De åtgärder som ingår i beräkningarna av ingenjörspotentialen är enbart sedvanliga och välkända åtgärder för att minska användningen av värme, fastighetsel, verksamhetsel och hushållsel. De innefattar exempelvis bättre styrning och drifttidsanpassning av värme och ventilation, inreglering, byte av varmvattenarmaturer/munstycken, individuell varmvattenmätning, anpassning av ventilationens driftstider och flöden, byte till effektivare ventilationsaggregat, effektivare komfortkyla, bättre klimatskärm (tilläggsisoleringar, fönsterbyten), mindre el för belysning genom nya armaturer, bättre ljuskällor, styrning med närvarogivare etc, eleffektivare hushållsutrustning och kontorsapparater etc.

Ett exempel på åtgärder som kan ingå för en lokalbyggnad finns i Bilaga 2.



**Figur 4:** I studien har fyra beräkningsfall analyserats.

## 4.2 Ingenjörspotentialen

Beräkningen av den s.k. ingenjörspotentialens nivå utgår från de nya beräkningar som tagits fram i arbetet med Boverkets BETSI-undersökning (Boverket 2010). BETSI-projektet är en stor undersökning av det svenska byggnadsbeståndets egenskaper vad gäller energi, teknisk status och inomhusmiljö genomförd av Boverket. Den beskriver läget 2007-2008. Ett urval om 1800 bostads- och lokalbyggnader har besiktigats, och skattning till nationell nivå har gjorts. På detta underlag har det gjorts modellberäkningar av objektens energieffektiviseringsåtgärder, och deras kostnader och energiminskning har beräknats. Genom att ställa åtgärdernas redovisade kapitalkostnad mot energipris kan man avläsa hur mycket energieffektivisering som är lönsam.

BETSI-projektet ger dock ingen tidsskala för åtgärderna, och härvid har vi använt de principer som togs fram i Energieffektiviseringsutredningen (SOU 2008:110). Dessa beräkningsprinciper innebär att åtgärderna klassas i tre typer:

1. Åtgärder som teoretiskt kan göras omgående (exempelvis lönsam vindsisolering) fördelas normalt över ca tio år.
2. Åtgärder som sammanhänger med en ombyggnadscykel (exempelvis tilläggsisolering när fasad ändå måste åtgärdas) fördelas jämnt över en hel sådan cykel, exempelvis 30 år.
3. Effektivisering i samband med utbyten såsom nya kylskåp sker kontinuerligt.

Detta innebär sammantaget att man någonstans efter år 2030 teoretiskt har genomfört det mesta av den beräknade potentialen. Därefter har en mycket måttlig effektivise-

ringstakt antagits. Detta kan vara en underskattning – år 2030 bör ju tekniken för effektiviseringsåtgärder ha utvecklats ytterligare.

#### 4.2.1 Ingenjörspotentialen för alla fastigheter ägda av kommuner, landsting och allmännyttan

Kommuner och landsting har haft en gynnsammare utveckling i genomförandet av energieffektiviseringsåtgärderna i sina byggnader än den privata sektorn. Den återstående lönsamma potentialen för energieffektivisering i landstings- och kommunägda byggnader bedöms ändå vara så stor som ca 35 procent till år 2020, och ca 50 procent till år 2050. Detta motsvarar drygt 9 respektive drygt 13 TWh av de ca 26 TWh som år 2009 användes för värme och el i kommunens, allmännyttans och landstingens fastigheter.

Detta är den s.k. ingenjörspotentialen, som innebär att alla ägare genomför alla förekommande lönsamma åtgärder. Här nedan beskrivs våra beräkningsresultat av ingenjörspotentialen för de tre respektive ägarkategorierna. Beräkningsresultaten presenteras också i tabellform nedan.

**Tabell 2:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2020 i befintlig stock för kommunernas, landstingens och allmännyttans byggnader.

2020	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	11,4	6,3	17,7	-
Kommunernas fastigheter	3,51	1,10	4,61	38 %
Landstingens fastigheter	0,63	0,32	0,96	36 %
Allmännyttiga bostadsföretag	2,35	1,24	3,59	31 %
Summa	6,49	2,67	9,15	35 %

**Tabell 3:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2050 i befintlig stock för kommunernas, landstingens och allmännyttans byggnader.

2050	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	11,4	6,3	17,7	-
Kommunernas fastigheter	4,27	2,06	6,33	52 %
Landstingens fastigheter	0,77	0,61	1,37	51 %
Allmännyttiga bostadsföretag	3,63	1,91	5,55	49 %
Summa	8,68	4,58	13,26	50 %

#### 4.2.2 Ingenjörspotentialen för kommunens fastigheter

Enligt våra beräkningar är den så kallade ingenjörspotentialen för de kommunalt ägda byggnaderna (inklusive helägda bolag) ca 4,6 TWh för år 2020. Potentialen fördelas på ca 3,5 TWh energi för värme och varmvatten och 1,1 TWh el. För år 2050 är den beräknade ingenjörspotentialen ca 6,3 TWh. Potentialen fördelas på ca 4,3 TWh energi för värme och varmvatten och 2,1 TWh el.

**Tabell 4:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2020 i befintlig stock för kommunernas byggnader.

2020	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	7,95	4,25	12,20	-
Kommunernas fastigheter	3,51	1,10	4,61	38 %

**Tabell 5:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2050 i befintlig stock för kommunernas byggnader.

2050	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	7,95	4,25	12,20	-
Kommunernas fastigheter	4,27	2,06	6,33	52 %

#### 4.2.3 Ingenjörspotentialen för landstingens fastigheter

Våra beräkningar pekar på att ingenjörspotentialen för landstingets fastigheter (inklusive helägda bolag) är ca 1,0 TWh för år 2020. Potentialen fördelas i dessa byggnader på ca 0,6 TWh energi för värme och varmvatten och 0,3 TWh el. För år 2050 är den beräknade potentialen ca 1,4 TWh. Potentialen fördelas här på ca 0,8 TWh energi för värme och varmvatten och 0,6 TWh el.

**Tabell 6:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2020 i befintlig stock för landstingens byggnader.

2020	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	1,43	1,25	2,68	-
Landstingens fastigheter	0,63	0,32	0,96	36 %

**Tabell 7:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2050 i befintlig stock för landstingens byggnader.

2050	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	1,43	1,25	2,68	-
Landstingens fastigheter	0,77	0,61	1,37	51 %

#### 4.2.4 Ingenjörspotentialen för de allmännyttiga bostadsbolagens fastigheter

Vidare pekar våra beräkningar på att ingenjörspotentialen för de allmännyttiga bostadsbolagens fastigheter är ca 3,6 TWh för år 2020. Potentialen fördelas här på ca 2,4 TWh energi för värme och varmvatten och 1,2 TWh el. För år 2050 är den beräknade potentialen ca 5,6 TWh. Potentialen fördelas här på ca 3,6 TWh energi för värme och varmvatten och 1,9 TWh el.

**Tabell 8:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2020 i befintlig stock för allmännyttans byggnader.

2020	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	7,96	3,46	11,42	-
Allmännyttiga bostadsföretag	2,35	1,24	3,59	31 %

**Tabell 9:** Beräknad ingenjörspotential från år 2009 till år 2050 i befintlig stock för allmännyttans byggnader.

2050	Nettovärme [TWh]	El [TWh]	Summa [TWh]	Minskning [%]
2009 års användning	7,96	3,46	11,42	-
Allmännyttiga bostadsföretag	3,63	1,91	5,55	49 %

### 4.3 Hinder för energieffektivisering

Skillnaden mellan den lönsamma potentialen för energieffektivisering och hur stor del av de lönsamma åtgärderna som blir genomförda kallas för energieffektiviseringsgapet. Detta gap kan förklaras av en rad olika hinder för energieffektivisering. Ett flertal utredningar har genomförts om sådana hinder, bland utredningarna kan nämnas SKLs (UFOS) rapport ”Det finns potential – Energieffektivisera offentliga fastigheter i högre takt” (SKL 2010), Fastighetsägarnas rapport Energistrategi: Fastighetsägarna som aktör för att uppnå de nationella energimålen (Fastighetsägarna 2010) och Sveriges Byggindustrier rapport ”Hur når vi de samhällsliga energimålen” (Sveriges Byggindustrier

2010). Den bild som tecknas av hindren är relativt samstämmig. Finansieringsfrågor, osäkerheter i beräkningar, brist på ekonomiska incitament (inklusive så kallade delade incitament - split incentives) samt brist på kompetens utgör några av de främsta hinderkategorierna.

Andra viktiga hinder som har identifierats är bristande engagemang i energifrågorna från ledningen och brist på energimål, -strategi och -taktik. En mängd olika faktorer ryms i denna hinderskategori. En del av dem är baserade på rationella skäl som val till följd av andra politiska prioriteringar och osäkerheter om barnkullar, vårdplatser och lokalernas användning. Målkonflikter mellan energi, kulturhistoriskt bevarande av bebyggelsen och tillgänglighet samt otydliga önskemål om flexibilitet har också stor betydelse.

Den nya lagstiftningen för de allmännyttiga bostadsbolagen ställer högre krav på affärsmässighet, vilket också kan tolkas som ett hinder för energieffektivisering. Det är också vanlig ti offentligt ägda byggnader med extern entreprenad för fastighetsdriften. Detta är i många fall en bra åtgärd. Men om det inte ställs tillräckligt tydliga krav avseende energifrågorna i upphandlingen kan det istället leda till för litet fokus på effektivisering.

Vi har i det nu genomförda arbetet försökt att beskriva delar av energieffektiviseringsgapet för kommunernas, landstingens och de allmännyttiga bostadsbolagens fastigheter. Det har skett genom en kvantifiering av några av de viktigaste hindren för energieffektivisering.

#### **4.4 Hur mycket blir gjort ändå?**

Vår beräkning av vad som händer i ett Business As Usual-fall är gjord på samma sätt som i Energieffektiviseringsutredningen, dvs efter en bedömning av hur stor andel av ingenjörspotentialen som i realiteten blir genomförd. I CECs underlagsrapport (CEC 2005) till Energieffektiviseringsutredningens delbetänkande (SOU 2008:25) finns en differentiering av denna andel för olika ägarkategorier. I den nu genomförda analysen har CECs differentiering setts över, bland annat utifrån en analys av hur takten för minskning av specifik energianvändning har utvecklats enligt den officiella statistiken. Här uppvisar landstingen och allmännyttan numera en bättre bild än vad som antogs i Energieffektiviseringsutredningen.

Ett exempel på allmännyttans engagemang i energifrågan är SABOs projekt Skåneinitiativet. Mer än 100 bostadsföretag deltar, tillsammans har de 376 000 lägenheter. Målsättningen för de företag som deltar i projektet är att de ska minska sin energianvändning med 20 procent under perioden 2007-2016.

Våra antaganden har blivit att följande andelar av ingenjörspotentialen genomförs med dagens förhållanden: Landsting 45 procent, kommunernas fastigheter 30 procent och allmännyttan 25 procent. Underlag för dessa antaganden redovisas i Bilaga 3.

#### **4.5 De viktigaste typerna av hinder för kommuner och landsting**

I detta arbete ser vi följande typer av hinder (eller andra faktorer som reducerar potentialen) som de tydligaste vad gäller kommuner och landsting:

#### 4.5.1 Transaktionskostnader

Transaktionskostnader är en ofrånkomlig faktor, eftersom det kräver en viss insats från beslutsfattaren själv för att överväga om åtgärder skall göra, samla underlag, fatta beslut om åtgärder och att följa upp dem.<sup>4</sup> Detta ”hinder” har kvantifierats. Uppskattade tider inom ägarens organisation för olika åtgärder har omsatts i tidskostnad, vilket därmed ökat åtgärdernas kostnad och reducerar den lönsamma potentialen. Diagrammen nedan visar att transaktionskostnadernas inverkan är tydlig men ändå relativt begränsad i storlek.

Transaktionskostnaderna märks mest på värmeåtgärder; orsaken är att många lönsamma åtgärder som inkluderar minskade luftflöden eller driftstider för ventilation också antas kräva ordentligt underlagsarbete och förankring hos och information till brukarna. Dock kan transaktionskostnaderna minskas genom olika åtgärder och styrmedel. Regler och normer kan minska dessa kostnader, genom att söktiden efter information då minskar. Likaså kan både så kallad Energy Performance Contracting (EPC) och andra typer av funktionsupphandling och användande av BELOKs Totalprojektmodell minska transaktionskostnaderna.

#### 4.5.2 Kalkylarbete

Ett flertal hinder (genomförandeproblem) kan samlas under rubriken ”kalkylarbete”. En del av dem har kvantifierats:

- För högt internräntekrav: Det är vanligt med 4-7 procents räntekrav, men 3 procent kan vara tillräckligt. Skillnaden mellan säg 3 och 7 procent innebär att man tappar ca 8 procent av energieffektiviseringspotentialen.
- Energiprisutvecklingen underskattas: Ofta räknas inte någon real energiprisökning, medan åtminstone 2 procents real ökning är rimlig. Skillnaden innebär att ca 15 procent av energieffektiviseringspotentialen tappas.
- Åtgärdspaket tar inte med alla åtgärder: Den så kallade ”Totalprojekt-modellen”<sup>5</sup> innebär att man tar med alla åtgärder så länge hela åtgärdspaketet är lönsamt enligt uppställt räntekrav. Om man istället stannar vid den enstaka sista åtgärd som enskilt uppfyller kravet, så blir energireduktionen typiskt ca 1/3 mindre, enligt ett stort antal genomförda beräkningar för lokaler.

Det sistnämnda har alltså en mycket stor betydelse för hur stor del av potentialen som man väljer att genomföra. Vi har i beräkningarna kvantifierat inverkan av ovanstående hinder på följande sätt (som en ansats till att belysa viktigare kalkylproblem): De åtgärder som inte blir gjorda i BAU-fallet antas hindras av att man inte räknar på hela paket; dessutom tillkommer i en mindre del av dessa fall att man räknat med för hög ränta och ingen real energiprisökning. Detta har adderats till transaktionskostnaderna, och illustreras av kurvan ”transaktionskostnader och kalkylbrister”.

Ett sätt för de enskilda fastighetsägarna att minska inverkan av detta hinder är att utbilda inköpare och andra relevanta personalkategorier i LCC-kalkylering, energiprisut-

---

<sup>4</sup> Transaktionskostnader är ett etablerat begrepp i ekonomisk litteratur. I bilaga 1 finns en utförligare beskrivning av begreppet och hur det definieras i detta arbete.

<sup>5</sup> En beskrivning av Totalprojekt-modellen ges i Bilaga 2.



vecklingens inverkan, och paketering av åtgärder. Tydliga rutiner och funktionsupp-handling, som t.ex. EPC, kan också bidra till att minska den effekt av ”kalkylbristerna”.

Det finns ytterligare kalkylbrister, men de har inte kvantifierats. Några av dessa hinder är:

- Lönsamma investeringar hindras av att man har ett budgettak, som inte tar hänsyn till att man faktiskt skulle tjäna pengar från Dag 1 på att göra åtgärder. Detta (pedagogiska?) problem behöver tydligt belysas och angripas.
- Man använder payoff-tid istället räntemetod vid kalkylering.

#### 4.5.3 Internhyra och Split incentives

Det är svårt att utforma bra internhyressystem som ger rätt incitament för energieffektivisering för både ägare och verksamhet. Det är likaså svårt att avgöra om de modeller för internhyra som förekommer inom kommuner och landsting innebär något väsentligt hinder för effektiviseringsåtgärder. Dock tyder den nya uppmärksamheten på ”Gröna Avtal” även inom den offentliga sektorn att det finns utrymme för förbättringar. Denna utveckling bör således på alla sätt uppmuntras.

#### 4.5.4 Driftsfrågor

Upphandlade driftentreprenader är ganska vanliga inom kommunala och landstingsägda fastigheter. Upphandling av extern fastighetsskötsel genom driftentreprenader har i många fall visat sig vara en mycket bra åtgärd. Men som tidigare har nämnts finns det, på samma sätt som på den privata sidan, risk att man tappar bort uppmärksamheten på energifrågorna om man pressar priserna för mycket, eller inte tydligt uppmärksammar eller föreskriver i avtalet hur energifrågorna skall hanteras (exempelvis med något incitament för entreprenören att minska energikostnaden).

Ett annat allvarligt hinder för att effektiviseringspotentialen skall realiseras är brist på kompetent driftspersonal. Den brist på kompetent arbetskraft som redan råder kommer dessutom sannolikt att bli större. Det beror dels på att en stor del av dagens driftsingenjörer kommer att gå i pension inom en relativt snar framtid, och det under senare år har varit svårt att locka ungdomar till de tekniska utbildningarna.

#### 4.5.5 Kunskapsbrister och resursbrister

Olika former att kunskapsbrister och resursbrister är ett stort problem på både den på den offentliga och den privata sidan (som är synnerligen svårt att kvantifiera). Det handlar om att man är osäker om rätt åtgärder, eller överhuvudtaget inte inser de möjligheter som finns. Den allmänna kunskapen om effektivare energianvändning i byggnader är ofta god. Men det saknas ofta en mer specifik kunskap om vilka åtgärder som kan vidtas, och därmed hur en effektivare energianvändning i realiteten ska åstadkommas. Ojämnt fördelad och bristande kunskap är ett av de största hindren för energieffektivisering. Dessutom förändras både tekniken, verksamheten och användarna, och ny teknik introduceras och organisationer omorganiseras. Det gör att behovet av kunskap blir ännu större.

Självklart är det också ett hinder när personalen inte har tid, eller det inte finns tillräcklig kompetens.



#### 4.5.6 Ledningsfrågor

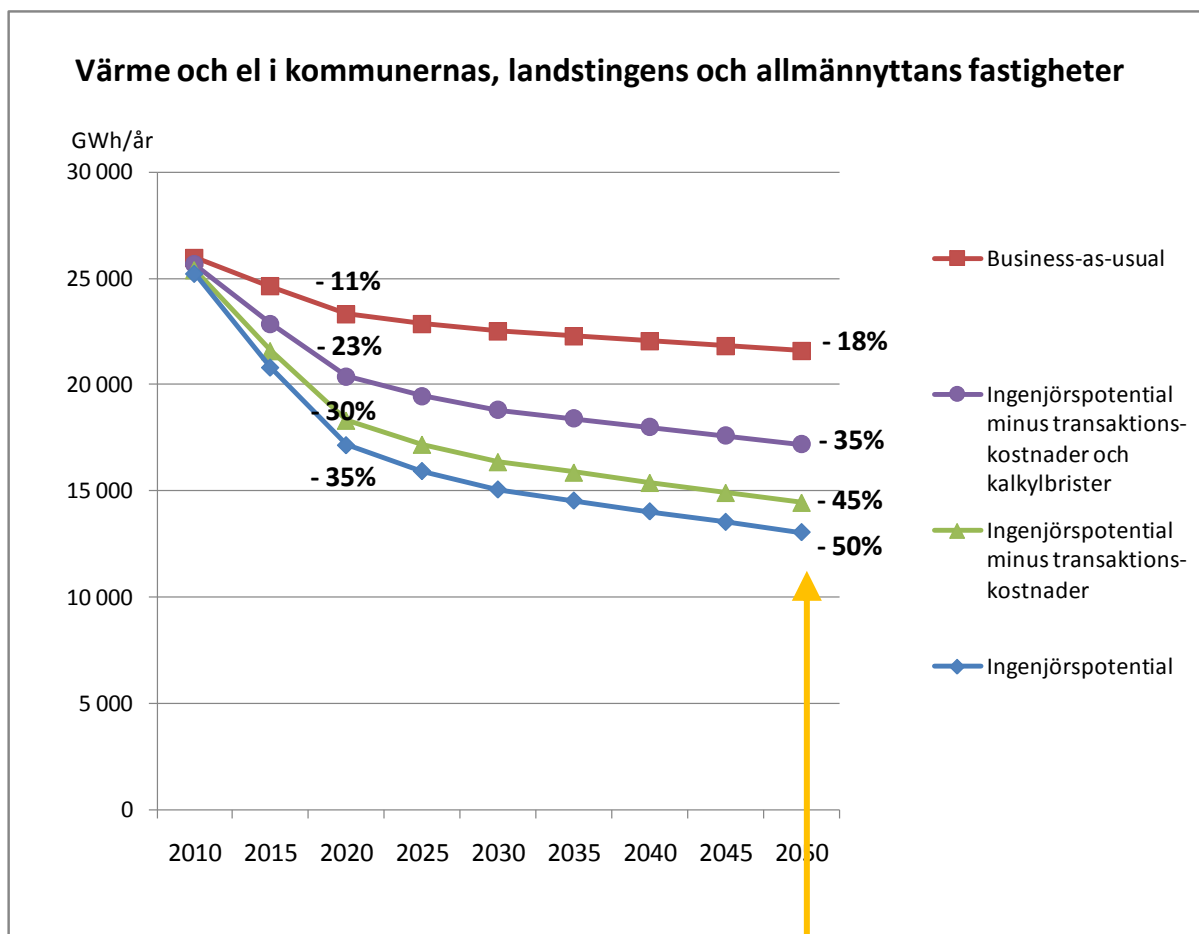
En engagerad ledning med tydlig strategi är en av de viktigaste faktorerna för att nå en effektiv energianvändning. För kommuner och landsting krävs ledarskap både hos den politiska ledningen och på tjänstemannanivå i förvaltningarna och bolagen. Det krävs uttalade energi- och miljöpolitiska ambitioner och mål, strategi och handlingsplan, energipolicy och riktlinjer, uppföljning och återkoppling av resultat. Om detta saknas är risken stor att energiarbetet underprioriteras, med följderna att lönsamma åtgärder inte genomförs. I verkligheten beror hindren ofta på brist på tid och kunskap, avsaknad av en naturlig arena för kommunikation och kunskapsåterföring mellan tjänstemän och politiker samt olika tidsperspektiven för den politiska verksamhetsplaneringen och fastighetsorganisationen.

En mängd olika faktorer ryms i denna hinderskategori, som val till följd av andra politiska prioriteringar och osäkerheter om barnkullar, vårdplatser och lokalernas användning. Målkonflikter mellan energi, kulturhistoriskt bevarande av bebyggelsen och tillgänglighet samt otydliga önskemål om flexibilitet har också stor betydelse. Den nya lagstiftningen för de allmännyttiga bostadsbolagen ställer högre krav på affärsmässighet, vilket också kan tolkas som ett hinder för energieffektivisering.

## 5 Summering av beräkningsfallen

Nedan redovisas resultatet för den samlade bilden av all energi (värme och el) för hela det studerade beståndet (fastigheter ägda av kommuner, inklusive fastigheter som ägs av helägda kommunala bolag, landsting samt allmännyttiga bostadsbolag). I bilaga 4 finns detaljer per energislag och hustyp. Följande fyra beräkningsfall redovisas i diagrammet.

1. Business As Usual-utveckling
2. Den så kallade ingenjörspotentialen
3. Ingenjörspotential med hänsyn till hur mycket potentialen reduceras av transaktionskostnader
4. Ingenjörspotential med hänsyn till hur mycket potentialen reduceras av såväl transaktionskostnader som kalkylbrister.



Läs diagrammet nerifrån och upp! Kurvan nederst visar ingenjörspotentialen – det ideala fallet att alla har fullständig kunskap, och gör samtliga lönsamma åtgärder under hela perioden. Nästa kurva visar hur potentialen blir mindre (dvs energianvändningen blir högre) med hänsyn till tidsåtgång hos beslutsfattarna, vilket omräknas till pengar varvid färre åtgärder blir lönsamma/genomförda. Nästa kurva ovanför visar hur potentialen ytterligare reduceras när vi inkluderar några viktiga brister i sättet att kalkylera. Sedan finns ytterligare hinder och brister, som inte kunnat kvantifieras. Men lägger vi till alla förekommande hinder hamnar vi till slut på vad som faktiskt blir genomfört med de förutsättningar och hinder som finns idag, alltså på fallet Business-as-Usual, den översta kurvan.

Vid en jämförelse av den beräknade potentialen och samhällsmålen (enligt miljökvalitetsmålet för energianvändning) visar sig landstingens och allmännyttans fastigheter (dagens befintliga bestånd) ha lönsamma åtgärder som mer än väl täcker sektorns andel av målen. Miljökvalitetsmålet för energi är uttryckt så, att den specifika energianvändningen i kWh/m<sup>2</sup> skall minska från 1995 med 20 procent till år 2020 och 50 procent till år 2050.

Detta skall alltså räknas på hela stocken vid respektive årtal, vilket inkluderar den nybebyggelse som tillkommer till 2020 och 2050. Sådan nybebyggelse har betydligt lägre specifik energianvändning än den befintliga stocken, och bidrar därför till att minska genomsnittsvärdet för den specifika energianvändningen. I ett uppdrag åt Boverket har vi gjort beräkningar av vad en realistisk omfattning av nybebyggelse kan ge för bidrag i att minska genomsnittliga energianvändningen i hela stocken. Dessa beräkningar pekar

mot att ca 11 procent av målet 50 procent till år 2050 klaras genom nybebyggelse. Alltså skall den idag befintliga stocken svara för återstoden, ca 39 procent. Vi har i våra beräkningar för befintliga stocken ovan visat att ingenjörspotentialen är större, den är 50 procent. Det är dock rimligt att åtminstone ta hänsyn till att det finns transaktionskostnader – då blir potentialen 45 procent. Fortfarande gäller dock, att det därmed finns en större potential än de 39 procent som den befintliga stocken behöver bidra med för att målet ska nås.

### **5.1 Vad kan vara rimligt att klara? Vad sparar man i pengar?**

Vi gör ett tänkt fall av vad som kan vara rimligt att verkligen realisera av den stora potentialen. Fallet utgår från att man klarar att minska energianvändningen utöver Business as Usual, så att man når halvvägs från Business as Usual mot fallet ”ingenjörspotential plus inverkan av alla transaktionskostnader”. Vi räknar fram till år 2020.

Minskningen av energianvändningen till år 2020 blir då drygt 20 procent, dvs man klarar miljö kvalitetsmålet med råge (notera att man vinner en del med nybyggandets hjälp också när man skall jämföra mot målet). Energianvändningen i kommunens, landstingens och allmännyttans byggnader minskar med detta antagande totalt med 4,54 TWh. I pengar sparar man ca 2 800 miljoner kronor år 2020. Detta är nettominskningen, efter hänsyn till åtgärdernas kapitalkostnader.

Som en jämförelse kan nämnas att företaget Schneider Electric beräknat den nuvarande lönsamma potentialen i offentligt ägda fastigheter motsvarar ca 3,7 miljarder kronor per år. De baserar sina beräkningar på sina erfarenheter av genomförda EPC-projekt och det garanterade utfallet i dessa projekt. Bedömningen baseras på tidigare utförda och uppmätta åtgärder och kundernas val av internränta och avskrivningstider.

### **5.2 Hur stor minskning blir det av koldioxidutsläppen?**

Om hela ingenjörspotentialen i kommunernas, landstingens och allmännyttans byggnader skulle realiserats skulle de årliga koldioxidutsläppen minska med 2,9 miljoner ton år 2020 respektive 5,7 miljoner ton år 2050. Med det ovan tänkta beräkningsexemplet där minskningen av energieffektiviseringen antogs nå halvvägs till ”ingenjörspotential plus inverkan av alla transaktionskostnader” skulle minskningen av koldioxidutsläpp till år 2020 bli 1,4 miljoner ton.

I ett längre perspektiv (till år 2020 respektive 2050) är det rimligt att anta ett långsiktigt europeiskt medelperspektiv för el. Minskad elanvändning här kan användas för export alternativt minskad import. Beräkningen av de minskade koldioxidutsläppen bygger därför på en emissionsfaktor på 375 g/kWh för el. För den minskade värmeanvändningen har antagits att den effektivisering som sker minskar behovet av eldningsolja. Det sker antingen direkt genom minskad användning av fossila bränslen, eller indirekt genom att biobränslen frigörs för export eller minskad import, vilket i nästa led kan ersätta fossila bränslen. Beräkningen baseras på en emissionsfaktor på 280 g/kWh.

## **6 Slutsatser**

Enligt våra beräkningar finns det lönsamma åtgärder för energieffektivisering i kommunernas, landstingens och allmännyttans fastigheter som mer än väl täcker sektorns andel av de samhällsliga energi- och klimatmålen. Men målen kommer inte att nås om

inte hastigheten i genomförandet av dessa åtgärder påskyndas. Detta gäller hela bebyggelsen oavsett ägandeform.

### ***50 procent lönsam potential till 2050 i de studerade ägarkategorierna***

Kommuner och landsting har haft en gynnsammare utveckling i genomförandet av energieffektiviseringsåtgärderna i sina byggnader än den privata sektorn. Den återstående lönsamma energieffektiviseringspotentialen i landstings- och kommunägda byggnader bedöms trots detta vara så stor som ca 35 procent till år 2020, och ca 50 procent till år 2050. Detta motsvarar ca 9 respektive 13 TWh av de ca 26 TWh som år 2009 användes för värme och el i kommunens, allmännyttans och landstingens fastigheter. Detta är den s.k. ingenjörspotentialen, som innebär att alla ägare genomför alla förekommande lönsamma åtgärder.

### ***18 procent nås till år 2050 med insatser som motsvarar dagens***

Med den nuvarande takten i energieffektiviseringsarbetet i kommunernas, landstingens och allmännyttans fastigheter kommer man enligt våra beräkningar att nå ca 8 procents effektivisering till år 2020 respektive ca 18 procent till år 2050. Det räcker inte för att nå de samhälleliga målen.

### ***Några av energieffektiviseringsgapets beståndsdelar har kvantifierats***

Vi har i det nu genomförda arbetet försökt att kasta mer ljus över energieffektiviseringsgapet för kommunernas, landstingens och de allmännyttiga bostadsbolagens fastigheter. Vi har därvid kvantifierat några av de viktigaste hindren för energieffektivisering, nämligen *transaktionskostnader* och några hinder som kan samlas under rubriken *kalkylarbete*.

### ***Transaktionskostnader är en ofrånkomlig, men relativt liten, faktor***

Att genomföra åtgärder för energieffektivisering kräver en viss insats från beslutsfattaren själv för att samla underlag, fatta beslut om åtgärderna och att följa upp dem. Transaktionskostnadernas inverkan är tydlig men ändå relativt begränsad i storlek. De märks mest på värmeåtgärder; orsaken är att många lönsamma åtgärder som inkluderar minskade luftflöden eller driftstider för ventilation också antas kräva ordentligt underlagsarbete och förankring hos och information till brukarna.

Vissa åtgärder och styrmedel kan minska transaktionskostnaderna, till exempel tydliga regler och normer bidra till detta genom att söktiden efter information för enskilda aktörer då kan minska. Energy Performance Contracting (EPC) och andra typer av funktionsupphandling och användande av BELOKs Totalprojektmodell är andra möjligheter att minska transaktionskostnaderna.

### ***Att genomföra åtgärder i "paket" överbryggas en stor del av energieffektiviseringsgapet***

Några av hindren för energieffektivisering i byggnader har vi samlat under rubriken *kalkylarbete*. Inom denna grupp har vi kvantifierat effekten av för högt internräntekrav, underskattning av energiprisökningen och att endast arbeta med enskilda åtgärder istället för att genomföra lönsamma åtgärdspaket (t.ex. Beloks så kallade Totalprojektmetod). Det sistnämnda står enligt våra beräkningar för så mycket som 1/3 av kommunernas, landstingens och allmännyttans energieffektiviseringsgap.

Ett sätt för enskilda fastighetsägarna att minska inverkan av detta hinder är att utbilda inköpare och andra relevanta personalkategorier i LCC-kalkylering, energiprisutveck-

lingens inverkan, och paketering av åtgärder. Tydliga rutiner och funktionsupphandling kan också bidra till att minska den effekt av dessa hinderskategorier.

### ***Mycket pengar kan sparas!***

I ett tänkt fall av vad som kan vara rimligt att verkligen realisera av den stora potentialen har vi antagit att man klarar att minska energianvändningen utöver Business-as-Usual så att man når halvvägs från BAU mot fallet ”ingenjörspotential plus inverkan av alla transaktionskostnader”. Minskningen av energianvändningen till år 2020 blir då drygt 20 procent.

Det innebär att miljö kvalitetsmålet med råge kan nås för det kommunernas, landstingens och allmännyttans byggnader. Energianvändningen minskar med detta antagande totalt med 4,5 TWh. I pengar sparar man ca 2 800 miljoner kronor år 2020. Detta är nettominskningen, efter hänsyn till åtgärdernas kapitalkostnader.

### ***Väsentlig minskning i CO<sub>2</sub>***

Om hela ingenjörspotentialen i det studerade byggnadsbeståndet skulle realiseras skulle de årliga koldioxidutsläppen minska med 2,9 miljoner ton år 2020 respektive 5,7 miljoner ton år 2050. Med det ovan tänkta beräkningsexemplet där minskningen av energieffektiviseringen antogs nå halvvägs till ”ingenjörspotential plus inverkan av alla transaktionskostnader” skulle minskningen av koldioxidutsläpp till år 2020 bli 1,4 miljoner ton.

## **7 Referenser**

Beloks hemsida, [www.belok.se](http://www.belok.se)

Boverket, Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat från projektet BETSI. Boverket december 2010.

CEC rapport 2005:1 Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse

EG-direktivet om effektivare energianvändning och energitjänster (2006/32/EG)

Energimyndigheten, Energistatistik för flerbostadshus 2009

Fastighetsägarna, Energi strategi: Fastighetsägarna som aktör för att uppnå de nationella energimålen (Profu)

SCBs årsbok 2010

SKL (UFOS), Det finns potential – Energieffektivisera offentliga fastigheter i högre takt” ISBN: 978-91-7164-529-6

SABOs hemsida, [www.sabo.se](http://www.sabo.se)

Schneider Electric Buildings Sweden AB, 3,7 miljarder kronor per år

SOU 2008:25, Ett energieffektivare Sverige

SOU 2008:110, Vägen till ett energieffektivare Sverige

Sveriges Byggindustrier, Hur når vi de samhälleliga energimålen, 2010

Stockholm 2011-06-30

WSP Sverige AB

Profu

Agneta Persson

Anders Göransson

## BILAGA 1 - Definition av transaktionskostnad

### Utdrag ur Energieffektiviseringsutredningen bilaga 4:

Generellt brukar man med transaktionskostnader avse sådana kostnader som uppkommer, och måste uppkomma, för att få till stånd ett köp. Den som söker en viss tjänst eller produkt måste lägga ner en viss tid och ett visst arbete samt eventuella andra kostnader för att köpet skall kunna bli genomfört. Denna ganska breda definition medför att man träffar på olika omfattning av begreppet ”transaktionskostnad” i litteraturen och i samspråk med ekonomer. Ibland tenderar det att syfta på alla eller en stor del av de faktorer eller ”hinder” som medvetet eller omedvetet måste ingå för att man skall få hela bilden av att exempelvis en energiåtgärd blir genomförd eller ej.

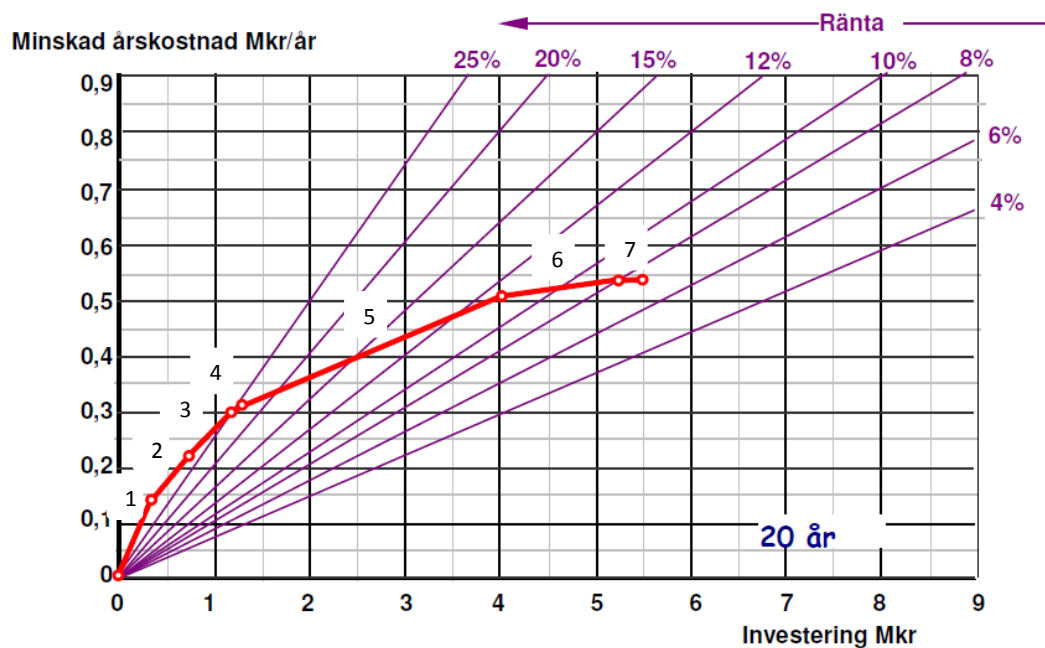
I vårt arbete har vi använt ”transaktionskostnad” i en mer avgränsad betydelse: Den insats som åtgår för *köparen* av en energiåtgärd, från det att idén om åtgärd uppstår, inklusive att skaffa information, undersöka möjliga alternativa utföranden, leta upp utförare eller leverantörer, förhandla med dem, beställa, hålla kontakter under utförandet, följa upp samt utvärdera genomförandet.

Den insats som *säljaren* behöver lägga ned för att få till stånd åtgärden antas vara inkluderad i det pris som köparen betalar. Den är alltså redan inkluderad i ingenjörs-posten.

Definitionen betyder att vi främst värderar transaktionskostnad som en tidsåtgång, som vi sedan kan sätta ett timpris på. Ibland kan tillkomma utlägg för att åka och titta, eller köpa in något informationsmaterial.

## BILAGA 2 - Totalprojekt-modellen

Totalprojekt-modellen för att bedöma lönsamheten för energisparåtgärder har tagits fram av BEställargruppen LOKaler (BELOK). BELOK är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Sveriges största fastighetsägare, både privata och offentliga. I kort-het innebär metoden att i stället för att titta på lönsamheten åtgärd för åtgärd, så grupperar man dem till ett åtgärds paket som tillsammans uppfyller den enskilda fastighetsägarens krav på investeringars lönsamhet. Hur detta kan se ut illustreras av bilden nedan.



**Figur 5:** Illustration av Beloks Totalprojektmodell. Källa: Getholmen – ett genomfört Totalprojekt, Enno Abel, BELOK mars 2011.

På X-axeln redovisas investeringsvolymen och på Y-axeln den årliga besparingen, båda i miljoner kronor. De linjer som strålar ut från origo representerar kombinationer av investeringsvolym och årlig avkastning som uppfyller ett visst avkastningskrav uttryckt i procent, exempelvis ett avkastningskrav på 6 procent. Den röda linjen illustrerar tillsammans sju studerade åtgärder rangordnade i lönsamhetsordning med de mest lönsamma åtgärderna först.

Ur diagrammet kan för detta exempel utläsas att den första åtgärden har en investeringskostnad på ca 0,35 miljoner kronor och leder till en besparing på ca 0,14 miljoner kronor. Om alla sju åtgärder som illustreras av den röda kurvan tas med innebär det en total investering på ca 5,5 miljoner kronor och ger en årlig besparing på ca 0,54 miljoner kronor. Lönsamheten för alla åtgärder tillsammans hamnar på drygt 7 procent.

Om företaget har ett lönsamhetskrav på exempelvis 6 procent så kan med denna metod samtliga åtgärder genomföras. Om företaget istället skulle se på varje åtgärd för sig skulle man sätta stopp efter åtgärd nr 4, eftersom de följande åtgärderna inte längre uppfyller kriteriet 6 procent avkastning (framgår av röda kurvans lutning efter åtgärd 4). Investeringsvolymen blir då bara ca 1,2 miljoner kronor, och årliga kostnadsminskningen drygt 0,3 miljoner kronor.



Detta sätt att beräkna lönsamheten innebär således att många fler energihushållningsåtgärder och en större energireduktion blir motiverad; 5,5 miljoner kronor i investeringsvolym i stället för 1,2 miljoner kronor. Detta trots att genomsnittliga avkastningen på de sista 4,3 miljoner kronorna i detta exempel gav mindre än 4 procent i avkastning, dvs under företagets egna lönsamhetskrav.

Metoden att räkna på hela åtgärdspaket (som totalt sett uppfyller uppställt lönsamhetskrav) har bland annat fördelen att en betydligt större del av energieffektiviseringspotentialen realiseras. I exemplet ovan tappar man över 40 procent av energikostnadsminskningen om man stannar vid åtgärd 4. Metoden leder också till lägre transaktionskostnader och att risken för så kallade inlåsnings effekter minskar.

**Exemplets åtgärder:** Exemplet innefattar en provkarta på åtgärder som minskar användningen av både värme och fastighetsel. I detta fall var åtgärderna följande (se siffror vid röda linjen i figuren):

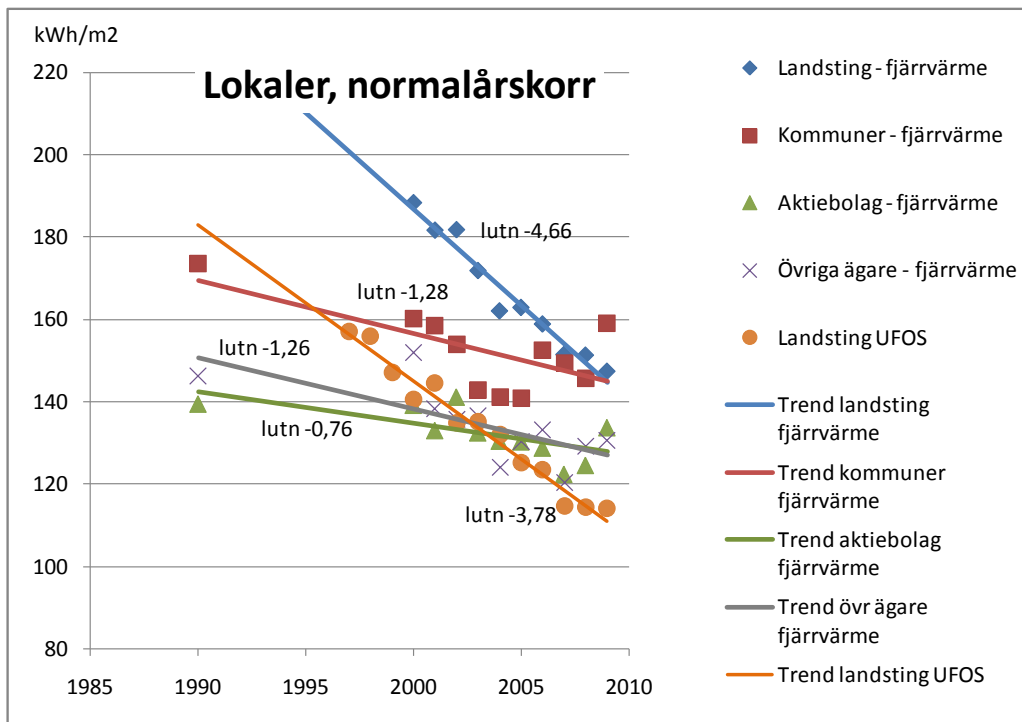
1. Bättre fastighetsbelysning. Byte av armaturer, bättre styrning, byte av garagebelysning
2. Bättre styrning av värme, ny cirkulationspump, bättre anpassning på sommaren bland annat
3. Kompletterad takisolering
4. Anpassning av kyla, nattkyla på sommaren
5. Utbyte av ventilationsaggregat till nya med bättre värmeåtervinning och eleffektivitet
6. Byte av fönster till 3-glas med solskyddsglas (fönsterbyte behövdes ändå).
7. Driftsåtgärder för att säkra besparingarna



## BILAGA 3 - Utveckling av specifika värmeanvändningen i olika ägarkategorier

Som ett av underlagen för att bedöma hur mycket effektiviseringsåtgärder som genomförs i olika ägarkategorier, så har en analys gjorts av hur den specifika användningen av värme utvecklats över tiden. Vi har valt att illustrera detta med fjärrvärme, som är den överlägset vanligaste uppvärmningsformen, och där man i det närmaste undgår inverkan av osäkra verkningsgrader. Underlaget kommer från SCBs/Energimyndighetens årliga energiundersökningar av bostäder och lokaler. För lokaler har också lagts in Kolada/UFOS uppgifter. Alla data som redovisas här är normalårskorrigerade.

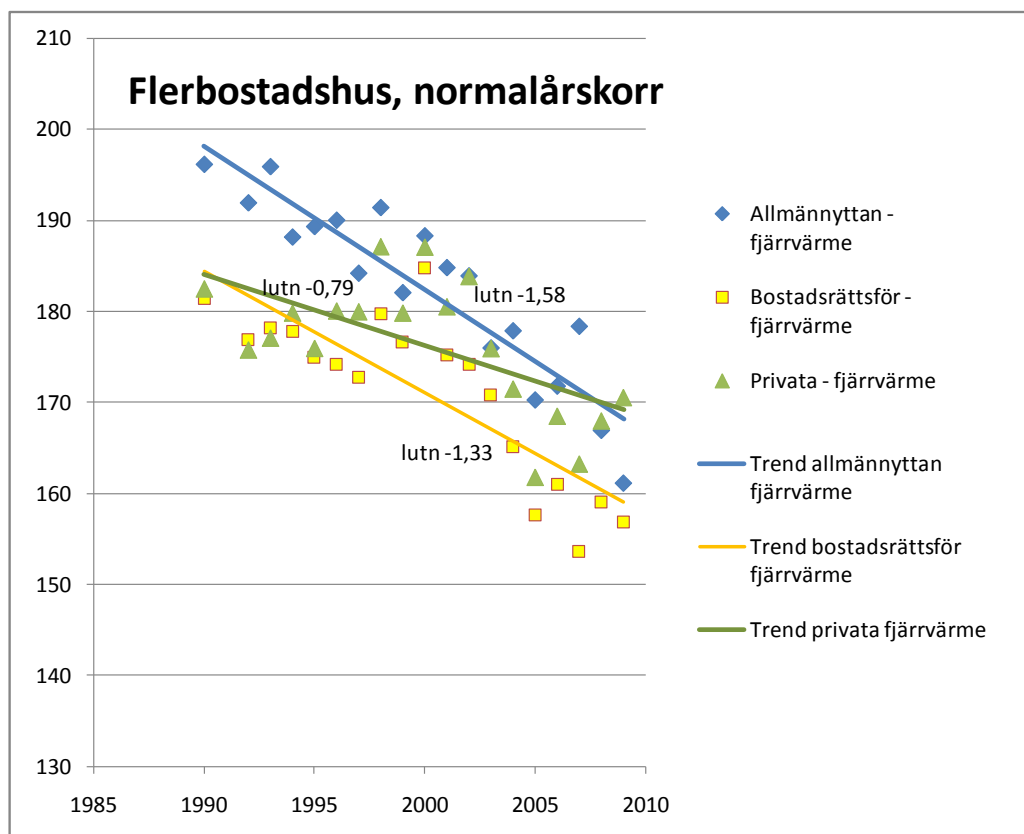
Figuren nedan visar utvecklingen under senaste tiotalet år (ibland ännu längre) av alla **lokaler** tillhöriga olika ägarkategorier. Det finns dels punkter för enskilda år, dels en inlagd trendlinje, där det också finns en siffra för linjens lutning (som ger genomsnittliga minskningen per år i kWh/m<sup>2</sup>).



**Figur 6:** Fjärrvärmeanvändningens utvecklingen under senaste tiotalet år för alla lokaler tillhöriga olika ägarkategorier.

Kommunernas och landstingens fjärrvärmeanvändning uppvisar en kraftigare minskningstakt än aktiebolag och kategorin övriga ägare (som är ideella organisationer, stiftelser etc). Däremot ligger de på en högre nivå än de privata etc ägarna när vi ser till data från SCB/Energimyndigheten. Landstingens uppgifter från Kolada ligger på en betydligt lägre nivå. Detta är visserligen inte bara fjärrvärme utan all köpt värmeenergi (inkl exempelvis bränslen och värmepumpar), men det kan inte ensamt förklara den stora skillnaden, till vilken vi för närvarande inte har en tydlig förklaring. Däremot noterar vi, att båda källorna visar precis samma minskningstakt (lutning på linjen), vilket visar på att landstingens värmeeffektivisering har hållit hög takt.

Figuren nedan visar utvecklingen sedan 1990 av fjärrvärme i **flerbostadshus** tillhöriga olika ägarkategorier. Även här finns punkter för enskilda år och en inlagd trendlinje och en siffra för linjens lutning (genomsnittliga minskningen per år i kWh/m<sup>2</sup>).

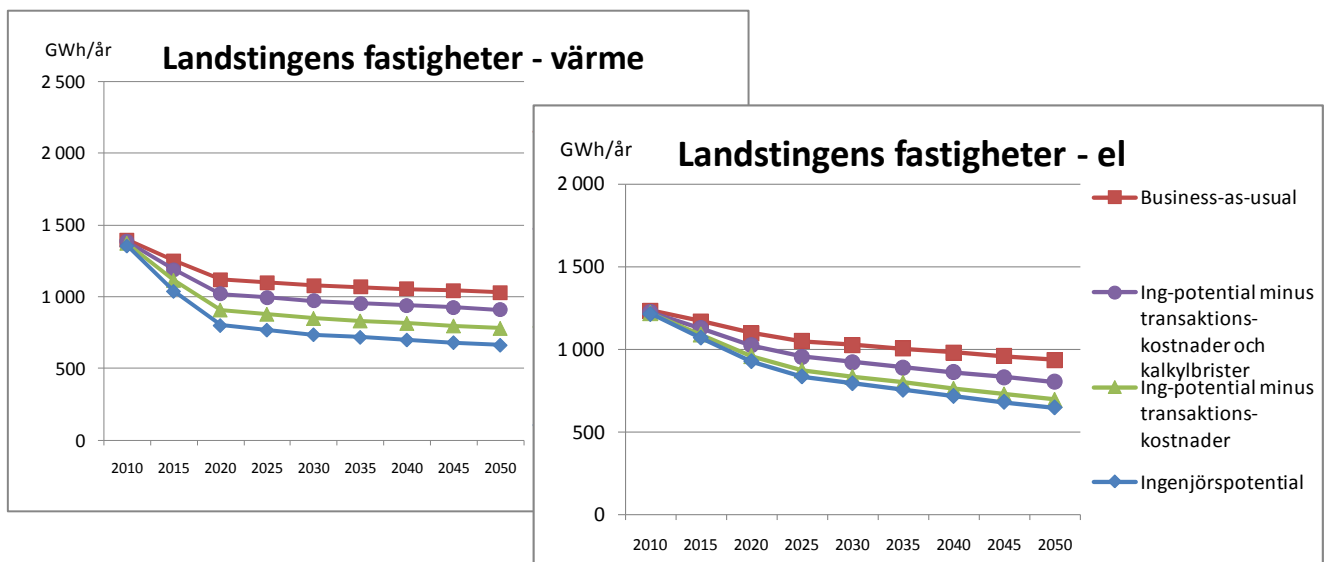
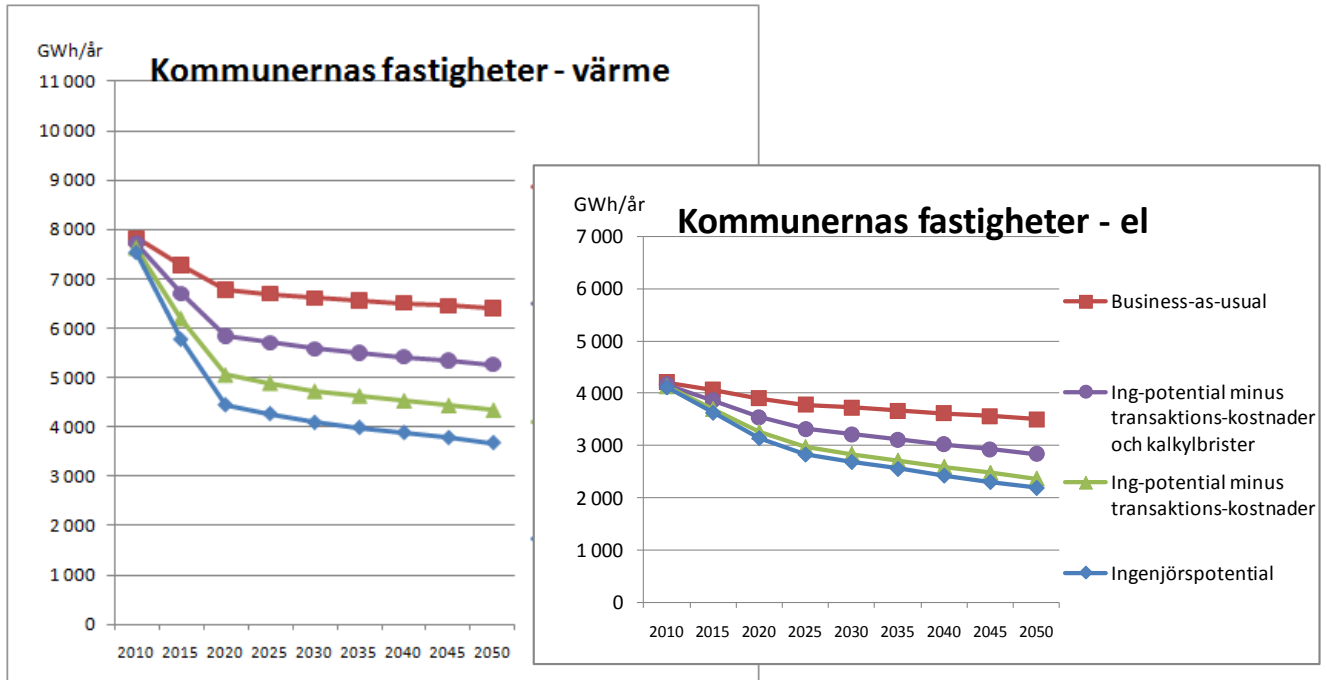


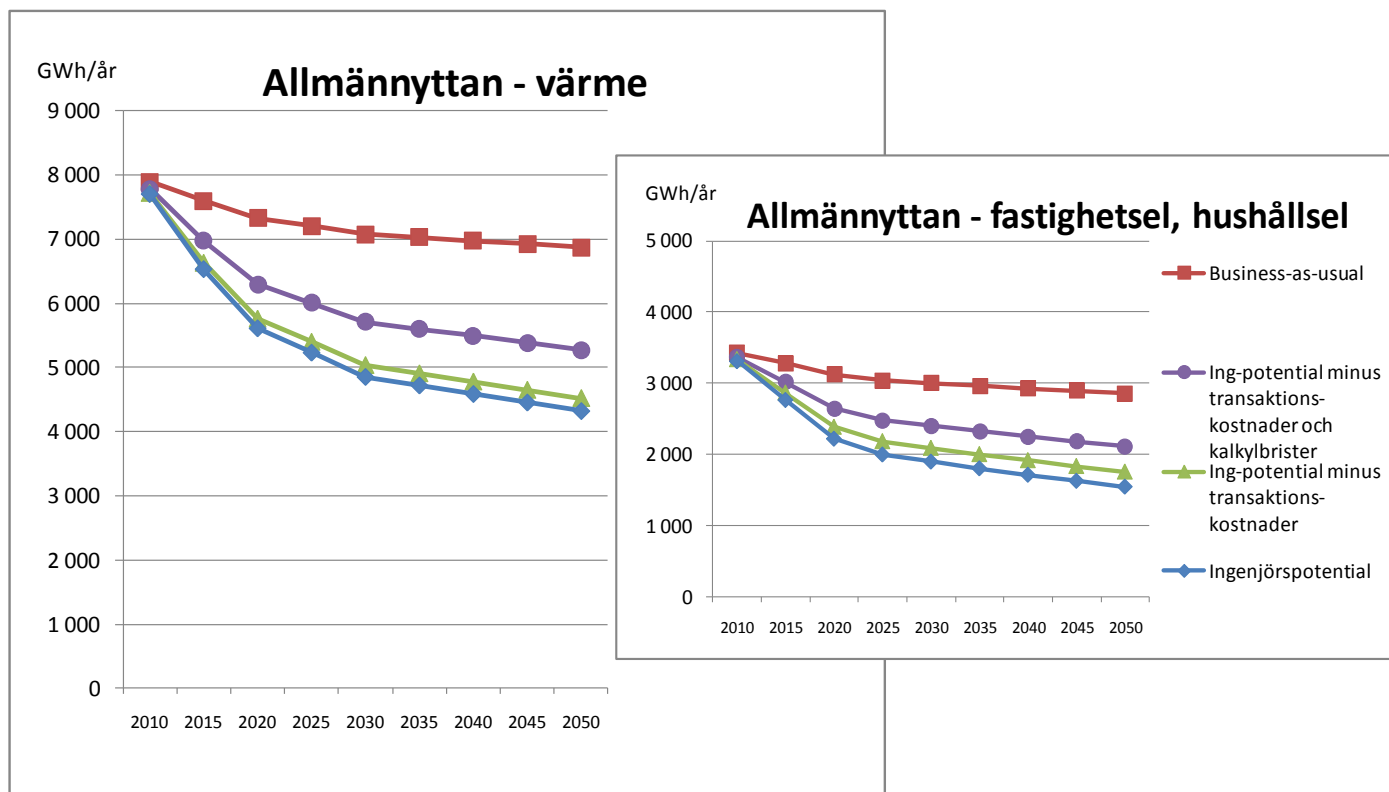
**Figur 7:** Utveckling sedan 1990 av fjärrvärme i flerbostadshus tillhöriga olika ägarkategorier.

Allmännyttan har hittills legat på en högre nivå än privata ägare och bostadsrättsföreningar, men trenden har varit gynnsammare än för de övriga.

## BILAGA 4 - Resultatdiagram och tabeller med mer detaljer

I denna bilaga redovisas resultaten uppdelade på dels värme och el, dels på kommuner, landsting och allmännyttan.





<b>Ingenjörspotential från 2009 till 2020 i befintlig stock</b>				
	Nettovärme, TWh	EI, TWh	Summa, TWh	Minskning %
Kommunernas fastigheter	3,51	1,10	4,61	38%
Landstingens fastigheter	0,63	0,32	0,96	36%
Allmännyttiga bostadsföretag	2,35	1,24	3,59	31%
Summa	6,49	2,67	9,15	35%
<b>Ingenjörspotential från 2009 till 2050 i befintlig stock</b>				
	Nettovärme, TWh	EI, TWh	Summa, TWh	Minskning %
Kommunernas fastigheter	4,27	2,06	6,33	52%
Landstingens fastigheter	0,77	0,61	1,37	51%
Allmännyttiga bostadsföretag	3,63	1,91	5,55	49%
Summa	8,68	4,58	13,26	50%