



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

RAPPORT 2015:34
REGERINGSUPPDRAG



Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse

Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse

Titel: Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse

Rapportnummer: 2015:34

Utgivare: Boverket, september, 2015

Upplaga: 1

Tryck: Boverket internt

ISBN tryck: 978-91-7563-289-6

ISBN pdf: 978-91-7563-290-2

Sökord: Individuell mätning, individuell debitering, kostnadseffektivitet, teknisk genomförbarhet, mätsystem, radiatormätare, komfortmätare, lägenheter, flerbostadshus, befintliga byggnader, energianvändning, energibesparing, uppvärmning, värme, kyla, komfortkyla, varmvatten, tappvarmvatten

Dnr: 1300/2014

Process: 3.4.1

Rapporten kan beställas från Boverket.

Webbplats: www.boverket.se/publikationer

E-post: publikationsservice@boverket.se

Telefon: 0455-35 30 00

Postadress: Boverket, Box 534, 371 23 Karlskrona

Rapporten finns i pdf-format på Boverkets webbplats.
Den kan också tas fram i alternativt format på begäran.

Förord

I artikel 9 i energieffektiviseringsdirektivet 2012/27/EU ställs krav på medlemsstaterna att se till att byggherrar och fastighetsägare installerar individuella mätare så att varje lägenhets energianvändning för uppvärmning, kyla och tappvarmvatten kan mätas. Syftet med att mäta i varje lägenhet är att öka hushållens medvetenhet om sin energianvändning och ge dem möjligheten att minska sina värmekostnader.

Sverige har implementerat artikeln genom lagen om energimätning i byggnader (2014:267). Lagen ställer bland annat krav på byggherrar och byggnadsägare att det ska gå att mäta värme, kyla och tappvarmvatten individuellt i varje lägenhet. Kravet gäller dock bara om åtgärden är kostnadseffektiv.

I proposition 2013/14:174 angavs att det inte är den enskilde byggherren eller byggnadsägaren som själv ska bedöma om det är kostnadseffektivt att installera individuella mätare, utan Boverket ska istället göra en generell bedömning. Boverket fick därför uppdraget att utreda om individuell mätning och debitering är en kostnadseffektiv investering och att ange i vilka fall det bör installeras mätsystem för värme, kyla och tappvarmvatten i byggnader.

Boverket genomförde under 2014 regeringsuppdragets första del som handlade om individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad. Denna rapport är Boverkets svar på uppdragets andra del, individuell mätning och debitering i befintliga byggnader. Rapporten har tagits fram av Anders Carlsson, Cathrine Engström och Bertil Jönsson med Joakim Iveroth som projektledare.

Karlskrona september 2015

Janna Valik

generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	6
Utredning av radiatormätning och komfortmätning	6
Analysmetod.....	7
Individuell mätning och debitering med radiatormätare	8
Individuell mätning och debitering med komfortmätning	11
Inledning	12
Boverkets uppdrag	12
Avgränsningar, metod och arbetsgång	13
Fastighetsägare och mätföretag – två skilda synvinklar	15
Rapportens disposition.....	16
Kostnadseffektivitet – definition och tillägg	18
Kostnadseffektivitet under osäkerhet.....	18
Individuell mätning och debitering i Danmark	21
Individuell mätning och debitering i Sverige – en uppföljning	24
Berndtssons utredningar	24
Boverkets uppföljning av utredningarna.....	25
Slutsatser – svenska fastighetsägares erfarenheter av individuell mätning.....	29
Hushåll med individuell mätning - erfarenheter och attityder.....	32
Resultat telefonenkätundersökning SKOP.....	33
Uppvärmning av befintliga flerbostadshus i Sverige	39
Konstruktion av värmesystemet	39
Energiprestanda för uppvärmning i svenska flerbostadshus	39
Värmevandring försvårar att mäta faktisk användning av energi för uppvärmning.....	42
Resultaten från deluppdrag 1 används i deluppdrag 2.....	47
Individuell mätning av värme med värmemätare i flerbostadshus.....	47
Individuell mätning av tappvarmvatten i flerbostadshus	48
Individuell mätning av värme och kyla i lokaler.....	49
Individuell mätning och debitering med radiatormätare.....	51
Att fördela värmekostnader med radiatormätare	51
Intäktssidan – energibesparing genom sänkt temperatur	53
Installations- och driftkostnader	55
Kalkylmodellen	59
Beräkningar, resultat och analys.....	63
Slutsatser	81
Individuell mätning och debitering med komfortmätning	84
Att debitera efter temperatur	85
Intäktssidan – energibesparing genom sänkt temperatur.....	86
Installations- och driftkostnader	87
Kalkylmodellen	90
Beräkningar, resultat och analys.....	90
Slutsatser	96
Litteraturlista.....	97
Bilaga 1 - Regeringsuppdraget.....	99

Bilaga 2 – Känslighetsanalyser	100
Resultat analyssteg 1 med alternativa fjärrvärmesaxor.....	100
Resultat analyssteg 2 med alternativa fjärrvärmesaxor.....	101
Resultat med likformiga sannolikhetsfördelningar på installations- och driftkostnaden.....	102
Bilaga 3 - Energiprestanda i svenska flerbostadshus	107
Energiprestanda för uppvärmning efter klimatzon	107
Energiprestanda för uppvärmning efter byggår	109
Bilaga 4 – SKOP:s enkätundersökning.....	112
Bilaga 5 - Kompletterande energiberäkningar för komfortmätning.....	113
Bilaga 6 - Tekniskt beskrivning av och kostnadsuppgifter för radiatormätning och komfortmätning	114
Bilaga 7 Fjärrvärmesaxor	115

Sammanfattning

Enligt lagen om energimätning i byggnader (2014:267) ska den som äger en byggnad se till att den energi som används för en lägenhets inomhusklimat kan mätas, om det är tekniskt genomförbart och kostnadseffektivt att installera system för individuell mätning och debitering. Boverket har därför på regeringens uppdrag utrett i vilka fall det är tekniskt genomförbart och kostnadseffektivt att installera mätsystem för individuell mätning av värme, kyla och tappvarmvatten.

Regeringsuppdraget (N2014/1317/E) är uppdelat i två delar. Som svar på det första deluppdraget levererade Boverket hösten 2014 rapporten ”Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad”. Boverket föreslog i rapporten att inte ställa krav på individuell mätning och debitering för värme (med värmemätare), tappvarmvatten eller kyla. Detta eftersom resultatet visade att ett krav skulle tvinga fram olönsamma investeringar för de flesta byggherrar och fastighetsägare som bygger nytt eller bygger om. Boverkets bedömning är att detta resultat även kan appliceras på befintlig bebyggelse.

Deluppdrag 2 gäller individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse. Föreliggande rapport, ”Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse”, är Boverkets svar på frågan i vilka fall individuell mätning är kostnadseffektivt. I rapporten utreds särskilt mätning med radiatormätare och komfortmätning.

Resultatet från kostnadseffektivitetsberäkningarna visar att en investering i individuell mätning och debitering med radiatormätare eller komfortmätning generellt inte är kostnadseffektivt i befintliga byggnader. Investeringen framstår också som riskfylld.

Sammantaget föreslår Boverket att det inte i något fall ska krävas individuell mätning av värme, kyla eller tappvarmvatten i befintlig bebyggelse. Därför lämnar Boverket inte heller några förslag på förordningsbestämmelser.

Utredning av radiatormätning och komfortmätning

Denna utredning är avgränsad till att analysera individuell mätning av värme med radiatormätare och komfortmätning. Detta eftersom resultatet i deluppdrag 1 visade att individuell mätning och debitering av värme med värmemätare, av tappvarmvatten och av kyla inte är kostnadseffek-

tivt i ny- och ombyggda byggnader. Detta bedöms inte heller vara fallet i befintliga byggnader.

Analysmetod

Boverkets uppdrag är att utreda i vilka befintliga byggnader som individuell mätning och debitering är kostnadseffektivt¹. Eftersom kostnadseffektivitet likställs med lönsamhet i analysen, besvarar vi frågan genom att ställa åtgärdens intäkter mot dess kostnader. Är intäkterna under investeringens livslängd större än kostnaderna är den lönsam, i annat fall olönsam. Analysen görs på byggnadsnivå där faktorer som energiprestanda och klimat varierar, för att se i vilken grad detta påverkar resultatet.

För att utföra beräkningarna har vi skapat kalkylmodeller för investeringen i mätsystem för individuell mätning. Typbyggnaden som används för beräkningarna har modellerats med olika energiprestanda och är placerad i fyra orter, Malmö, Stockholm, Sundsvall och Kiruna, motsvarande tre klimatzoner. Vi har beräknat vilka energibesparingar som **teoretiskt** skulle bli resultatet om temperaturen sänks i typbyggnaden med en respektive två grader, vilket är intäktssidan i kalkylen. Dessa energibesparingar kopplas till olika fjärrvärmesaxor och matas in i modellen tillsammans med kostnadsuppgifter för att kunna beräkna det ekonomiska utfallet. Om nuvärdet av intäkterna under kalkylperioden är större än nuvärdet av kostnaderna är investeringen i individuell mätning kostnadseffektiv eller lönsam, givet att temperaturen i byggnaden sänks.

När det gäller investeringar i individuell mätning och debitering råder det dock stor osäkerhet, såväl på intäktssidan som på kostnadssidan. För att hantera osäkerheten ges indata sannolikhetsfördelningar och vi gör sen systematiska scenarioanalyser (Monte Carlo-simuleringar) för att analysera om individuell mätning av värme är kostnadseffektivt.

Metoden gör det möjligt att, förutom att genomföra många beräkningar på ett systematiskt sätt, också presentera resultaten överskådligt i en figur. Resultaten för samtliga beräkningar summeras i ett histogram och det förväntade nuvärdet, det minsta och det största nuvärdet, standardavvikelse (ett mått på risken i investeringen) och sannolikheten för att vi ska få ett positivt utfall, dvs. lönsamhet, redovisas. Dessa uppgifter beskriver helt enkelt vad en fastighetsägare, som får krav på sig att installera individuell mätning och debitering, kan förvänta sig vad gäller utfallet av investeringen. För Boverkets del ger det en nyanserad bild av lönsamheten i åtgärden och hur denna varierar beroende på vilken energiprestanda

¹ En investering som är kostnadseffektiv antas i utredningen också vara tekniskt genomförbar.

byggnaden har och var den är placerad geografiskt. Utifrån detta kan vi göra en generell bedömning om och i vilka byggnader som det ska krävas individuell mätning och debitering.

Individuell mätning och debitering med radiatormätare

Analysen av radiatormätare har delats upp i två steg:

- I det första steget antas att införandet av individuell mätning ger en engradig temperatursänkning i byggnaden *med säkerhet*. Installations- och driftkostnaden varierar utifrån fördefinierade sannolikhetsfördelningar.
- I det andra steget låter vi även temperatursänkningen variera i modellen med 0, 1 respektive 2 °C. De olika temperatursänkningarna ges olika sannolikheter.

I tabell 1 redovisas resultaten för samtliga typbyggnader för två av fyra orter, Malmö och Kiruna, när temperatursänkningen i modellen hålls konstant till 1 °C på byggnadsnivå (steg 1).

Tabell 1. Resultat från beräkningar av kostnadseffektivitet steg 1, 1 °C temperatursänkning i byggnaden, installations- och driftkostnader med triangulära fördelningar. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år. 10 000 beräkningar per typbyggnad.

Vinst förlust					
Malmö, EON Värme	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
BBR	-92 739 kr	-49 661 kr	-7 184 kr	14 156 kr	0,0 %
BBR +25	-67 877 kr	-22 556 kr	22 494 kr	14 481 kr	6,2 %
BBR +50	-49 008 kr	-5 240 kr	37 408 kr	14 320 kr	35,9 %
BBR +75	-18 517 kr	22 210 kr	62 295 kr	13 885 kr	94,3 %
Kiruna, Tekniska verken					
BBR	-78 447 kr	-37 900 kr	4 165 kr	13 773 kr	0,1 %
BBR +25	-44 683 kr	-4 576 kr	35 625 kr	13 876 kr	37,5 %
BBR +50	-28 884 kr	11 736 kr	53 830 kr	13 908 kr	78,9 %
BBR + 75	3 714 kr	44 813 kr	84 950 kr	13 864 kr	100,0 %

I tabellen avser ”Min” det lägsta nuvärdet av 10 000 beräkningar per typbyggnad, ”Medel” det förväntade nuvärdet och ”Max” det högsta nuvär-

det av beräkningarna. ”Standardavv.” anger standardavvikelsen och är ett mått på risken i investeringen. ”P för vinst” visar sannolikheten för ett positivt utfall, dvs. hur många av beräkningarna som ger ett nuvärde som är 0 kronor eller bättre.

BBR i tabell 1 avser när energianvändningen i typbyggnaden ligger i nivå med dagens BBR-krav (Boverkets byggregler, BBR 21), medan energianvändningen i typbyggnaderna BBR +25, BBR +50 och BBR +75 har en högre energianvändning, dvs. en allt sämre energiprestanda i förhållande till dagens BBR-krav.

Som framgår av tabell 1 är det svårt att få lönsamhet i flerbostadshus med en energianvändning som ligger i nivå med dagens BBR-krav eller något sämre. Det förväntade nuvärdet (medelvärde) är negativt, dvs. olönsamt och sannolikheten för ett positivt utfall är låg eller mycket låg.

För att det förväntade nuvärdet på utfallet ska vara positivt, dvs. lönsamt, måste byggnadens energianvändning i utgångsläget ligga väsentligt högre än BBR (dvs. en energiprestanda motsvarande typbyggnaden BBR +75). Enligt uppgifter från energideklarationsregistret rör det sig om några hundratal fastigheter i klimatzon I, några tusen i klimatzon II och 25 000 - 40 000 fastigheter i klimatzon III.

Det finns dock inga garantier för att en investering i individuell mätning och debitering faktiskt leder till en temperatursänkning i byggnaden. Det visar SKOP:s enkätundersökning bland hushåll med individuell mätning och debitering och erfarenheter som vunnits bland fastighetsägare som genomfört investeringen. Steg 2 i analysen, där vi tittar särskilt på typbyggnaden BBR +75, är därför att introducera osäkerhet även på intäktsidan. Detta görs genom att låta temperatursänkningen variera i modellen mellan 0, 1 respektive 2 °C med olika sannolikheter. I tabell 2 redovisas beräkningsresultatet för analyssteg 2 för två av fyra orter, Malmö och Kiruna.

Tabell 2. Resultat från beräkningar av kostnadseffektivitet steg 2, 0, 1 och 2 °C temperatursänkning i byggnaden med olika sannolikheter, installations- och driftkostnader med triangulära fördelningar. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år. 30 000 beräkningar per typbyggnad.

Vinst/förlust						
P för 0 °C	Malmö, EON Värme	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
20 %	BBR +75	-157 901 kr	1 155 kr	200 869 kr	68 351 kr	75,8 %
30 %	BBR +75	-158 438 kr	-12 882 kr	203 480 kr	76 439 kr	66,4 %
40 %	BBR +75	-158 438 kr	-26 919 kr	203 480 kr	81 410 kr	56,9 %
50 %	BBR +75	-157 902 kr	-40 956 kr	200 869 kr	83 955 kr	47,6 %
Kiruna, Tekniska verken						
20 %	BBR +75	-156 856 kr	20 368 kr	243 429 kr	78 897 kr	80,0 %
30 %	BBR +75	-160 831 kr	4 071 kr	242 035 kr	88 269 kr	70,0 %
40 %	BBR +75	-160 831 kr	-12 227 kr	242 035 kr	94 160 kr	60,0 %
50 %	BBR +75	-158 958 kr	-28 524 kr	243 429 kr	97 106 kr	50,0 %

När det inte längre är säkert att temperaturen sjunker med 1 °C i byggnaden, försämras utfallet. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) av investeringen sjunker, risken i investeringen (standardavvikelsen) ökar kraftigt och antalet beräkningar med ett positivt utfall minskar.

I Malmö med 20 procent sannolikhet för 0 °C i temperatursänkning (och 75 procent för 1 °C respektive 5 procent för 2 °C) blir det förväntade nuvärdet en vinst på 1 155 kronor. Standardavvikelsen blir 68 351 kronor. Det är en investering med ett lågt förväntat nuvärde men med en hög risk.

Vid en 30-procentig sannolikhet för oförändrad temperatur i byggnaden (och 65 procent för 1 °C och 5 procent för 2 °C) uppgår det förväntade nuvärdet till en förlust på 12 882 kronor. Standardavvikelsen blir 76 439 kronor.

I Kiruna blir utfallet något bättre. Vid en 20-procentig sannolikhet för oförändrad temperatur i byggnaden uppgår det förväntade nuvärdet till en vinst på 20 368 kronor. Och vid en 30-procentig sannolikhet till en vinst på 4 071 kronor. Standardavvikelsen för dessa två fall blir 78 897 kronor respektive 88 269 kronor.

Beräkningsresultatet visar att det förväntade utfallet för en fastighetsägare som investerar i individuell mätning och debitering med radiatormätare är negativt eller lågt. Dessutom framstår risken i investeringen som hög. Ett krav på individuell mätning av värme med radiatormätare skulle med stor sannolikhet innebära olönsamma investeringar för majoriteten fastighetsägare.

Baserat på utredningens beräkningsresultat föreslår Boverket att det inte i något fall ska krävas individuell mätning och debitering av värme med radiatormätare i befintlig bebyggelse.

Individuell mätning och debitering med komfortmätning

Installationskostnaden för komfortmätning är högre än för radiatormätning. I analysen har vi antagit att temperaturen i byggnaden minskar med 1 °C när komfortmätare installeras. Det förväntade nuvärdet av installationen är negativt i de typbyggnader som undersökts. Sannolikheten att investeringen blir lönsam är väldigt låg. Boverkets slutsats av beräkningarna är att individuell mätning och debitering med komfortmätning inte är kostnadseffektivt och verket föreslår att det inte ska krävas individuell mätning och debitering med komfortmätning i befintlig bebyggelse.

Inledning

Sverige har infört lagen om energimätning i byggnader (2014:267) för att implementera energieffektiviseringsdirektivets (2012/27/EU) artikel 9 i Sverige. Lagen ställer bland annat krav på byggherrar och byggnadsägare att det ska gå att mäta värme, kyla och tappvarmvatten individuellt i varje lägenhet. Lagkravet gäller när en byggnad uppförs och när byggnader genomgår en ombyggnad, men endast om åtgärden är kostnadseffektiv och, vid ombyggnad, tekniskt genomförbar. Kravet gäller även befintliga byggnader om åtgärden är kostnadseffektiv och tekniskt genomförbar. Syftet med lagen är att skapa incitament för de boende att minska sin energianvändning genom att fördela kostnaderna för energi efter faktisk användning.

Regeringen menade tidigt, och skrev så i proposition ”Genomförande av energieffektiviseringsdirektivet”, att en lagstiftning där byggherren eller byggnadsägaren själv bedömer om det är kostnadseffektivt att installera individuella mätare skulle leda till en mycket osäker rättstillämpning. Regeringen menade att kostnadseffektivitet och teknisk genomförbarhet istället bör bedömas generellt, och gav därför Boverket i uppdrag att utreda i vilka typer av byggnader det bör installeras mätsystem för värme, kyla och tappvarmvatten.²

Boverkets uppdrag

Regeringsuppdraget består av två deluppdrag. Den 1 november 2014 överlämnades rapporten ”Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad” till Regeringskansliet som svar på deluppdrag 1. Slutsatsen i rapporten var att det inte är lönsamt med individuell mätning av värme eller kyla vid ny- och ombyggnad. För tappvarmvatten gjordes bedömningen att individuell mätning under vissa förutsättningar är lönsamt men att sannolikheten för lönsamhet totalt sett var för låg för ett krav. Boverket föreslog därför inga krav på sådan mätning.³ Föreliggande rapport gäller deluppdrag 2 där Boverket enligt regeringsuppdraget ska göra följande:

- Utredda och ange i vilka fall det i befintlig bebyggelse, som inte är föremål för ombyggnation, ska krävas att den energi som används för en lägenhets inomhusklimat och förbrukning av tappvarmvatten kan mätas i varje enskild lägenhet.

² Proposition 2013/14:174. ”Genomförande av energieffektiviseringsdirektivet.”

³ Boverket (2014), ”Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad.”

- Basera utredningen på en analys av teknisk genomförbarhet och kostnadseffektivitet.
- Vad gäller värme i första hand utreda mätmetoden tillflödesmätning (värmemätare). För de fall där individuell mätning med värmemätare inte är kostnadseffektivt eller tekniskt genomförbart, ska värmekostnadsfördelare utredas (hädanefter benämnd radiatormätare). För de fall där inte radiatormätare anses vara tekniskt genomförbart eller kostnadseffektivt, ska krav på komfortmätning eller andra alternativa mätmetoder övervägas.
- Lämna förslag på de förordningsbestämmelser som behövs för att kunna genomföra Boverkets slutsatser, med tillhörande konsekvensutredning.
- Inhämta synpunkter från berörda myndigheter, företag och andra aktörer.

Utredningen med förslag ska levereras 1 oktober 2015.

Avgränsningar, metod och arbetsgång

Tre specifika mätmetoder för värme ska utredas: värmemätare, radiatormätare och komfortmätning. I deluppdrag 1 utreddes individuell mätning och debitering med värmemätare med resultatet att detta inte är ett kostnadseffektivt sätt att mäta värme på vid ny- eller ombyggnad. Boverkets bedömning är att det inte heller är en kostnadseffektiv mätmetod i befintliga byggnader. Samma bedömning görs för individuell mätning av tappvarmvatten och kyla samt individuell mätning i lokaler. Resonemanget bakom dessa slutsatser utvecklas i avsnittet ”Resultatet från deluppdrag 1 gäller även deluppdrag 2”.

Denna utredning är således avgränsad till att analysera individuell mätning av värme med radiatormätare och komfortmätning. Som tidigare nämnts ska Boverket enligt uppdraget basera sin analys på kostnadseffektivitet. Som förklaras i avsnittet ”Kostnadseffektivitet – definition och tillägg” likställs kostnadseffektivitet med lönsamhet. För att beräkna lönsamheten ställs åtgärdens intäkter mot kostnaden. Är intäkterna under investeringens livslängd större än kostnaderna är den lönsam, i annat fall olönsam. Analysen görs på byggnadsnivå.

Ovanstående avgränsningar ger följande två frågeställningarna för utredningen:

- När är det fastighetsekonomiskt lönsamt att fördela kostnaden för värme med radiatormätare i befintliga flerbostadshus?

- När är det fastighetsekonomiskt lönsamt att debitera en lägenhets värmekostnad utifrån uppmätt temperatur (komfortmätning) i befintliga flerbostadshus?

För att besvara frågorna har vi skapat kalkylmodeller för investeringen och beräknat kostnadseffektiviteten eller lönsamheten. Intäktssidan i kalkylen är de energi- och effektbesparingar som **teoretiskt** skulle bli resultatet om temperaturen sänks i en framtagna typbyggnad med 1 respektive 2 °C. Dessa energibesparingar kopplas till olika fjärrvärmesaxor och matas in i kalkylmodellen tillsammans med kostnadsuppgifter för att kunna beräkna det ekonomiska utfallet. Om de samlade intäkterna är större än de samlade kostnaderna under kalkylperioden är investeringen i individuell mätning kostnadseffektiv, givet att de boende sänker temperaturen.

Både kostnads- och intäktssidan i kalkylen är dock osäkra. Kostnaden för individuell mätning varierar och vad effekten av mätningen blir är oklar. För att i uppdraget hantera denna osäkerhet ges indata sannolikhetsfördelningar. Vi gör sedan systematiska scenarioanalyser (Monte Carlo-simuleringar) för att analysera om individuell mätning av värme med dessa tekniker är kostnadseffektiva. Det innebär att vi med datorns hjälp gör tusentals beräkningar och för varje beräkning väljs slumpmässigt värden från de fördefinierade sannolikhetsfördelningarna. Slutresultatet för varje enskild beräkning blir antingen lönsamt eller olönsamt. Med så många beräkningar får vi också veta investeringens förväntade nuvärde, standardavvikelse, som är ett mått på risken i investeringen, samt sannolikheten för att vi ska få ett positivt utfall. Dessa uppgifter beskriver på ett bra sätt vad en fastighetsägare, som får krav på sig att installera individuell mätning och debitering, kan förvänta sig vad gäller utfallet av investeringen. För Boverkets del ger det en nyanserad bild av lönsamheten i åtgärden och hur denna varierar beroende på vilken energiprestanda byggnaden har och var den är placerad geografiskt. Utifrån detta kan vi besvara rapportens frågeställningar och göra en generell bedömning i vilka befintliga byggnader som individuell mätning och debitering ska krävas.

Vi har för utredningen även genomfört en enkätundersökning bland hushåll med individuell mätning och debitering av värme. Syftet med detta arbete har varit att få en bättre bild av hur svenska hushålls energianvändningsbeteende förändras när värmekostnaden mäts och fördelas individuellt. Enkätundersökningens resultat ger ett underlag som gör det möjligt att bedöma intäktssidan i kalkylen. Dessutom har vi följt upp lägenheter där värmen mättes eller skulle börja mätas individuellt 2003. Syftet med uppföljningen var att ta del av svenska fastighetsägares erfarenheter av och syn på individuell mätning och debitering, vilket blir ytterligare ett

komplementerande material till det teoretiska beräkningsresultat som tas fram i denna rapport. Uppföljningens resultat kompletteras även av det som framkommit under Boverkets kontakter med fastighetsbolag, mätföretag och andra intressenter. Detta kommunikationsarbete sammanfattas i avsnittet härnäst.

Fastighetsägare och mätföretag – två skilda synvinklar

Hearing och samråd med intressenter

Boverket har vid ett flertal tillfällen och under olika former träffat intressenter för att diskutera individuell mätning och debitering. Vi genomförde bland annat en hearing den 23 april 2015, där cirka 50 personer från branschorganisationer, mätföretag och bostadsbolag deltog för att diskutera radiatormätare och temperaturmätning. Vi har även haft följande samrådsmöten:

- Samråd med Fastighetsägarna, SABO, Svenska Bostäder, Byggherrarna, Uppsalahem och Botkyrkabyggen, för allmännyttans erfarenheter av individuell mätning.
- Samråd med HSB Riksförbund, Riksbyggen, SBC och Bostadsrätterna, för bostadsrättsföreningars erfarenheter av individuell mätning
- Möte med Otto Paulsen, Tekniska institutet i Danmark, och Brunata för ett mätföretags syn på individuell mätning.

Under dessa möten och diskussioner har två sidor med helt olika syn på frågan om individuell mätning utkristalliserats. På ena sidan står svenska fastighetsägare representerade av branschorganisationer som SABO, Fastighetsägarna och HSB:s riksförbund. Deras medlemmar har testat någon form av individuell mätning i delar av sina bestånd. De menar att individuell mätning och debitering av värme innebär stora installations- och driftkostnader men att åtgärden inte ger någon energibesparing. På motsatt sida hittas tyska och danska mätföretag, främst representerade av Svensk förening för förbrukningsmätning av energi (SFFE), som hävdar att värme kan mätas och debiteras individuellt till låga kostnader och med stora energibesparingar som följd.

Allmännyttiga fastighetsägare som mäter individuellt idag installerar framför allt system för komfortmätning, medan mätföretagen främst installerar, och sköter driften av, radiatormätare. Att de två grupperna använder olika mättekniker kan dock inte förklara varför synen på individu-

ell mätning och debitering är så olika. Mätmetoderna har ju samma syfte, att ge de boende incitament att spara energi för värme.

Att få en samlad bild av bostadsrättsföreningars syn på frågan är svårt. Enligt branschorganisationerna SBC och Bostadsrätterna har föreningarnas styrelse ofta inte tillräcklig kunskap om tekniken och är generellt skeptiska till en teknik som man med säkerhet inte vet är rättvis. Enligt Riksbyggen är just rättvisa, inte energibesparing, det vanliga försäljningsargumentet när tekniken säljs till bostadsrättsföreningar.

Klart är att ett redan svårt uppdrag har blivit svårare, eftersom bilden av vad individuell mätning och debitering kostar och vad man potentiellt kan spara i energi är så väsensskild mellan intressenterna. Som visats i deluppdrag 1 finns det inom energiområdet väldigt få utvärderingar som visar det faktiska utfallet av en energiåtgärd. Detta gäller även individuell mätning och debitering. Under deluppdrag 1 hittade vi inte någon svensk utvärdering, där individuell mätning har analyserats som en separat åtgärd och där kostnader för installation och drift ställs mot värdet av besparingar i energi, effekt och vatten. I brist på sådana utvärderingar är vi hänvisade till att undersöka hur individuell mätning faktiskt har hanterats bland bostadsföretag. Av den anledningen har vi under arbetet varit i kontakt med både fastighetsägare och mätföretag för att skapa en så nyanserad bild som möjligt över den individuella mätningens kostnader och intäkter. Att svaren skiljer sig åt så kraftigt blir då problematiskt.

Rapportens disposition

Denna rapport består av åtta avsnitt:

- I avsnittet härefter, ”Kostnadseffektivitet – definition och tillägg”, definieras begreppet kostnadseffektivitet. I avsnittet beskrivs också osäkerheten kopplad till investeringen och hur denna hanteras i kalkylmodellen framtagen för denna utredning.
- I avsnittet därefter, ”Individuell mätning och debitering i Danmark”, sammanfattas vad som framkom under Boverkets möte med Otto Paulsen på Danska tekniska högskolan, där individuell mätning och debitering i Danmark diskuterades.
- Avsnittet ”Individuell mätning och debitering – en uppföljning” är en uppföljning av Lennart Berndtssons rapport från 2003⁴ och syftar till att ge en uppdaterad bild av svenska fastighetsägares syn på individu-

⁴ Berndtsson (2003), ”Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport”.

ell mätning och debitering. Detta genom att undersöka om de fortfarande mäter värme individuellt på det sätt de uppgav 2003.

- Avsnittet ”Boendes erfarenheter och attityder till individuell mätning” syftar till att ge en fördjupad bild av svenska hushålls erfarenheter av individuell mätning och debitering, och då särskilt utreda om effekten av åtgärden är minskad energianvändning. Avsnittet sammanfattar den enkätundersökning som undersökningsföretaget SKOP genomförde för Boverkets räkning där 1 005 hushåll med individuell mätning och debitering telefonintervjuades.
- I avsnittet därefter, ”Uppvärmning av flerbostadshus i Sverige”, beskrivs hur svenska flerbostadshus värms upp och byggnadernas genomsnittliga energiprestanda. Även problematiken med värmevandring kopplat till individuell mätning förklaras.
- I avsnittet ”Resultaten från deluppdrag 1 används i deluppdrag 2” beskrivs varför resultaten i deluppdrag 1 även gäller i deluppdrag 2 vilket innebär att denna rapport endast utreder mätning och debitering av värme med radiatormätare och komfortmätning.
- I avsnittet ”Individuell mätning och debitering med radiatormätare” utreds individuell mätning och debitering med radiatormätare. I avsnittet beskrivs mättekniken, intäktssidan och kostnadssidan, kalkylmodellen samt beräkningsresultatet med resultatanalys och förslag.
- I avsnittet ”Individuell mätning och debitering med komfortmätning” utreds på motsvarande sätt komfortmätning. I avsnittet beskrivs tekniken, intäktssidan, kostnadssidan, kalkylmodellen samt beräkningsresultat med resultatanalys och förslag.

Kostnadseffektivitet – definition och tillägg

Uppdraget är att utreda och ange i vilka fall det i befintliga byggnader ska krävas att användningen av energi för värme, kyla och tappvarmvatten kan mätas i varje enskild lägenhet. Utredningen ska baseras på en analys av kostnadseffektivitet och teknisk genomförbarhet.

I utredningen görs antagandet att det inte går att göra en kostnadseffektiv investering som samtidigt är tekniskt genomförbar. Utredningen avgränsas därför till att enbart analysera investeringens kostnadseffektivitet. Någon analys av teknisk genomförbarhet görs inte.

Kostnadseffektivitet likställs i analysen med lönsamhet, att intäkterna under investeringens livslängd är större än kostnaderna. Intäkterna vid införandet av individuell mätning och debitering utgörs av värdet av energibesparingen, värdet av effektbesparingen samt för tappvarmvatten även värdet av vattenbesparingen. Kostnaderna består av installationskostnader och kostnader för drift.

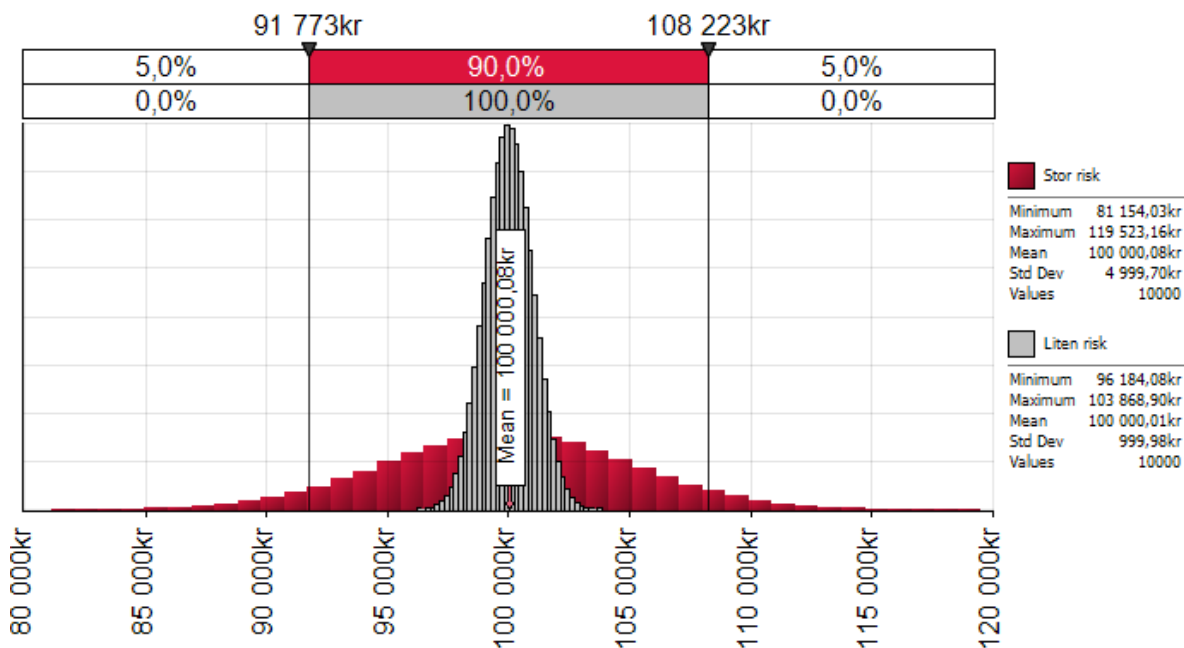
Fokus har varit att undersöka vilka betalningsströmmar, positiva (intäkter) och negativa (kostnader), som genereras av investeringen på byggnadsnivå och om de sammanlagda intäkterna är större än de sammanlagda kostnaderna. Hur intäkterna och kostnaderna fördelas mellan hyresvärd och hyresgäst ligger utanför denna utredning.

Kostnadseffektivitet under osäkerhet

Som alla investeringar är investeringar i individuell mätning och debitering förknippade med osäkerhet. I figur 1 nedan belyses hur osäkerhet, eller risk, kopplade till investeringar kan analyseras och kvantifieras.⁵

⁵ Resultaten har beräknats med två normalfördelningskurvor, medelvärde 100 000 kronor, standardavvikelse 5000 kronor i den ena och medelvärde 100 000 kronor, standardavvikelse 1 000 kronor i den andra. 10 000 beräkningar har genomförts.

Figur 1. Utfallet av två investeringar med olika risker.



Vi tänker oss två investeringar som båda leder till ett förväntat nuvärde på 100 000 kronor. Ett mått på risken i en investering är att mäta standardavvikelsen av utfallet. Detta är ett spridningsmått som anger den genomsnittliga avvikelser från det förväntade nuvärdet (medelvärde). Risken, dvs. standardavvikelsen, skiljer sig åt i de två investeringarna. I den ena är standardavvikelsen 5 000 kronor och i den andra 1 000 kronor (se sammanställning till höger i figuren). Risken är således högre i investeringen med stor spridning. Den förra representeras i figuren av de röda staplarna och den senare av de gröna staplarna. Som kan konstateras skiljer sig spridningen av utfallet åt. Båda har samma förväntade nuvärde, 100 000 kronor, men i investeringen med stor standardavvikelse varierar utfallet mellan 81 154 kronor som lägst och 119 523 kronor som högst. Motsvarande spridning för investeringen med låg standardavvikelse är 96 184 kronor som lägst och 103 869 kronor som högst. I figuren kan man också utläsa att i 90 procent av beräkningarna ligger utfallet mellan 91 773 och 108 223 kronor för investeringen med hög standardavvikelse. För investeringen med låg standardavvikelse faller 100 procent av beräkningarna inom denna gräns.

En fastighetsägare som i sina investeringsbeslut strävar efter att minimera risken väljer i exemplet investeringen med låg standardavvikelse eftersom detta investeringsalternativ har samma förväntade nuvärde, men risken är lägre.

Det finns en rad olika energieffektiviserade åtgärder som en fastighetsägare kan vidta i sin byggnad för att minska energianvändningen. För varje enskild åtgärd kan det förväntade nuvärdet beräknas, liksom den risk som kan kopplas till åtgärden. Åtgärderna kan sedan jämföras med avseende på förväntat nuvärde och risk och den energieffektiviserande åtgärd som ger det bästa utfallet väljs.

Det är av stor betydelse att ha en uppfattning om risken i en investering. När det gäller investeringar i individuell mätning och debitering av värme råder det stor osäkerhet, såväl på intäktssidan som på kostnadssidan. Det är oklart om och i så fall hur mycket temperaturen sänks i byggnaden med individuell mätning. En temperatursänkning är nödvändig för att skapa intäkter. Vidare är spridningen i de kostnadsuppgifter som inhämtats stor. Sammantaget leder detta till att väldigt många beräkningar måste göras för att få ett så bra beslutsunderlag som möjligt. Detta måste dock ske på ett systematiskt sätt annars kommer den övergripande bilden att gå förlorad.

Metoden som används i denna rapport, och som innebär att beräkningarna genomförs på ett systematiskt sätt, benämns Monte Carlo-simuleringar. Metoden presenteras i kapitlet ”Individuell mätning och debitering med radiormätare”. Beräkningsresultatet, när denna metod används, illustrerar inte bara vad en fastighetsägare som ska investera i individuell mätning och debitering kan förvänta sig vad gäller utfallet av investeringen, utan ger också en bild av den risk eller osäkerhet som fastighetsägaren möter. Sammantaget ger metoden ett underlag som gör det möjligt att besvara denna rapports två frågeställningar, och i förlängningen svara på uppdraget.

Individuell mätning och debitering i Danmark

I diskussionen om individuell mätning nämns ofta att Danmark har krav på individuell mätning och debitering av el, gas, vatten, värme och kyla. Boverket besökte därför i april månad 2015 Otto Paulsen på Teknologiska institutet i Taastrup utanför Köpenhamn. Paulsen har lång erfarenhet av att jobba med frågor om individuell mätning av energi i Danmark. I samband med resan besökte Boverket även Brunata som är ett av de större företagen i Danmark som tillhandahåller individuell mätning med radiatormätare.

Syftet med att besöka Paulsen var att få veta om det gjorts systematiska utredningar i Danmark med beräkningar kring kostnadseffektivitet vid individuell mätning och debitering. Vi ville också veta om det fanns undersökningar som visar hur beteendet ändras hos lägenhetsinnehavare i Danmark när man mäter och debiterar individuellt. Av intresse var även frågor kopplade till teknisk genomförbarhet samt kunskap om hur regelsystemet kring individuell mätning är uppbyggt i Danmark.

Enligt Paulsen finns det inte några danska systematiska undersökningar kring vare sig kostnadseffektivitet eller hur beteendet ändras då man inför individuell mätning. Detta beror enligt Paulsen på att individuell mätning i huvudsak en rättvisefråga i Danmark, inte en fråga om att spara energi och pengar. Dessutom har individuell mätning en historisk förankring i landet.

Danmark och Sverige har valt att implementera energieffektiveringsdirektivet på två olika sätt. I Sverige har vi lagkrav på individuell mätning av värme, kyla och tappvarmvatten i de fall det är kostnadseffektivt och tekniskt genomförbart. Danmark har istället generella krav i reglerna, men där det finns ett antal undantag som prövas av kommunen. Några av undantagen är kopplade till ekonomi och teknik.

Inga utredningar om kostnadseffektivitet i Danmark

Det finns enligt Paulsen få eller inga studier gjorda i Danmark som utrett hur beteendet ändras då man inför individuell mätning. Det finns inte heller några utredningar som specifikt har undersökt om det är kostnadseffektivt med individuell mätning. Den allmänna uppfattningen i Danmark är att individuell mätning och debitering med radiatormätare ger en energibesparing och det vanliga är att man utgår från att man kan spara cirka 10 procent av energianvändningen.

Trots detta är individuell mätning och debitering inte en stor diskussionsfråga i Danmark. Det beror enligt Paulsen på att man anser att det är rättvist att var och en betalar för sin egen förbrukning. I Danmark finns också en historisk tradition att mäta värme med individuell mätning. Den första radiatormätaren installerades redan år 1918 och år 1945 hade 600 000 radiatormätare installerats i Danmark. I Sverige valde man att gå en annan väg. Man började inte med individuell energimätning utan i stället med att mäta energi på byggnadsnivå för att sedan dela på kostnaden efter boyta.

Reglerna för individuell mätning i Danmark

I Danmark trädde den 2 juni 2014 nya regler om mätning av el, gas, vatten, värme och kyla i kraft, de tidigare reglerna var från 1996.⁶ Det handlar om krav på mätare i byggnader som innehåller flera lägenheter och gäller både när man bygger nytt och i befintlig bebyggelse. Vad gäller mätning av värme gäller reglerna endast värmemätare vid nyproduktion medan det för befintlig bebyggelse gäller både värmemätare och radiatormätare.

Komfortmätning är inget alternativ för individuell mätning enligt de danska reglerna. Det finns enligt Paulsen flera skäl till att inte mäta och debitera utifrån temperatur. En fråga är hur många mätpunkter som krävs i varje rum för korrekt mätning men det finns också en problematik med hur temperaturen kan påverkas av till exempel vädring eller personvärme från gäster.

I de danska reglerna används korrektionsfaktorer för att justera värmekostnaden för lägenheter placerade i byggnadens yttre delar. Det beror på att dessa lägenheter kräver mer energi för uppvärmning och korrektionsfaktorernas syfte är fördela värmekostnaderna rättvist. För att hantera det faktum att värme vandrar mellan lägenheter fördelas inte hela värmekostnaden utifrån fördelningsmätarna, utan en andel fördelas även utifrån boyta. I Danmark är det dock krav på att minst 40 procent av byggnadens totala värmekostnader ska fördelas ut efter den individuella mätningen.

Det finns flera undantag från kravet på att installera individuella mätare. Det gäller bland annat vårdinrättningar, sommarhus, byggnader där tekniska problem gör att det blir orimligt dyra installationskostnader jämfört med vad man sparar, byggnader där tekniska problem gör att det blir en längre installationsperiod och byggnader där den enskilde hyresgästen inte får någon ekonomisk fördel. Om man önskar få undantag ska ansö-

⁶ BEK nr 563 af 02/06/2014.

kan skickas in till kommunen som sedan prövar om undantag kan ges eller inte. Det är kommunen som har tillsyn över att reglerna följs.

I Danmark finns även regler som handlar om radiatormätare och regler som handlar om krav på mätarinstallatörer av radiatormätare.⁷

⁷ BEK nr 1166 af 03/11/2014 respektive BEK nr 1167 af 03/11/2014.

Individuell mätning och debitering i Sverige – en uppföljning

Frågan som undersöks i rapporten är när det är fastighetsekonomiskt lönsamt att mäta och debitera värme individuellt i befintliga byggnader. Boverket besvarar frågan genom att göra lönsamhetsberäkningar i en framtagen kalkylmodell. En kompletterande bild fås genom att undersöka hur fastighetsägare som har investerat i individuell mätning och debitering tidigare, ser på tekniken idag.

I detta avsnitt görs en uppföljning av de fastigheter med individuell mätning och debitering som utreddes av Lennart Berndtsson i början av 2000-talet. Syftet med uppföljningen är att få en bättre bild av möjligheterna att mäta värme individuellt i flerbostadshus i Sverige idag och huruvida det kan antas vara en kostnadseffektiv eller lönsam investering.

Sammanfattningsvis visar avsnittet att:

- De allmännyttiga fastighetsbolagen som utreddes av Berndtsson verkar numera överge individuell mätning av värme med värmemätare, medan komfortmätning fortfarande är en teknik som används. Radiatormätning är en ovanlig mätteknik i allmännyttan idag.
- Byggföretag som JM, Skanska, NCC och Peab har genomgående negativa erfarenheter av att installera mätsystem för individuell mätning. Argumenten är att de ha varit dyra att installera och att det varit svårt att få tekniken att fungera.
- Få bostadsrättsföreningar med individuell mätning kunde kontaktas under uppföljningsarbetet. En ny studie visar dock att det finns ett starkt motstånd mot individuell mätning hos svenska bostadsrättsföreningar och det är därför en ovanlig företeelse. Motståndet förklaras av en låg kunskapsnivå om tekniken och att åtgärden inte uppfattas som kostnadseffektiv.

Berndtssons utredningar

Lennart Berndtsson beskrev hur användandet av individuell mätning och debitering såg ut i Sverige under första halvan av 2000-talet i två rapporter publicerade 1999 och 2003. Arbetet gjordes på uppdrag av Energimyndigheten med syftet att följa upp vad som hänt inom området individuell mätning sedan "Värmemätningens utredningen" från 1983. Syftet var också att beskriva förutsättningarna för individuell mätning och debite-

ring i svenska flerbostadshus. Berndtssons arbete utmynnade i rapporterna "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus" och "Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport".⁸ Den senare rapporten ger en detaljerad bild av cirka 150 projekt med fastighetsägare som har installerat antingen värmemätare, radiatormätare eller komfortmätning. Rapporten redogör för teknikval och fastighetsägarnas resone-mang bakom valet att installera tekniken. Sammantaget omfattade utredningen 14 686 lägenheter där mätning och debitering av värme och tappvarmvatten pågick eller där det fanns långtgående planer på att starta sådan mätning under perioden 2003 - 2006.

Boverkets uppföljning av utredningarna

Lägenheterna som redovisas i Berndtssons rapport från 2003 kan ses som det totala antalet lägenheter som vid tidpunkten mätte (eller snart skulle börja mäta) och debiterade värme och tappvarmvatten individuellt i Sverige. Exklusive de lägenheter som endast mätte och debiterade tappvarmvatten uppgick antalet lägenheter till 13 336. I tabell 3 nedan illustreras dessa fördelat på boendeform och mätteknik.

Tabell 3. Antal lägenheter med individuell mätning i Berndtssons rapport "Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus", fördelat på mätteknik och boendeform.

	Värme- mätare	Radiator- mätare	Komfort- mätning	Kombinerat system**	Okänd teknik	Totalt antal
Hyreslägenhet	2 201	2 090	3 528	177	1 924	9 920
Bostadsrätt	1 381	1 945	90	0	0	3 416
Totalt	3 582	4 035	3 618	177	1 924	13 336*

* Berndtsson redovisar totalt 13 334 lägenheter varav 3759 med värmemätare, 4035 med radiatormätare, 3666 med komfortmätning och 2101 med kombinerad eller okänd teknik. Totalt 13 561 lägenheter. Boverkets sammanställning visar ett annat antal men det bedöms inte påverka resultatet av denna uppföljning.

** Enligt Berndtsson installerade ett fåtal bolag flera mättekniker för att få ett mer rättvist mätresultat.

En fastighetsägare som står inför beslutet att genomföra en energiåtgärd, väljer troligtvis att göra detta om nyttan bedöms vara större än kostnaden. Samma besluts Kriterium gäller i de fall individuell mätning installeras med syftet att spara energi. Genom att undersöka om dessa fastighetsä-

⁸ Berndtsson (1999), "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus" respektive Berndtsson (2003), "Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport".

gare fortfarande mäter och debiterar värme på det sätt som de uppgav 2003 fås en bild av möjligheterna att mäta värme individuellt i flerbostadshus i Sverige och huruvida detta kan antas vara en kostnadseffektiv investering.

Svarsgruppen och svarsfrekvensen

Fastighetsägarna kontaktades av Boverket via mejl och i ett fåtal fall genom telefonsamtal, där de fick svara på frågan om värmen fortfarande mättes och debiterades individuellt. Det framkom att av de totalt 13 336 lägenheterna hade 2 018 sålts. Någon uppgift om värmen fortfarande mäts individuellt i dessa lägenheter har inte kunnat fås. Vidare förblev situationen för 2 159 lägenheter okänd eftersom fastighetsägaren inte gav någon respons. Fastighetsägare som representerar 9 159 av de totalt 13 336 lägenheterna bildar därför svarsgruppen i denna uppföljning. Dessa lägenheters fördelning efter boendeform och mätmetod illustreras i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Svarsgrupp dvs. fastighetsägare som har gett respons på frågan om de idag mäter och debiterar värme individuellt, redovisade som antal lägenheter fördelat på mätteknik och boendeform.

	Värme- mätare	Radiator- mätare	Komfort- mätning	Kombinerat system	Okänd teknik	Totalt antal
Hyreslägenhet	1 974	320	3 411	177	1 924	7 806
Bostadsrätt	1 245	108	0	0	0	1 353
Totalt	3 219	428	3 411	177	1 924	9 159

Svarsfrekvensen för lägenheter med radiatormätare är låg, cirka 10 procent. Storleken på svarsgruppen gör att uppföljningsresultatet bör tolkas försiktigt. För hyreslägenheter med radiatormätning är urvalet litet eftersom ett stort antal av lägenheterna har sålts av (1 674 av totalt 2090 lägenheter). Vad gäller bostadsrätter beror det låga svarsantalet främst på att majoriteten föreningar i Berndtssons utredning inte uppgavs med namn (1 623 av totalt 1 945 lägenheter). Dessa har därför inte kunnat kontaktas. Även de föreningar som har uppgetts med namn har varit svåra att få kontakt med.

För resterande mätmetoder var svarsfrekvensen god vilket gör det möjligt att dra generella slutsatser från uppföljningens resultat.

Resultat

I tabell 5 nedan redovisas antalet respektive andelen lägenheter som utreddes av Berndtsson, och som idag fortfarande mäter och debiterar värme individuellt. Detta utifrån urvalsgruppen redovisad i tabell 4.

Tabell 5. Antal och andel lägenheter där värme mäts och debiteras individuellt idag fördelat på mätteknik och boendeform.

	Värme- mätare	Radiator- mätare	Komfort- mätning	Kombinerat system	Okänd teknik	Totalt antal
Hyreslägenhet	338	181	2 661	0	0	3 180
Bostadsrätt	278	108	0	0	0	386
Totalt	616	289	2 661	0	0	3 566
	Värme- mätare	Radiator- mätare	Komfort- mätning	Kombinerat system	Okänd teknik	Total andel
Hyreslägenhet	17 %	57 %	78 %	0 %	0 %	41 %
Bostadsrätt	22 %	100 %	0 %	0 %	0 %	29 %
Totalt	19 %	68 %	78 %	0 %	0 %	39 %

I de lägenheter där fastighetsägaren installerade kombinerad teknik eller där teknikvalet inte var känt vid Berndtsson utredning, mäts ingen värme individuellt idag. För den senare kategorin, okänd mätteknik, innebär det troligtvis att den planerade installationen aldrig kom till stånd.

Nedan en resultatsammanställning för resterande tre mättekniker: värmemätare, radiatormätare och komfortmätning.

Resultat värmemätare

Vad gäller värmemätare mäts värmen individuellt idag i 19 procent av de lägenheter som redovisades i Berndtssons rapport. För hyreslägenheter (allmännyttan) och bostadsrättsföreningar är resultatet 17 respektive 22 procent. Majoriteten fastighetsägare har således inte fortsatt mäta värme med denna mätteknik.

Uppsalahem menade 1999 att införandet av individuell mätning och debitering var för att skapa ett individuell anpassat boende för hyresgästerna men också för att sänka energikostnaderna.⁹ I tre av totalt sex fastigheter

⁹ Berndtsson (1999), "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus", sid 59.

som utreddes av Berndtsson installerades värmemätare. Idag har de i princip avvecklat all individuell mätning och debitering av värme.¹⁰

Svenska Bostäder uppgav 1999 en positiv syn på individuell mätning och debitering, det var ytterligare ett steg i deras strävan att överlåta mer ansvar till den boende. De införde därför individuell mätning av bland annat värme för att skaffa sig mer erfarenhet av tekniken.¹¹ I fyra av totalt åtta fastigheter som utreddes av Berndtsson installerades värmemätare. Den individuella mätningen av värme avbröts 2006 med förklaringen att systemet inte var kostnadseffektivt att förnya.¹²

Bostads AB Poseidon i Göteborg installerade individuell mätning och debitering i två byggnader för att få kunskap och erfarenhet inför satsningar på framtida boende med bättre service till hyresgästerna. Värmemätare installerades i en av två byggnader. Idag har all värmemätning avvecklats i beståndet då det var för otympligt rent administrativt.¹³

AB Ängelholmshem avvecklade mätningen av värme med värmemätare och installerade istället komfortmätning. Detta eftersom energianvändningen för värme av byggnadstekniska skäl varierade kraftigt mellan lägenheter.¹⁴

Även majoriteten av de bostadsrättsföreningar som utreddes av Berndtsson har avvecklat mätning med värmemätare. Brf Fågelsången i Stockholm fick aldrig mätningen att fungera tillfredsställande och har därför avvecklat mätningen då den inte kunde försvaras ekonomiskt.¹⁵ Brf Ringblomman i Stockholm avslutade sin mätning eftersom bolaget som levererade systemet upphörde några år efter installationen.¹⁶ Brf Sjöstaden hade stora brister i systemet och efter 10 år utan att få tekniken att fungera fullgott valde föreningen att gå tillbaka till varmhyra.¹⁷

Resultat radiatormätare

Eftersom svarsgruppen är liten är det svårt att dra några generella slutsatser av uppföljningens resultat. Vad gäller mätning i bostadsrättsföreningar har 108 lägenheter i två bostadsrättsföreningar svarat ja på frågan om

¹⁰ Mejlkorrespondens med Thomas Nordquist, Uppsalahem, 2015-03-09.

¹¹ Berndtsson (1999), "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus", sid 60.

¹² Mejlkorrespondens med Pia Hedenskog, Svenska Bostäder, 2015-02-18.

¹³ Boverket (2008), "Individuell mätning och debitering i flerbostadshus".

¹⁴ Mejlkorrespondens Jonas Hellberg, AB Ängelholmshem, 2015-04-01.

¹⁵ Mejlkorrespondens med Magnus Karperyd, brf Fågelsången, 2015-02-26.

¹⁶ Mejlkorrespondens Jan Wiberg, brf Ringblomman, 2015-02-20, samt årsredovisning brf Ringblomman.

¹⁷ Årsredovisning 2012 brf Sjöstaden.

de fortfarande mäter idag. En förening säger att de är nöjda med hur det fungerar idag och att deras uppvärmningskostnader är lägre.¹⁸

Resultat komfortmätning

Komfortmätning är en teknik som utvecklats och används av vissa allmännyttiga bostadsbolag. Helsingborgshem AB utvecklade till exempel komfortavräkningsystemet (KAS).¹⁹ 78 procent av fastighetsägarna med denna teknik installerad och som utreddes av Berndtsson uppger att de fortfarande mäter på detta sätt idag, där just Helsingborgshem representerar majoriteten lägenheter. Några bolag mäter fortfarande temperaturen i driftoptimeringssyfte, men debiterar inte de boende utifrån det. Ett bolag uppger att svårigheten att leverera rätt temperatur gjorde att de slutade med komfortmätning.

Slutsatser – svenska fastighetsägares erfarenheter av individuell mätning.

Berndtsson skriver att det är tre typer av fastighetsägare som installerar individuell mätning och debitering:

- Bostadsbolag som installerar mätare i nya och i befintliga byggnader.
- Byggherrar som bygger i områden som Bo 01 eller Hammarby Sjöstad.
- Befintliga bostadsrättsföreningar.

Den första kategorin kan sägas vara allmännyttiga bostadsbolag som av olika anledningar har satsat på någon typ av individuell mätning. Cirka 80 procent av de projekt med hyreslägenheter som Berndtsson utredde fanns i allmännyttiga bolag. Uppföljningens resultat visar att denna ägarkategori överger individuell mätning av värme med värmemätare, medan komfortmätning fortfarande är en teknik som används. Majoriteten av hyreslägenheterna med radiatormätare har idag sålts.

Resultatet från uppföljningen visar en liknande bild som framhållits av svenska fastighetsägare och forskare. De allmännyttiga bostadsbolag som Boverket träffat menar att det är väldigt svårt att få lönsamhet i individuell värmemätning. De flesta allmännyttiga bostadsbolag med komfortmätning menar att tekniken inte har någon effekt på inomhustemperaturer.

¹⁸ Mejlkorrespondens Joacim Lundberg, brf Glädjen, 2015-03-10.

¹⁹ Berndtsson (2003), "Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport", sid 55.

ren.²⁰ Siggelsten (2010) menar att det finns indikationer på att det är svårt att få lönsamhet i värmemätning, medan det finns större möjligheter för vattenmätning.²¹

Andra kategorin fastighetsägare, byggherrar som bygger i områden som Bo 01 eller Hammarby Sjöstad, är svårare att uttala sig om utifrån uppföljningens resultat. Flera av hyreslägenheterna byggda av dessa bolag har ombildats till bostadsrättsföreningar, vilket gör det svårt att följa upp dessa. Detta gäller bland annat Familjebostäder i Stockholm. Uppföljningen visar att i deras kvarstående hyreslägenheter mäts inte längre värme individuellt. I de föreningsägda fastigheter i Hammarby Sjöstad som Berndtsson redovisar med namn mäter ingen värme individuellt idag. Berndtsson skriver att byggföretagen JM, Skanska, NCC och Peab som har projekt i Västra Hamnen och Hammarby Sjöstad har genomgående negativa erfarenheter av mätsysteminstallationerna. Argumenten är att de ha varit dyra att installera och att det varit svårt att få tekniken att fungera.²²

Den tredje och sista kategorin fastighetsägare, befintliga bostadsrättsföreningar, har som tidigare nämnts varit svåra att få kontakt med eftersom flertalet inte redovisas med namn i Berndtssons utredning. En bättre bild av deras erfarenheter fås från Siggelsten (2013), som i sin avhandling bland annat undersöker attityden till individuell mätning bland bostadsrättsföreningar. Det finns enligt Siggelsten ett starkt motstånd mot tekniken och det är därför ovanligt att se system för individuell mätning i svenska bostadsrättsföreningar. Motståndet förklaras av en låg kunskapsnivå om tekniken och att åtgärden inte uppfattas som kostnadseffektiv. Endast 21 av de 100 föreningar som intervjuades i Siggelstens studie trodde att individuell mätning av värme och vatten var kostnadseffektiv och endast en förening hade installerat sådan teknik. Enligt författaren kan detta indikera att tekniken inte är kostnadseffektiv, men även att det kan vara svårt för en förening att installera tekniken då det kräver att man förändrar sättet att fördela värmekostnaden mellan lägenheterna.²³

Uppföljningens resultat och forskning visar att många fastighetsägare som under en tid har mätt och debiterat värme individuellt, idag inte gör det längre. Man är dessutom generellt skeptisk till tekniken. Detta är en

²⁰ Detta visar resultatet av den enkätundersökning som SABO genomfört bland medlemsföretag inom ramen för Boverkets uppdrag.

²¹ Siggelsten (2010), "Incentives for individual metering and charging".

²² Berndtsson (1999), "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus".

²³ Siggelsten (2013), "Individual metering and charging of heat and hot water in Swedish housing cooperatives".

indikation på att individuell mätning inte är en kostnadseffektiv, eller lönsam, investering.

Hushåll med individuell mätning - erfarenheter och attityder

Syftet med individuell mätning är att ge de boende ett ekonomiskt incitament att sänka temperaturen i lägenheten och på så sätt använda mindre energi för uppvärmning. Värdet av energi- och effektbesparingen är intäktsidan i de kostnadseffektivitetsberäkningar som görs i denna rapport.

Boverket gav företaget SKOP i uppdrag att genomföra en enkätundersökning bland hushåll i byggnader med individuell mätning och debitering. Syftet var att nå hushåll vars värme mäts och debiteras individuellt för att få en mer nyanserad bild av hur hushåll faktiskt agerar när värmekostnaden mäts och fördelas individuellt.

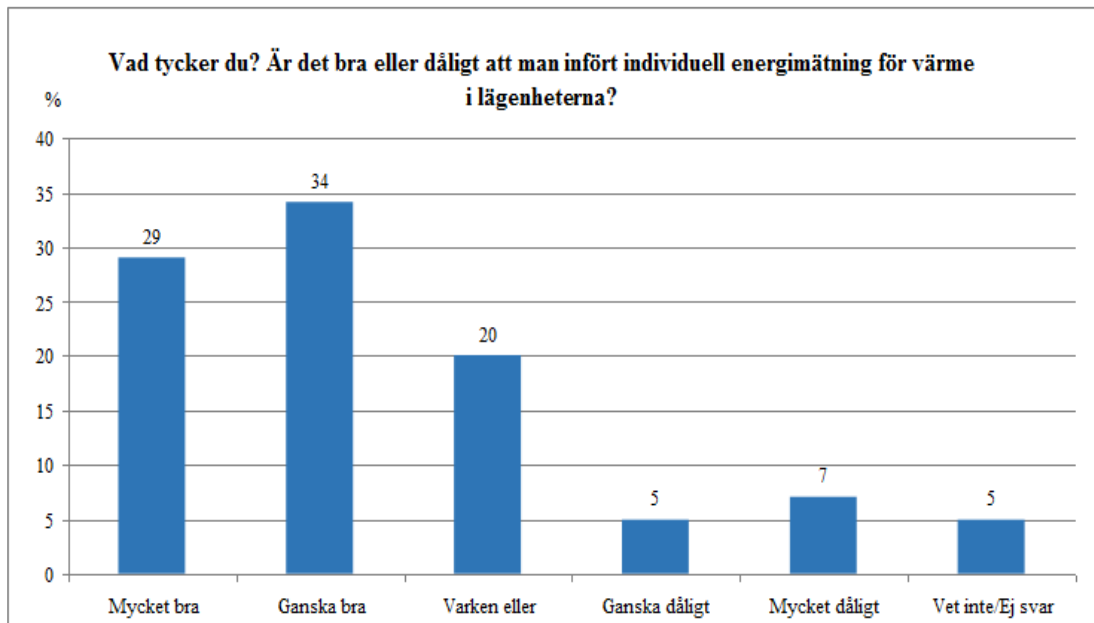
SKOP intervjuade 1 005 hushåll med individuell värmemätning och debitering under perioden 7 – 29 april 2015. Personerna som intervjuades bodde antingen i hyresrätt eller bostadsrätt och värmekostnaderna fördelades med antingen värmemätare, radiatormätare eller genom komfortmätning. Majoriteten intervjuade hushåll hade system för radiatormätning eller komfortmätning installerade. SKOP:s fullständiga rapport hittas i bilaga 4. Nedan redovisas de viktigaste frågorna med svarsresultat. I korthet visar undersökningen följande:

- Majoriteten av hushållen tycker att individuell mätning och debitering är bra. För de flesta, 41 procent, var skälet till detta rättvisaspekten dvs. att varje hushåll betalar för sin faktiska energianvändning.
- Drygt två av fem hushåll (45 procent) försöker aktivt använda mindre energi för uppvärmning medan 47 procent inte gör sådana val. 38 procent av de som gör aktiva val väljer en lägre inomhustemperatur än tidigare.
- Cirka hälften av hushållen läser informationen om sin faktiska energianvändning för uppvärmning innan de betalar fakturan.
- Installation av mätare sker ofta utan förankring hos de boende. Även information till boende om hur de kan minska sin energianvändning är bristfällig.
- Vädringsbeteendet är oförändrat hos de flesta med individuell mätning.

Resultat telefonenkätundersökning SKOP

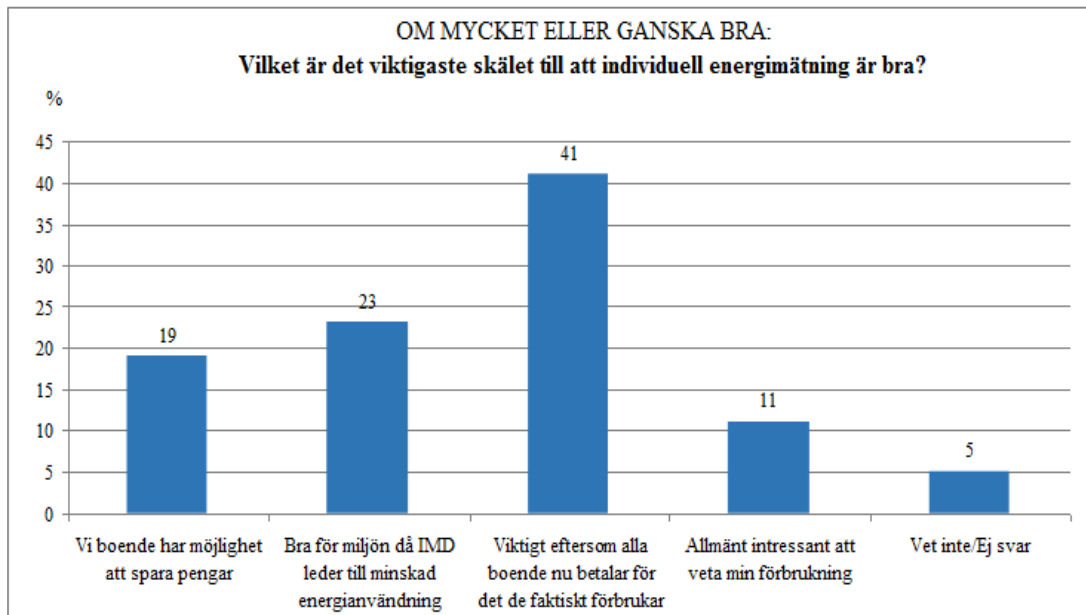
En av de mer generella frågorna som ställdes var om man tyckte att det var bra eller dåligt att individuella mätare hade installerats. Drygt 60 procent av de intervjuade tyckte detta var bra. Personer i bostadsrätt tyckte det var mycket bra i större utsträckning än de som bodde i hyresrätt. Resultatet illustreras i figur 2 nedan.

Figur 2. Fråga/tabell 11 i SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.



De som svarade att de tyckte individuell mätning var bra (ganska bra eller mycket bra) fick en följdfråga där de fick förklara varför de tyckte detta. Den intervjuade fick fem alternativ att välja mellan. Resultatet illustreras i figur 3 nedan.

Figur 3. Fråga/tabell 12 SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.

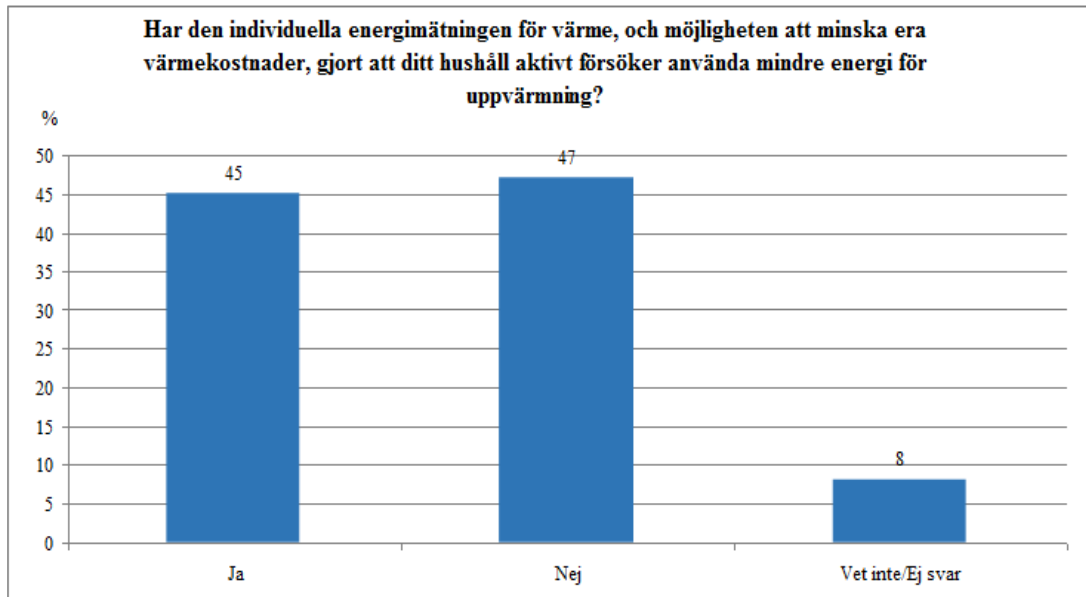


Drygt två av fem (41 procent) uppger rättvisa, dvs. att varje hushåll betalar för vad de faktiskt använder, som det viktigaste skälet för varför de tyckte individuell mätning var bra. Äldre personer tycker detta i större utsträckning än yngre personer. En av fem (19 procent) uppger möjligheten att spara pengar som det viktigaste, ett intressant resultat med tanke på att syftet med energieffektiviseringsdirektivet är just att ge hushåll denna möjlighet.

Det primära syftet med enkätundersökningen var att få mer kunskap om vilka val hushåll med individuell mätning gör vad gäller energianvändningen. En central fråga i enkäten var därför om hushållen aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning, för att på så sätt minska sina värmekostnader.

Drygt två av fem (45 procent) svarade att hushållet aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning. En ungefär lika stor grupp (47 procent) försöker inte aktivt göra det. Personer som tycker att det är mycket bra med individuell mätning svarade ja på denna fråga i större utsträckning än övriga. Resultatet illustreras i figur 4 nedan.

Figur 4. Fråga/tabell 13 SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.

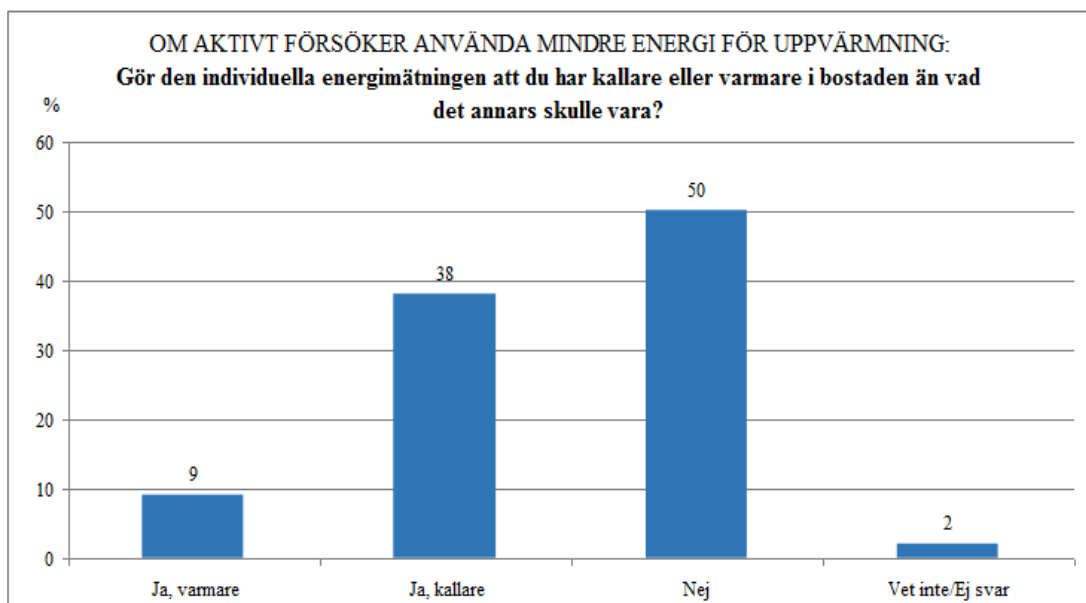


Av de som aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning uppgav 38 procent att de nu har det kallare inomhus än tidigare. 50 procent av gruppen svarade att de har samma inomhustemperatur medan 9 procent menar att de nu har en högre temperatur. Detta illustreras i figur 5 nedan.

De som svarade att de nu hade det kallare fick också svara på skälet till detta. Varför sänkte de temperaturen? För majoriteten var det för att spara pengar, men det framgår också att för vissa är temperatursänkningen inte frivillig. I vissa fall kan de inte få upp temperaturen till önskad nivå, hos vissa styrs detta av fastighetsägaren. Andra menar att de trivs bättre i lägre temperaturer, andra att de inte har råd att ha varmare. Siggelsten (2010) visar på liknande resultat när han undersöker hyresgästers attityder till individuell mätning. Var tredje hyresgäst sänkte aktivt sin inomhustemperatur för att spara energi, vilket enligt Siggelsten kan indikera att kompensationen för att göra detta är allt för låg.²⁴

²⁴ Siggelsten (2010), "Individual heat metering and charging of multi-dwelling residential housing".

Figur 5. Fråga/tabell 14 SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.



Syftet med individuell mätning är att de boende ska få information om sin faktiska energianvändning, vilket möjliggör ett förändrat beteende. Sådan information ska enligt direktivet tillhandahållas två till fyra gånger per år.²⁵ Även den faktiska fakturan, som innehåller den summa som hushållet ska betala, fungerar som informationsbärare.

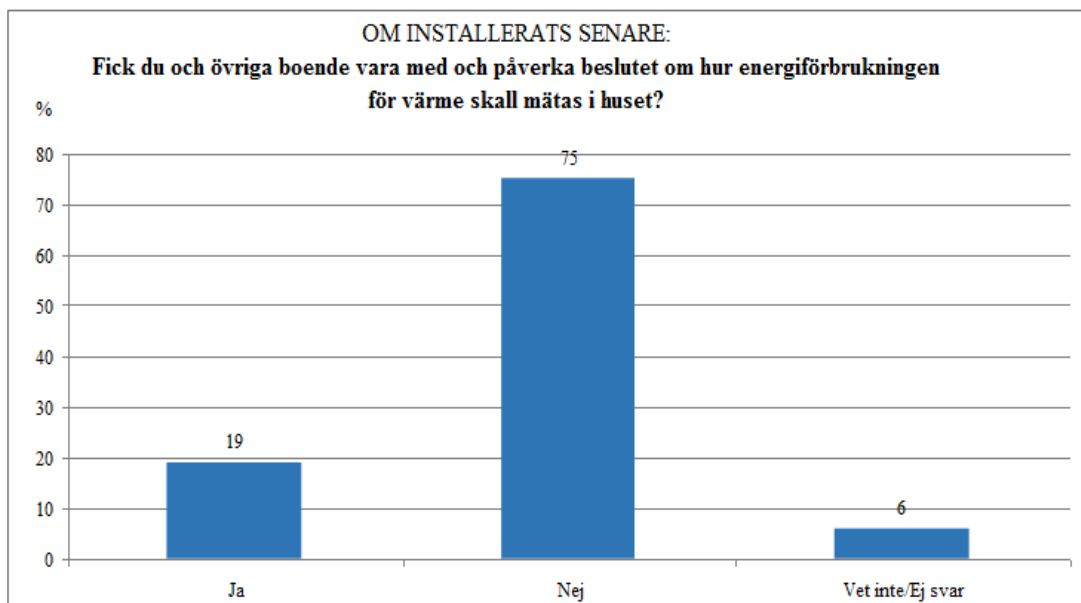
På frågan om hushållet läste informationen i fakturan om deras faktiska energianvändning, eller bara betalade, svarade 52 procent att de läste informationen medan 42 procent betalade direkt utan att läsa.

För att individuell mätning och debitering ska fungera kräver det att användarna, de boende, förstår och accepterar tekniken. De hushåll som fått tekniken installerad när de bodde i lägenheten, fick frågan om de fick vara med i beslutet att installera mätutrustningen. 75 procent svarade nej. Samtliga hushåll fick frågan om de fått någon information om hur de kan minska på sin energianvändning för värme. På detta svarade knappt hälften, 45 procent, att de fått sådan information medan 52 svarade att de inte fått sådan information. Svaren illustreras i figur 6 och 7 nedan. Resultatet talar för att i många fall är beslutet att installera tekniken inte förankrad hos de boende vilket troligen minskar sannolikheten att tekniken och dess möjligheter accepteras. Siggelsten (2010) visar på liknande resultat. En slutsats i hans avhandling är att hyresgäster är negativt inställda till individuell mätning och debitering och att detta delvis kan förklaras av att man saknar kunskap och förståelse för tekniken. För att individuell mät-

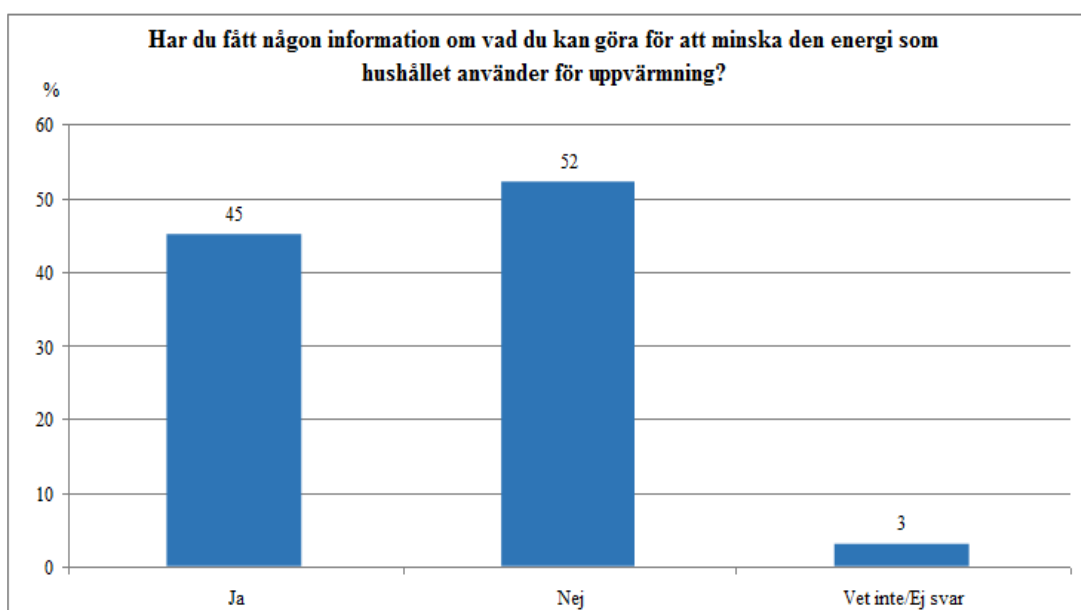
²⁵ Energieffektiviseringsdirektivet 2012/27/EU, bilaga VII.

ning ska få effekt krävs, enligt Siggelsten, att de boende informeras om hur tekniken fungerar och varför man har installerat den.²⁶

Figur 6. Fråga/tabell 3 SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.



Figur 7. Fråga/tabell 4 SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.

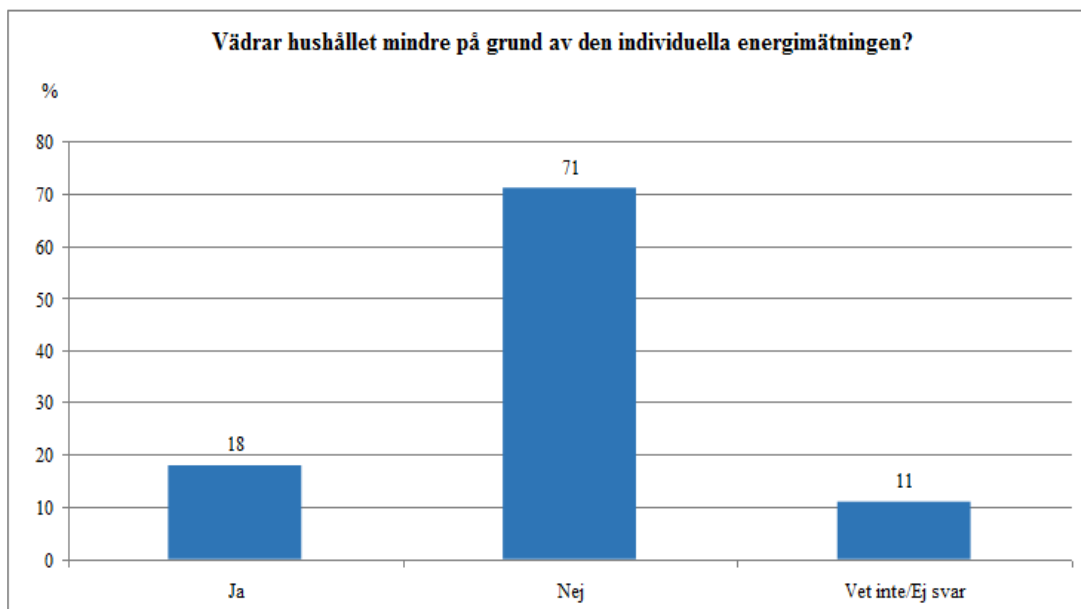


Förutom att sänka inomhustemperaturen kan minskad vädring vara ett sätt att minska energianvändningen. På frågan om hushållet vädrar

²⁶ Siggelsten (2010), "Individual heat metering and charging of multi-dwelling residential housing", sid. 213.

mindre på grund av att värmekostnaderna debiteras individuellt svarar majoriteten, 71 procent, nej.

Figur 8. Fråga/tabell 17 SKOP:s enkätundersökning, bilaga 4.



Uppvärmning av befintliga flerbostadshus i Sverige

Detta avsnitt beskriver det svenska beståndet av fjärrvärmvärmda flerbostadshus med avseende på uppvärmning och energiprestanda. Problematiken med värmevandring kombinerat med individuell mätning och debitering i svenska byggnader beskrivs särskilt.

Avsnittet visar i korthet följande:

- Statistik från energideklarationsregistret visar att äldre byggnader generellt har sämre energiprestanda än nyare. I varje åldersklass finns det byggnader med låg användning och byggnader med hög användning av energi för uppvärmning.
- I samtliga klimatzoner finns det en blandning av byggnader med olika energiprestanda för uppvärmning.
- Med känd teknik går det inte att fördela värmekostnaderna med radiatormätare på ett sätt som gör att lägenhetsinnehavaren betalar för den faktiska rumstemperatur man har i sin lägenhet. Detta beror på värmevandring mellan lägenheter, dvs. att värmen rör sig lättare mellan lägenheter än genom klimatskalet.

Konstruktion av värmesystemet

Uppvärmning av lägenheter i svenska flerbostadshus domineras sedan långt tillbaka av ett för byggnaden gemensamt värmesystem med vatten som medium. Detta är fortfarande grunden för nya värmesystem i flerbostadshus. 95 procent av alla flerbostadshus och 98 procent av alla lägenheter försörjs av rörsystem. 99 procent av dessa rörsystem har radiatorer som värmare.²⁷ Att mäta värme med radiatormätare är alltså möjligt i princip alla flerbostadshus i Sverige.

Energiprestanda för uppvärmning i svenska flerbostadshus

Enligt Betsi finns det ungefär 165000 flerbostadshus i Sverige. Ungefär 110 000 av dem har energibesiktigats varav cirka 80 000 värms med end-

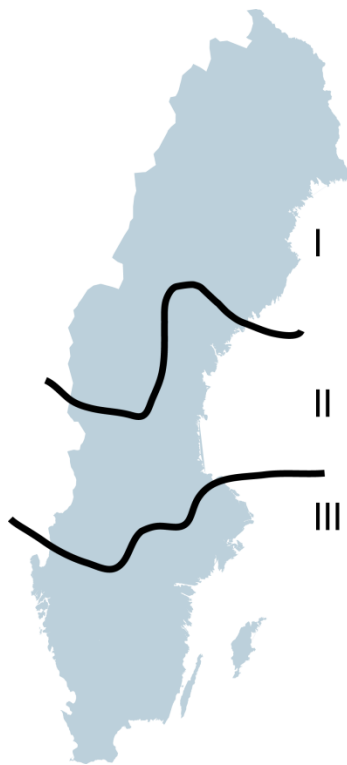
²⁷ Detta visar en punktskattning ur Boverkets databas Betsi (Byggnaders Energianvändning, Tekniska Status och Inomhusmiljö). Betsi är en statistisk urvalsundersökning.

ast fjärrvärme.²⁸ Med syftet att få en bättre bild av energiprestandan i svenska flerbostadshus utifrån geografi och ålder har dessa 80 000 byggnader fördelats efter de tre klimatzonerna och utifrån åldersklasser enligt Betsi (fram till och med 2005, en klass för byggnader från och med 2006).

Klimatzoner enligt BBR

I figur 9 visas indelningen i klimatzoner enligt Boverkets byggregler (BBR 21) och i figur 10 redovisas energiprestandan enbart för uppvärmning ($\text{kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per år) i klimatzon III.²⁹ Motsvarande fördelning för klimatzon I och II hittas i bilaga 3.

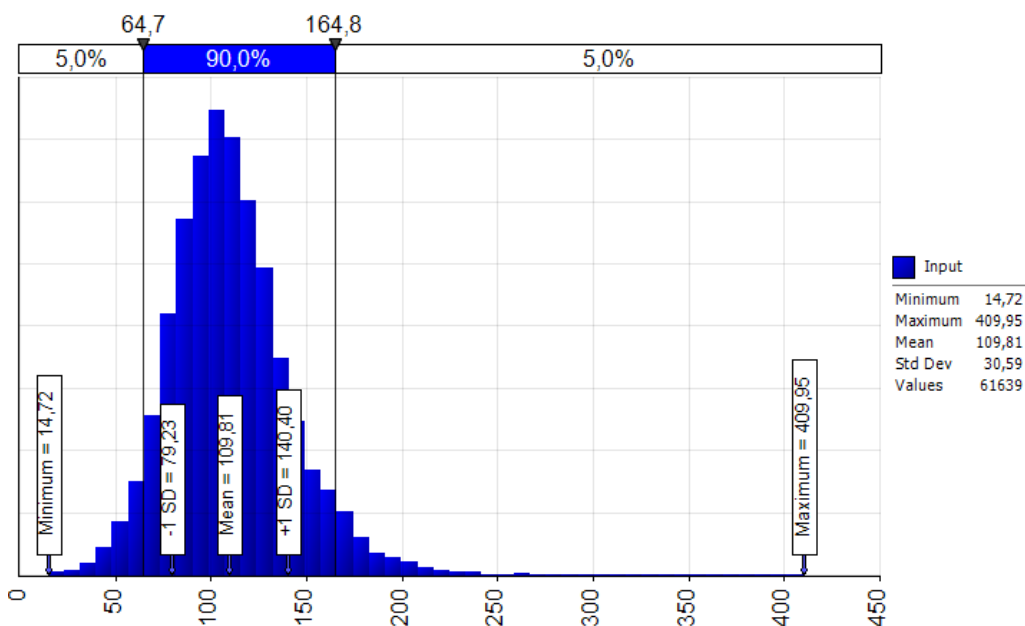
Figur 9. Klimatzon enligt BBR 21.



²⁸ Alla byggnader där fjärrvärme kombineras med t.ex. ved el gas eller olja har sällats bort från de 110 000. Dessutom har alla byggnader där besiktningspersonen har angett att byggnader har 0, 1 eller 2 bostadslägenheter tagits bort.

²⁹ "Energiprestanda för uppvärmning" är en byggnads energiprestandan enligt BBR exklusive energi för tappvarmvatten, kyla och fastighetsenergi.

Figur 10. Klimatzon III, energiprestanda för uppvärmning (kWh/m² och år). 61 639 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla.



Den genomsnittliga energiprestandan för uppvärmning i klimatzon III är cirka 110 kWh/m² och år, men spridningen är relativt stor. Det kan konstateras att det i samtliga klimatzoner finns en blandning av byggnader med olika energiprestanda för uppvärmning.

Byggnaders åldersklasser

När det gäller indelning i olika åldersklasser är samtliga åldersklasser utom åldersklass 2006 och framåt samma åldersklasser som användes i Betsi. I tabell 6 redovisas den genomsnittliga energiprestandan och spridningen för uppvärmning för flerbostadshus, fördelat efter ålder.

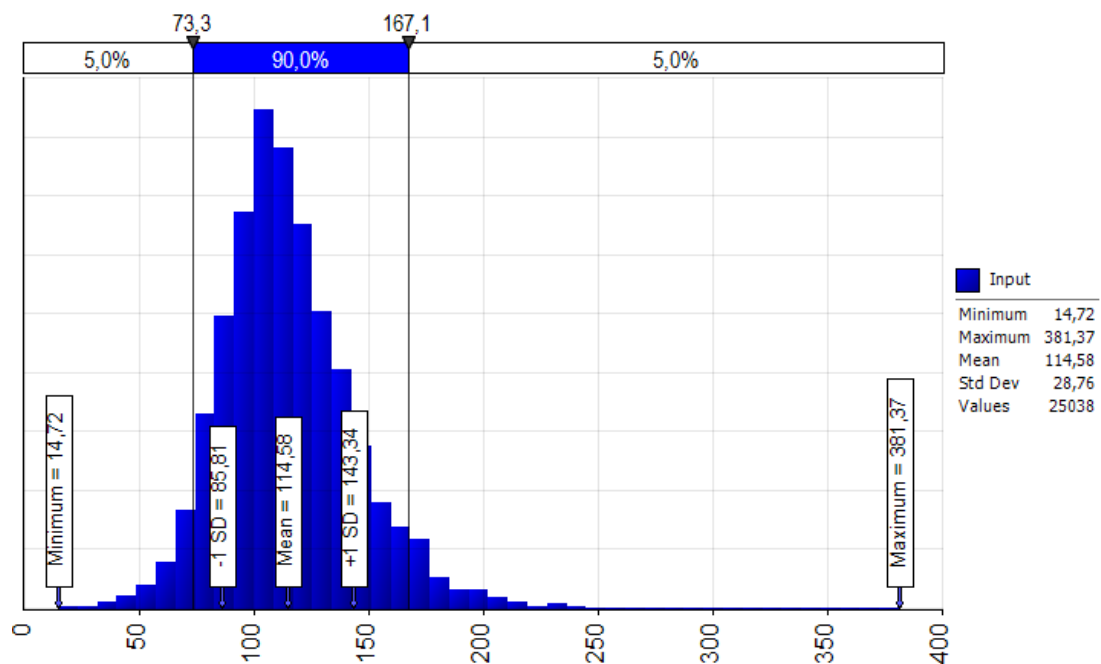
Tabell 6. Energiprestanda för uppvärmning (kWh/m² och år) fördelat efter åldersklasser för byggnader, enligt Betsi fram till och med 2005, därefter en åldersklass från och med 2006.

Energiprestanda för uppvärmning (kWh/m ² och år)			
Åldersklass byggår	5 %	medel	95 %
- 1960	73,7	119,53	177,0
1961 - 1975	73,3	114,58	167,1
1976 - 1985	64,7	108,17	162,8
1986 - 1995	56,9	96,74	143,3
1996 - 2005	56,4	97,13	148,1
2006 -	38,3	80,17	126,6

Tabell 6 visar att äldre byggnader generellt har sämre energiprestanda än nyare. Det man speciellt kan observera i tabellen är att det nya sättet att ställa krav i byggreglerna från den 1 juli 2006 har inneburit en kraftig minskning av energianvändningen för uppvärmning (dvs. en förbättrad energiprestanda).

I figur 11 illustreras energiprestandan för uppvärmning för flerbostadshus i åldersklass 1961 – 1975. Motsvarande figurer för resterande åldersklasser hittas i bilaga 3.

Figur 11. Energiprestanda för uppvärmning, kWh/m² och år. 25 038 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång 1961 – 1975.



Den genomsnittliga energiprestandan för uppvärmning för byggnader i denna åldersklass är cirka 115 kWh/m² och år. Strukturerna på figuren är densamma för samtliga åldersklasser. I varje åldersklass finns det byggnader med låg användning av energi. En anledning till detta är att många byggnader har renoverats under åren. En typisk renoveringsåtgärd som görs på byggnader oavsett ålder är byte av befintliga fönster mot fönster med lågt U-värde.

Värmevandring försvårar att mäta faktisk användning av energi för uppvärmning

Byggnader i Sverige är i princip konstruerade som termos. Vi tänker oss att termosen kan delas in i två delar med kaffe i den ena med högre temperatur och mjölk i den andra delen med lägre temperatur och att vi

endast skiljer dem med en vattentät metallvägg. Mjölken kommer att värmas av kaffet och kaffet kommer kylas av mjölken till dess att vätskorna har samma temperatur. Väldigt lite av värmen kommer att sippra ut från termoserna eftersom dess yttervägg är konstruerad att hålla värmen.

En byggnad är uppbyggd på samma sätt. Våra ytterväggar är gjorda för att värmen ska stanna i byggnaden. Väggar, golv och tak mellan lägenheter är utformade för att brand inte ska spridas mellan lägenheterna och för att vi inte ska störa våra grannar. Väggar, golv och tak mellan lägenheter är däremot inte byggda för att minimera värmevandring mellan lägenheterna. Värmevandringen mellan lägenheter beror dels på temperaturskillnaden mellan lägenheterna och hur stor yta det är mellan lägenheterna, dels på temperaturskillnaden mellan lägenhet och utomhus.

Ungefär hälften av alla flerbostadshus har ytterväggar med ett U-värde³⁰ på 0,25 W/(m² K) eller lägre. Detta värde kan jämföras med ett mellanbjälklag (golv eller tak) mellan två lägenheter, som har ett U-värde på cirka 2,5 W/(m² K). Detta innebär att per m² går värmen i princip 10 gånger lättare igenom golvet/taket än genom ytterväggen. Väggar i betong mellan lägenheter har U-värde på cirka 2,5–3,5 W/(m² K).

Värmevandringen mellan lägenheter gör att två intilliggande lägenheter inte kan ha vitt skilda temperaturer. Värmeisolering i lägenhetsskiljande konstruktioner i svenska byggnader är ytterst sällsynt, vilket medför att lägenheter i varierande grad får sin uppvärmning från grannlägenheter eller avger värme till dessa lägenheter.³¹ Problemet är väl beskrivet i en rad studier och ett utdrag redovisas i följande avsnitt.

Studier om värmevandring

En sammanställning av några tidigare undersökningar finns i Svensson 2012³², en rapport utförd på uppdrag av BeBo, Energimyndighetens beställargrupp för bostäder. Resultaten visar att värmevandring mellan lägenheter har stor betydelse för hur mycket energi radiatorerna i respektive lägenhet avger.

Jagemark och Bergsten (2003) har genom omfattande simuleringar undersökt ett antal faktorerers effekt på energianvändningen för en simulerad lägenhet.³³ Faktorerna är rumstemperatur, uteklimat, vädringsmönster,

³⁰ U-värde: U_j = värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel och U_m = Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient är definierade i Boverkets byggregler, BBR, BFS 2011:6.

³¹ Ju bättre byggnadens klimatskal är, desto mer värme fördelas mellan lägenheterna.

³² Svensson (2012), "Problem och möjligheter med individuell mätning och debitering av värme i flerbostadshus".

³³ Jagemark & Bergsten (2003), "Individuell värmemätning i flerbostadshus".

byggnadsår (1950- 1990), lägenhetens placering och hushållsel (internvärme). Resultat visar att rumstemperatur, uteklimat och vädringsmönster har störst påverkan på radiatorvärmens, vilket kan synas självklart. Byggnadsår och lägenhetens placering spelade mindre roll för hur mycket värmeenergi som lägenheten avger till eller tar emot från grannlägenheterna.

Studien visar vidare att värmetransporten mellan lägenheterna kan uppgå till ungefär samma storleksordning som radiatorvärmens. De simulerade fallen har en mycket stor variation på uppvärmningsbehov. Lägenheterna med störst uppvärmningsbehov är de som har mycket vädring. Ett mycket starkt samband finns mellan lägenhetens rumstemperatur och värmetransporten från respektive till grannlägenheterna. Det är svårt att uppnå 18 °C när grannlägenheterna har 20-21 °C.

Jagemark och Bergsten konstaterar vidare, efter att ha gjort energisimuleringar på ett miljonprogramshus i Göteborg, att en mittenlägenhet kan avge en fjärdedel (12 kWh) av sin dygnsvärmeenergi till grannlägenheterna under ett februaridygn. Mittenlägenheten antogs ha temperaturen 22 °C och grannlägenheterna 20 °C.

I en teoretisk beräkning av 94 lägenheter i Helsingborg (Nilsson och Wargman 1982) fann man att en mittenlägenhet utan värmeförlust inte kunde få en temperatur under 17 °C om grannlägenheterna hade 20 °C och utetemperaturen var 0 °C.

I sin doktorsavhandling analyserar Simon Siggelsten en byggnad med egen fjärrvärmemätare och där de 16 lägenheterna har radiatormätare på radiatorerna och mätare för varmvatten och kallvatten. Byggnadens konstruktion och U-värden för klimatskalet och lägenhetsskiljande delar är kända vilket innebär att värmevandringens storlek kan beräknas.³⁴

Siggelsten har haft tillgång till samtliga lägenheters fakturor för 2006. På fakturorna redovisas hur många radiatorenheter (Ru) som varje lägenhet har använt. Lägenhetstemperaturer är framräknade och i avhandlingen kan man studera hur detta har gjorts. I figur 12 illustreras placeringen av de 16 lägenheterna tillsammans med deras användning av radiatorenheter (Ru).

Figur 12. Placeringen av de 16 lägenheterna tillsammans med deras användning av radiatorenheter (Ru).

³⁴ Siggelsten (2013), "Reallocation of heating costs due to heat transfer between adjacent apartments".

Apt. 7 - 105 m2 6773 Ru.		Apt. 16 - 108 m2 8682 Ru	
Apt. 6 - 101.5 m2 5435 Ru.	Apt. 5 - 145 m2 8735 Ru.	Apt. 14 - 107 m2 7291 Ru	Apt. 15 - 106 m2 4856 Ru
Apt. 4 - 101.5 m2 6572 Ru.		Apt. 12 - 107 m2 3467 Ru.	Apt. 13 - 106 m2 1987 Ru.
Apt. 3 - 101.5 m2 4657 Ru.	Apt. 2 - 145 m2 11598 Ru.	Apt. 10 - 107 m2 271 Ru	Apt. 11 - 106 m2 3399 Ru
Apt. 1 - 101.5 m2 8021 Ru.		Apt. 8 - 107 m2 7645 Ru.	Apt. 9 - 106 m2 9246 Ru.

Källa: Siggelsten / Energy and Buildings 75 (2014), sid 262.

Med alla kända värden visar Siggelsten att sju av lägenheterna betalar för lite eftersom deras lägenheter har fått extravärme från omgivande lägenheter medan nio har fått betala för mycket. Om endast varje lägenhets radiatorer skulle ha värmt respektive lägenhet visar de fakturerade radiatorenheter att en lägenhet i så fall endast skulle ha haft 6.2 °C istället för 19.3 °C. I radiatorenheter innebär det att den fakturerade siffran 271 (Ru) jämförs med den för 19.3 °C beräknade värdet av radiatorenheter på 4372 (Ru). Energimässigt innebär detta att de radiatorenheter (Ru) lägenheten betalar för är 6 procent av vad den borde vara. För de 9 lägenheter som betalar för mycket för uppvärmning av sin lägenhet innebär det att de betalar för 9 – 36 procent fler radiatorenheter än vad de egentligen borde ha betalt, om de hade debiterats efter sin faktiska (framräknade) inomhustemperatur. Istället är det de andra sju lägenheterna som har fått sina räkningar delvis betalda av den värme som har vandrat in från dessa överbetalande lägenheter. De sju lägenheter har betalt för 11- 94 procent färre radiatorenheter än vad de borde. Detta åskådliggörs i tabell 7.

Tabell 7. Värmevandringens inverkan på en lägenhets användning för uppvärmning.

Nr	Uppmätt Ru	T _U (°C)	T _M (°C)	Ru för T _U	Plus	Minus
1	8021	23,5	23,1	7365	9 %	
2	11598	26,8	24,3	8732	33 %	
3	4657	19,2	21,9	6105		-31 %
4	6572	22,9	22,3	6239	5 %	
5	8735	24,3	23,4	7708	13 %	

Nr	Uppmätt Ru	T _U (°C)	T _M (°C)	Ru för T _U	Plus	Minus
6	5435	20,7	22	6126		-11 %
7	6773	21,8	22,3	6650	2 %	
8	7645	24,9	22,3	6045	26 %	
9	9246	24,4	21,7	7041	31 %	
10	271	6,2	19,3	4372		-94 %
11	3399	15,8	18,5	5100		-33 %
12	3467	18,3	20,4	4688		-26 %
13	1987	12,2	17,5	4755		-58 %
14	7291	26,1	22,8	5342	36 %	
15	4856	18,9	19,8	5560		-13 %
16	8682	24,2	22,5	6806	26 %	

Uppmätt Ru: Det antal radiatorenheter (Ru) från samtliga radiatorer i lägenheten som finns i fakturorna.

T_U, Temperatur utan värmevandring : Den rumstemperatur som motsvarar antalet Ru om ingen värmevandring skulle ske mellan lägenheterna.

T_U, Temperatur med värmevandring: Den rumstemperatur som lägenheten har på grund av värmevandring mellan lägenheterna.

Ru-behov för rumstemperatur: Utan värmevandring det antal radiatorenheter (Ru) som lägenheten behöver för att värma till den rumstemperatur som är i lägenheten.

Plus: Betalat för mycket för använd energi i förhållande till behovet

Minus: Betalat för lite för använd energi i förhållande till behovet

Rapporterna visar att det i dagsläget inte går att fördela värmekostnaderna med radiatormätare på ett sätt som gör att lägenhetsinnehavaren betalar för den faktiska värme den får då värmevandring mellan lägenheter har så stor betydelse. I länder såsom Danmark och Tyskland där radiatormätare har funnits under en längre tid har man, för att hantera detta problem, administrativt bestämt att en del av byggnadens totala värmeanvändning ska betalas som en fast avgift utifrån boyta. I Tyskland får den fasta avgiften högst uppgå till 30 procent av byggnadens värmeanvändning. För byggnaden som illustreras i figur 12 skulle detta inte innebära någon skillnad i förhållandet mellan lägenheterna och deras värmeanvändning. Effekten blir endast att värmekostnaden som fördelas utifrån radiatormätarna blir något mindre.

Resultaten från deluppdrag 1 används i deluppdrag 2

Boverket levererade hösten 2014 deluppdrag 1 av regeringsuppdraget om individuell mätning och debitering i byggnader. Resultatet från deluppdraget visade att individuell mätning av debitering av värme med värmemätare inte är kostnadseffektivt vid uppförande eller ombyggnad. Boverket föreslog därför inget krav på sådan mätning. Inte heller krav på individuell mätning och debitering av tappvarmvatten föreslogs då bedömningen var att detta skulle tvinga fram olönsamma investeringar för många fastighetsägare. Även individuell mätning av värme och kyla i lokaler utreddes med resultatet att detta var tekniskt svårt och inte kostnadseffektivt.

Dessa resultat kan appliceras på befintliga byggnader, vilket innebär att:

- Individuell mätning och debitering av värme med värmemätare inte är kostnadseffektivt i befintliga byggnader.
- Sannolikheten för att individuell mätning och debitering av tappvarmvatten är kostnadseffektivt i befintliga byggnader är låg och skulle tvinga fram olönsamma investeringar för många fastighetsägare.
- Individuell mätning av värme och kyla i befintliga lokaler är tekniskt svårt och inte kostnadseffektivt.

Boverket föreslår därför att det inte i något fall ska krävas individuell mätning och debitering av värme med värmemätare, av kyla eller av tappvarmvatten i befintlig bebyggelse. Därför lämnar Boverket inte heller några förslag på förordningsbestämmelser. Resonemangen bakom slutsatserna utvecklas nedan.

För denna rapport innebär detta att endast individuell mätning och debitering av värme med radiatormätare och komfortmätning kvarstår att utreda.

Individuell mätning av värme med värmemätare i flerbostadshus

I deluppdrag 1 konstateras att svenska flerbostadshus inte använder sig av komfortkyla. Detta utreddes därför inte. Vad gäller värme avgränsades utredningen till värmemätare utifrån direktivets artikel 9. Beräkningarna gjordes utifrån antagandet att det krävs en värmemätare per lägenhet. Re-

sultatet visade att individuell mätning av värme med värmemätare inte är kostnadseffektivt vid uppförande eller ombyggnad. Boverkets bedömning är att resultatet, inte kostnadseffektivt, även gäller individuell mätning av värme med värmemätare i befintliga byggnader.

Det som talar för att beräkningsresultatet skulle visa på lönsamhet för befintliga flerbostadshus är att en eller två graders temperatursänkning i en äldre byggnad, som generellt har sämre energiprestanda, ger en större energibesparing. Boverkets bedömning är att denna större intäktssida dels är osäker, dels väger relativt lätt mot de installationskostnader som tillkommer när värmemätaren installeras i ett befintligt flerbostadshus. Cirka 80 procent av svenska flerbostadshus har värmeledningar placerade i ytterfasaden, vilket kräver installation av flera värmemätare per lägenhet för individuell mätning och debitering. Detta gör att installationskostnaden ökar kraftigt. Dessutom kräver installationen ingrepp i värmerören vilket innebär både ökad kostnad och ökad risk jämfört med att genomföra installationen vid uppförandet eller under ombyggnationen.³⁵

Samtliga av de intressenter och experter som Boverket varit i kontakt med under arbetet menar att individuell mätning med värmemätare endast är relevant i de fall lägenhetens värme levereras via en enda stam. Denna syn stöds av litteraturen. Berndtsson menar till exempel att värmemätare endast är aktuellt att installera vid nyproduktion och i byggnader med en värmestam per lägenhet.³⁶

Individuell mätning av tappvarmvatten i flerbostadshus

Beräkningarna (Monte Carlo-simuleringar) som gjordes i deluppdrag 1 visade att sannolikheten för att en investering i individuell mätning och debitering av tappvarmvatten skulle bli lönsam var för låg för att ett generellt krav skulle kunna rekommenderas. Boverkets bedömning är att samma resultat och slutsats gäller för befintlig bebyggelse.

I deluppdrag 1 var utgångspunkten att den initiala tappvattenförbrukningen var densamma i nya och ombyggda hus, 800 – 1 500 m³ per år för typbyggnaden. I deluppdraget gjordes även en känslighetsanalys där den initiala tappvarmvattenanvändningen antogs vara högre, 1000 – 1900 m³ per år för typbyggnaden. Detta motsvarar en tappvarmvattenförbrukning på 18 – 37 m³ per person och år, vilket motsvarar den genomsnittliga för-

³⁵ Mer om detta finns att läsa i Boverket (2014), "Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad".

³⁶ Berndtsson (1999), "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus", sid 7-8.

brukningen i befintliga flerbostadshus.³⁷ De beräkningar som gjordes utifrån detta antagande visade följande resultat:

Tabell 8. Utfallet av Monte Carlo-simuleringar för ombyggnad deluppdrag 1. Andel av 10 000 simuleringar som är lönsamma. Total varmvattenförbrukning före IMD 1000 – 1 900 m³ per år. Minskning efter IMD 0-30 procent. 2014 års priser och realt oförändrade.

Installationskostnad (kr/lgh)	Stockholm		Malmö		Sundsvall		Kiruna
	Fortum Trygg	EON Värme	EON Värme	Kraftringen	Sundsvall Energi	Öviks Energi	Tekniska verken
1 mätare							
1 050 (SFFE)	70,7 %	72,9 %	65,6 %	71,4 %	76,9 %	81,4 %	78,6 %
1 375 (SP)	64,4 %	66,7 %	58,7 %	65,3 %	71,6 %	77,5 %	73,8 %
2 300 (SABO)	45,2 %	48,2 %	38,3 %	46,4 %	54,7 %	63,2 %	58,0 %
3 500 (SABO)	23,6 %	26,9 %	17,2 %	24,5 %	32,8 %	43,1 %	36,3 %
4 700 (Wikells)	10,1 %	12,5 %	6,2 %	10,8 %	16,4 %	25,2 %	19,0 %
2 mätare							
1 875 (SP)	54,3 %	57,0 %	47,2 %	54,9 %	62,6 %	70,3 %	65,5 %
6 800 (Wikells)	1,5 %	2,0 %	0,3 %	1,2 %	2,8 %	6,1 %	3,7 %
8 500 (Wikells)	0,1 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,2 %	1,1 %	0,4 %

Resultatet i tabellen visar således sannolikheten för att en investering i individuell mätning och debitering av tappvarmvatten blir lönsam i ett befintligt flerbostadshus. Eftersom det i de flesta fall krävs fler än en vattenmätare i befintliga byggnader är installationskostnaden 1 875 kronor eller mer. Precis som i deluppdrag 1 är Boverkets slutsats av beräkningsresultatet att sannolikheten för lönsamhet är för låg för att ett krav ska kunna ställas.

Individuell mätning av värme och kyla i lokaler

I deluppdrag 1 konstateras att individuell mätning av kyla och värme (med värmemätare) både är tekniskt komplicerat och inte kostnadseffektivt i kontor.³⁸ Boverkets generella bedömning är att det är än mer tekniskt komplicerat att installera individuella mätare i befintliga kontor, och att en sådan installation inte heller är kostnadseffektiv, varken för vär-

³⁷ Energimyndigheten (2012), "Vattenanvändningen i hushåll", rapport 2012:03. Se deluppdrag 1 för en utförlig beskrivning samt resultat av kostnadseffektivitetsberäkningarna för tappvarmvatten.

³⁸ Lokaler avgränsades till att gälla kontor i deluppdrag 1.

memätare eller för mätare för kyla. För en grundlig genomgång av möjligheterna att mäta värme och kyla i kontor hänvisas läsaren till deluppdrag 1 och bilaga 8.

Vad gäller individuell mätning och debitering med radiatormätare i kontor är detta troligen tekniskt svårt. Radiatormätning kräver att det går att installera mätarna på värmeavgivningsytan, dvs. på radiatorn. Med tanke på att kontor idag har integrerade klimatsystem är det sällan som värmen kan mätas endast med radiatormätare.³⁹ Boverkets bedömning är därför att individuell mätning av värme i lokaler med radiatormätare inte är kostnadseffektivt.

³⁹ Under 1960-tal var bakkant/radiatorer, fönsterapparater och 2-kanal vanligt. Under 1970-tal var det vanligt med fönsterapparater, fancoils och induktionsapparater. 1980-tal innebar bafflar (utan tilluft) och miniluft. 1990-tal tillufts bafflar och fancoils. 2000-tal innebar bafflar och VAV.

Individuell mätning och debitering med radiatormätare

I detta avsnitt besvaras rapportens första frågeställning; när är det fastighetsekonomiskt lönsamt att fördela kostnaden för värme med radiatormätare i befintliga flerbostadshus?

I avsnittet förklaras kort hur tekniken att mäta värme med radiatormätare fungerar och hur datainsamling och debitering vanligtvis går till. Därefter beskrivs intäktssidan respektive kostnadssidan av att mäta värme individuellt med radiatormätare samt Boverkets kalkylmodell. I sista avsnittet redovisas resultatet av kostnadseffektivitetsberäkningarna, Boverkets analys och slutsatser från dessa samt förslag.

Avsnittet visar att:

- Spridningen i de kostnadsuppgifter som inhämtats är stor. Installationskostnaden varierar mellan 1 500 – 2 750 kronor per lägenhet. Driftkostnaden varierar mellan 190 – 500 kronor per lägenhet och år.
- Det är oklart om och i så fall hur mycket temperaturen sänks i byggnader med individuell mätning och debitering. En temperatursänkning är nödvändig för att skapa intäkter.
- Boverkets samlade bedömning av beräkningsresultatet är att individuell mätning och debitering med radiatormätare inte är en kostnadseffektiv eller lönsam investering. Detta eftersom det förväntade nuvärdet är negativt eller lågt. Investeringen framstår också som riskfylld.
- Eftersom ett krav på individuell mätning av värme med radiatormätare skulle innebära olönsamma investeringar för majoriteten fastighetsägare föreslår Boverket att det inte ska krävas individuell mätning och debitering av värme med radiatormätare i befintlig bebyggelse. Därför lämnar Boverket inte heller några förslag på förordningsbestämmelser.

Att fördela värmekostnader med radiatormätare

En radiatormätare mäter inte energimängden som levereras till radiatorn utan används endast för att fördela byggnadens totala kostnader för uppvärmning mellan hyresgästerna. Tekniken förutsätter att byggnaden har en godkänd värmemätare som kan fastställa byggnadens totala energianvändning för uppvärmning. Fastighetsägaren debiterar sedan varje lägen-

hetsinnehavare för deras andel av den totala värmekostnaden baserat på en fördelningsfil, som tas fram utifrån mätdata från radiatormätarna.⁴⁰

Tekniken kräver att varje radiator i byggnaden har en radiatormätare monterad. Montering görs genom att två kopparstavar punktsvetsas på radiatorn. På stavarna monteras en platta på vilken själva mätaren kan klickas på. Mätaren måste placeras på rätt höjd på radiatorn och varje mätare måste vid installationen anpassas till radiatorns effekt.

Fördelningsmätning av värme med radiatormätare kombineras ofta med kollektiv mätning där en del av byggnadens värmekostnad fördelas per m² boyta. Detta görs för att beakta värmekostnader som de boende själva inte kan påverka, t.ex. uppvärmning av gemensamma utrymmen och värmevandring mellan lägenheter. Ett vanlig förfarande är att 50-70 procent av värmekostnaderna fördelas utifrån förbrukningsandelen som radiatormätarna registrerar, resterande 30-50 procent fördelas efter boyta. Erfarenheten i Danmark är att spridningen av energianvändningen mellan lägenheter är hög, där vissa lägenheter kan använda fem gånger så mycket energi som genomsnittet i byggnaden. Av den anledningen menar vissa att åtminstone 50 procent av värmekostnaden bör fördelas utifrån boyta för ett acceptabelt resultat.⁴¹

Siggelsten (2014) visar i sin avhandling att noggrannheten när värme mäts individuellt är mycket tveksam. Bland annat påverkas energianvändning för värme av personvärme och var i byggnaden lägenheten är placerad. Slutsatsen som han drar är att det är svårt att mäta den faktiska värme som används för en enskild lägenhet, vilket hindrar korrekt och rättvis fördelningen av uppvärmningskostnader mellan enskilda hyresgäster. Att fördela 50 procent av värmekostnaderna efter boyta är ett sätt att göra individuell mätning mindre osäkert, frågan är då hur detta påverkar hushållens incitament att spara energi.⁴² Berndtsson (1999) menar att om endast en del av kostnaderna för uppvärmning ska fördelas efter individuell mätning är det tveksamt om det överhuvudtaget är motiverat att investera i mätutrustning.⁴³

⁴⁰ Källa Leverantörsföreningen för individuell mätning och debitering (LIMD). Varje lägenhets andel beräknas enligt formeln $BF/SBF*FF$ där BF är antalet "förbrukningsenheter" för lägenheten, SBF är totalt antal förbrukningsenheter för byggnaden och FF är byggnadens totala energianvändning för uppvärmning.

⁴¹ Detta enligt Otto Paulsen, DTI, möte 2015-03-30.

⁴² Siggelsten (2014), "Analysis of the accuracy of individual heat metering and charging".

⁴³ Berndtsson (1999), "Utredning angående erfarenheter av individuell mätning och debitering av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus".

Intäktssidan – energibesparing genom sänkt temperatur

Individuell mätning av energi för uppvärmning på lägenhetsnivå ska göra det intressant för boende att minska sin energianvändning, och i förlängningen sina värmekostnader. Möjligheten att spara energi finns framför allt i sänkt temperatur men även minskad vädring sparar energi. Boendes vädringsvanor är dock svåra att bedöma och att ta med i en energiberäkning och görs inte heller i denna utredning.⁴⁴ SKOP:s enkätundersökning visar att vädringsvanorna förblev oförändrade hos drygt 70 procent av hushållen med individuell mätning.

I deluppdrag 1 genomförde Projektengagemang AB energiberäkningar för att visa på den möjliga energibesparingen när temperaturen sänks i ett flerbostadshus. En utförlig beskrivning av typbyggnaderna samt metod och resultat för energiberäkningarna hittas i Boverkets deluppdrag 1.⁴⁵ Nedan görs en sammanfattning.

Metod

Energiberäkningarna gjordes på ett lamellhus med sex lägenheter per våning, tre trappuppgångar, fyra våningar och en yta på 2 310 m² A_{temp}.⁴⁶ Typbyggnaden placerades i fyra orter, Malmö, Stockholm, Sundsvall och Kiruna, motsvarande tre klimatzoner.

För beräkningarna antogs temperaturen för typbyggnaden sjunka som en effekt av individuell mätning, från 23 till 22 och från 22 till 21 °C. Energibesparingen av temperatursänkningen beräknades för sju byggnader med olika specifik energianvändning (energiprestanda). Fyra av dessa representerar det befintliga beståndet, med en energiprestanda motsvarande BBRs minimikrav på energihushållning⁴⁷ samt 25, 50 och 75 procent sämre energi-prestanda än BBR:s krav. Dessa typbyggnader benämns här efter BBR, BBR +25, BBR +50 och BBR +75.

Typbyggnadernas specifika energianvändning ligger i intervallet 90 – 250 kWh/m² och år (A_{temp}) och U-värdet i intervallet 0,44 – 0,87 W/m² K. I figur 13 illustreras den specifika energianvändningen samt energibehovet för värme för respektive temperatur, för typbyggnaden med sämst energi-prestanda (BBR +75).

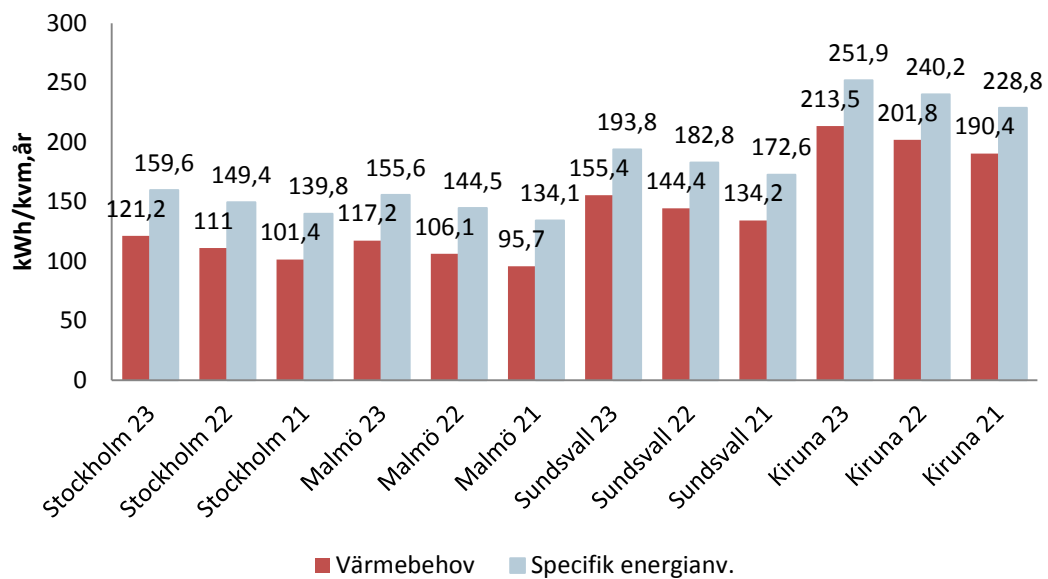
⁴⁴ Övertemperaturer och dålig luftomsättning påverkar vädringen och problem med dessa måste åtgärdas först. Läs mer i Bilaga 7 delrapport 1.

⁴⁵ Boverket (2014), "Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad".

⁴⁶ Valet av antal våningar, trappuppgångar och boyta för typbyggnaden baserades på medelvärden från statistik ur Boverkets energideklarationsregister.

⁴⁷ Enligt BBR 21 dvs. 90 kWh/m²/år i klimatzon III, 110 kWh/m²/år i klimatzon II och 130 kWh/m²/år i klimatzon III.

Figur 13. Specifik energianvändning (energiprestanda) och energibehov för uppvärmning (kWh/m² och år) för typbyggnaden BBR +75, efter temperatur och ort.



Resultat energiberäkningar

Tabell 9 visar resultatet av energiberäkningarna fördelat på typbyggnad och ort. Energiberäkningarna är gjorda på de fyra typbyggnaderna BBR, BBR +25, BBR +50 och BBR +75.

Tabell 9. Energibesparing i kWh/m² och år (A_{temp}) till följd av att typbyggnadens temperatur sjunker med 1 respektive 2 °C.

	Stockholm		Malmö		Sundsvall		Kiruna	
	1 °C	2 °C	1 °C	2 °C	1 °C	2 °C	1 °C	2 °C
BBR	4,4	8,5	4,8	9,2	4,9	9,4	5,4	10,4
BBR +25	6,8	13,3	7,3	14	7,2	14,2	8,1	15,7
BBR +50	8	15,5	8,7	16,7	8,5	16,5	9,4	18,4
BBR +75	10,2	19,8	11,1	21,5	11	21,2	11,7	23,1

Resultatet av energiberäkningarna redovisade i tabell 9 visar en energibesparing på 4,4 – 23,1 kWh/m² och år. Energibesparingen varierar beroende på typbyggnadens energiprestanda, geografiska läge och temperatursänkning. För typbyggnaden BBR +75 placerad i Malmö innebär till exempel 1 °C temperatursänkning en minskad energianvändning på 11,1 kWh/m² och år. Sänks temperaturen istället med 2 °C minskar energianvändningen för uppvärmning med 21,5 kWh/m² och år.

Resultatet visar också, föga förvånande, att störst energibesparing görs i byggnader med sämre energiprestanda och som är uppförda i de kallare delarna av landet.

Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse

Kostnadsposterna som matas in i kalkylmodellen är kostnader för installation och årlig drift. Installationskostnaden inkluderar kostnaden för material samt arbete att installera nödvändig utrustning för att kunna mäta och samla in mätdata. Driftkostnaden är här kostnaden att administrera datainsamlings- och faktureringsystemet. dvs. att samla in och omvandla mätdata till en fördelningsfil som fastighetsägaren använder för att fördela byggnadens värmekostnader mellan lägenheterna.

Kostnadsuppgifter för genomförda installationer och driftavtal för radiatormätare har varit svåra att få tag på. Tekniken är ovanlig i de allmännyttiga bostadsbolagen och de få bostadsrättsföreningar som har tekniken installerad har varit svåra att få kontakt med. Information om installationskostnader finns inte heller alltid tillgänglig för bostadsrättsföreningars styrelse. Mätföretag har tillhandahållit genomsnittliga installations- och driftkostnader som de debiterar sina kunder. För en mer komplett bild har även en konsult sammanställt installations- och driftkostnader för Boverkets räkning. Kostnaderna beskrivs i efterföljande avsnitt.

Installationskostnad

Installationskostnaderna som utgör underlag för kostnadseffektivitetsberäkningarna illustreras i tabell 10 nedan. Samtliga kostnader är inklusive moms.

Tabell 10. Installationskostnad för fem radiatormätare, per lägenhet och inkl. moms.

Källa	Installationskostnad inkl. moms (kr/lgh)	Kommentar
Konsultrapport, bilaga 6	1 500 - 2 700	Fem mätare med datautgång för fjärravläsning inklusive andel i en central enhet för byggnaden om fjärravläsning väljs. Utan central enhet kan mätarna avläsas med handdator.
Konsultrapport, bilaga 5	2750	Inkluderar kostnad för fem radiatormätare, installation inkl. programmering och 10 års batteritid, en insamlingsenhet (1 st per 3-5 våningsplan) samt installation av denna

Källa	Installationskostnad inkl. moms (kr/lgh)	Kommentar
SFFE ⁴⁸	1600 - 1800	Genomsnittlig kostnad för föreningens medlemmar för fem radiator-mätare inkl. montage (exkl. insamlingsenhet).
LIMD ⁴⁹	1 500 - 2 000	Genomsnittlig kostnad för en lägenhet med fem radiator-mätare inkl. montage. Gäller radiormätare med öppen radiostandard (M-bus).
Brunata ⁵⁰	2 620	Genomsnittlig kostnad för ett standardpaket med fem radiormätare inkl. en insamlingsenhet per uppgång, 2100 DK. Förutsätter att alla radiatorer i byggnaden kan monteras utan avbrott. Motsvarar 2620 SEK (aug 2015).
Minol ⁵¹	1 700	Normalkostnad för installation 100 kr per radiator. Driftsättningskostnad normalt 37,5 kr per radiator. Givet fem radiator, totalt 1700 kr.
Håbohus ⁵²	2 280	Håbohus betalade cirka 2280 kr per lägenhet när föreningen installerade radiormätare.
Herrljungabostäder ⁵³	1 500	Herrljungabostäder betalade i genomsnitt 1500 kr per lägenhet för installation av radiormätare. På det tillkommer 1st uppsamlingsenhet per fastighet (ca 30-40 lgh) för vilket föreningen betalar 750 kr per år.
Botkyrkabyggen	4 600	Total kostnad för installation och idriftsättning. Display och repeater i varje lägenhet.

Som synes varierar installationskostnaden. Bortsett från kostnadsuppgifterna från Botkyrkabyggen, ligger installationskostnaden i intervallet 1500-2750 kr per lägenhet. Detta för att installera fem radiormätare vilket enligt uppgift är vad som krävs i genomsnitt per lägenhet. Förutom antal mätare per lägenhet beror installationskostnaden på vilken typ av serviceavtal som väljs. Om fjärravläsning väljs krävs kommunikationsutrustning i byggnaden som möjliggör automatisk mätvärdesöverföring till en datacentral. Detta innebär ökade installationskostnader men lägre driftskostnader. Om fastighetsbolaget vill ha avläsning ett fåtal gånger per år väljs oftast mobil avläsning där en mätarkontrollant läser av mätar-

⁴⁸ SFFE står för Svensk förening för förbrukningsmätning av energi. Uppgifter från möte 2014-01-23 samt SFFE:s rapport "Installationsexempel Individuell mätning och debitering i Sverige".

⁴⁹ LIMD står för Leverantörsföreningen för individuell mätning och debitering. Uppgifter från Tord Kjellin 2015-09-04.

⁵⁰ Möte med Brunata, Köpenhamn, 2015-03-30.

⁵¹ Mejlkorrespondens Stefan Skoog, Minol, 2015-06-02.

⁵² Telefonkontakt med Mattias Dahlberg, Håbohus, 2015-09-03.

⁵³ Mejlkorrespondens Christer Johansson, Herrljungabostäder, 2015-06-04.

na med handdator. Detta ger en ökad driftkostnad då avläsningen kostar per gång men kräver inte att kommunikationsutrustning installeras byggnaden.⁵⁴

Konsult Bo Frank redovisar en installationskostnad i intervallet 1500 – 2700 kr för en lägenhet på 70 m² med i snitt 3 rum och kök i en "typisk" fastighet med 50 lägenheter. Detta inkluderar materialkostnad för fem radiatormätare (cirka 690 – 1440 kronor), andel i central enhet för byggnaden (cirka 375 – 625 kr) samt installation och idriftsättning (440 – 625 kr).⁵⁵ Övriga kostnadsuppgifter redovisade i tabellen, som både är schablonkostnader från mätföretag, konsultberäkningar och faktiska kostnader från bostadsrättsföreningar, ligger inom detta intervall.

Botkyrkabyggen uppger en högre installationskostnad, 4600 kr per lägenhet. Botkyrkabyggen installerade radiatormätare i åtta byggnader som en del av deras medverkan i ett EU-finansierat projekt. Varje lägenhet fick en läsplatta för att kunna läsa av energianvändningen för värme, tappvarmvatten och el samt för att kunna sänka temperaturen. Varje lägenhet krävde dessutom en signalförstärkare (repeater) för en fungerande mätvärdesinsamling. Detta förklarar varför kostnaden är högre.

Boverkets bedömning är att en installationskostnad inom intervallet 1 500 – 2 750 kronor per lägenhet är rimligt att använda som indata i kostnadseffektivitetsberäkningarna för radiatormätning.

Driftkostnad

Mätföretagen⁵⁶ som är specialiserade på individuell mätning och debitering tillhandahåller vanligtvis ett servicestandardpaket som innebär att företaget hanterar mätvärdesavläsningen och levererar en förbrukningsfil till fastighetsägaren. Fastighetsägaren använder sen filen för att fördela värmekostnaderna på respektive hyresgäst.⁵⁷ Standardpaketet inkluderar vanligtvis också information till de boende om deras energianvändning. Informationen tillhandahålls på olika sätt någon eller några gånger per år.

Tekniken för att samla in mätvärdena är i princip densamma för samtliga mätföretag. Antingen installeras utrustning så att mätarnas data avläses

⁵⁴ Konsultrapport "Teknisk beskrivning för radiatormätning och komfortmätning", bilaga 6.

⁵⁵ Konsultrapport "Teknisk beskrivning för radiatormätning och komfortmätning", bilaga 6.

⁵⁶ Med mätföretagen avses här fram för allt Techem, Minol, ISTA och Brunata som är stora aktörer på tyska och danska marknaden.

⁵⁷ Vanligtvis betalar de boende en schablon under året. Förbrukningsfilen används sen för en så kallad avräkning där den boende antingen får tillbaka eller blir debiterad ytterligare beroende på om schablonen har varit för hög eller låg.

och skickas till mätföretagets datacentral automatiskt. Detta kan då göras dagligen och med korta tidsintervall. Detta kallas fjärravläsning. Alternativet är mobil avläsning där en tekniker åker ut och läser av mätrarna med handdator, ståendes utanför byggnaden eller i trapphuset. Detta görs då en eller ett fåtal gånger per år. I Tyskland är det vanligt att mätrarna läses av på plats i lägenheten. Mätare som kräver sådan avläsning installeras enligt uppgift inte i svenska lägenheter.

Driftkostnaderna som utgör underlag för kostnadseffektivitetsberäkningarna redovisas i tabell 11 nedan. Samtliga kostnader är inklusive moms.

Tabell 11. Årliga driftkostnader för radiatormätning, per lägenhet och inklusive moms.

Källa	Kostnad inkl. moms (kr/lgh/år)	Kommentar
Konsultrapport, bilaga 6	190 - 350	Pris för en mätaravläsning med fördelningsberäkningar redovisade i en datafil. Gäller per avräkning vid ett fåtal avräkningar per år.
Brf Atle ⁵⁸	250	Serviceavgift för bostadsrättsförening Atle. Priset inkluderar en årlig avräkningsfil till hyresdebiteringssystemet samt en årlig informationslapp till varje hushåll om fördelningen.
Brf Glädjen ⁵⁹	240	Serviceavgift för Brf Glädjen. Betalar 15 kr/lgh/mån för avläsning och leverans av avräkningsfil, 5 kr/lgh/mån för att hantera filen.
Herrljungabostäder ⁶⁰	500	Serviceavgift för Herrljungabostäder. Priset inkluderar en årlig avräkningsfil till fastighetssystem samt kostnad för löpande flyttavräkningar.
Håbohus ⁶¹	380	Serviceavgift för Håbohus. Cirkapriset är för el, tappvarmvatten och värme och inkluderar bland annat en årlig avräkningsfil samt årlig information. Tillkommer cirka en veckas arbete för bostadsbolaget för att manuellt sköta avräkningen.
Teknologiska institutet Danmark, Otto Paulsen	370 - 500	Paulsen uppger att driftkostnaden normalt ligger i intervallet 300-400 danska kronor per lägenhet och år. Detta motsvarar ca 370-500 SEK, i genomsnitt 435 SEK.
Techem ⁶²	240 - 350	Genomsnittlig pris för Techems svenska kunder. Pris beror på typ av mätare och hur kunden önskar få resultatet levererat. I priset ingår månadsvis avläsning (fjärravläsning) eller kvartalsvis debitering eller avräkning (mobil avläsning).

⁵⁸ Mejlkorrespondens Stefan Skoog, Minol, 2015-06-02.

⁵⁹ Mejlkorrespondens Joacim Lundberg, brf Glädjen, 2015-06-16.

⁶⁰ Mejlkorrespondens Christer Johansson, Herrljungabostäder, 2015-06-04.

⁶¹ Telefonkontakt Mattias Dahlberg, Håbohus, 2015-09-03.

⁶² Mejlkorrespondens med Joakim Pålsson, SFFE/Techem, 2014-08-20.

Källa	Kostnad inkl. moms (kr/lgh/år)	Kommentar
Brunata	250	Brunata uppger en genomsnittlig serviceavgift för sina kunder på 200 DK, vilket motsvarar cirka 250 svenska kronor.

Kravet enligt direktivet är att den boende ska faktureras sin faktiska värmekostnad minst en gång per år, och att informationen bör göras tillgänglig varje kvartal om detta begärs, annars två gånger per år.⁶³ För att uppfylla kravet bör mätarna alltså läsas av minst två gånger per år. Kostnaderna redovisade ovan ligger i intervallet 190 – 500 kronor, vilket i många fall inkluderar en avläsning per år. Om fler avläsningar måste genomföras torde driftkostnaden öka, åtminstone för kunder med mobil avläsning.

Enligt konsult Bo Frank kostar det 190-350 kronor per mätaravläsning där slutprodukten är en datafil med fördelningsberäkningar.⁶⁴ Techem erbjuder en tjänst där kunden för en kostnad på 240-350 kr per lägenhet får upp till fyra avläsningar per år, och att denna kostnad är ungefär densamma oavsett om det är fjärravläsning eller mobil avläsning. Vilket pris som de kan erbjuda sina kunder beror bl.a. på om byggnaden i fråga ligger i tätbebyggt område eller inte. Brf Atle, brf Glädjen, Håbohus samt Herrljungabostäder redovisar faktiska driftkostnader på 240 - 500 kronor för att få en avräkning årligen.

Sammantaget bedöms driftkostnader i intervallet 190 – 500 kronor per lägenhet och år, inklusive moms, som lämpliga att använda i kostnadseffektivitetsberäkningarna. Kostnaderna är försiktigt satta eftersom de inte inkluderar kostnader för till exempel hantering av klagomål eller informationsinsatser.

Kalkylmodellen

Kalkylmodellen för att beräkna kostnadseffektiviteten för att fördela en byggnads värmekostnader med radiatormätare är en investeringskalkyl skapad i Excel med följande delar:

- Kalkylperiod, 10 år.
- Energianvändningen för värme fördelas månadsvis.

⁶³ Energieffektiviseringsdirektivet 2012/27/EU, bilaga VII.

⁶⁴ Konsultrapport ”Teknisk beskrivning för radiatormätning och komfortmätning”, bilaga 6.

- Fyra orter är inkluderade, Malmö, Stockholm, Sundsvall och Kiruna.
- Två fjärrvärmesaxor för Malmö, Stockholm och Sundsvall samt en taxa för Kiruna.
- Real kalkylränta, fyra procent i huvudalternativet.
- Installationskostnad och årliga driftskostnader för typbyggnaden.
- Beräkningarna görs i 2014 års priser.
- Priserna är inklusive moms.

Analysen görs på byggnadsnivå. För beräkningarna matas uppgifter in om den totala energianvändningen för uppvärmning vid 23, 22 och 21 °C för respektive typbyggnad i de fyra orterna.

Från modellen får vi:

- $NV(\text{intäkt})$ som är nuvärdesberäkningar av intäkterna (värdet av energibesparingen och värdet av effektbesparingen)
- $NV(\text{kostnad})$ som är nuvärdesberäkningar av kostnaderna (installation och drift)

$NV(\text{intäkt}) - NV(\text{kostnad}) > 0$ innebär att investeringen är kostnads-effektiv.

Beskrivning Monte Carlo – simuleringar

Det traditionella sättet att genomföra ekonomiska kalkyler på är att i den skapade modellen sätta enskilda värden på indata, så kallade punktestimat. Dessa estimat representerar de mest troliga värdena för respektive indata. Utdata från modellen blir då också ett och endast ett värde. Med känslighetsanalyser kan man sedan analysera effekter på utdata genom att variera värden på indata, ett i taget, för att undersöka hur känsligt slutresultatet är med alternativa antaganden. Exempelvis kan kalkylräntan ändras och dess effekt på slutresultatet studeras. Scenarioanalyser är ett annat alternativ. Då varieras värdena på två eller flera indata samtidigt. Exempelvis kan ett scenario beskriva ett optimistiskt fall, ett annat ett mest troligt fall och ett tredje ett pessimistiskt fall. Varje scenario representerar olika kombinationer av värden på indata. För varje scenario fås ett värde på utdata.

Några av bristerna med känslighets- och scenarioanalyser är att valet av vilka värden på indata som ska ändras och med hur mycket kan vara godtyckligt. I scenarioanalyser sätts inga sannolikheter för hur troligt varje

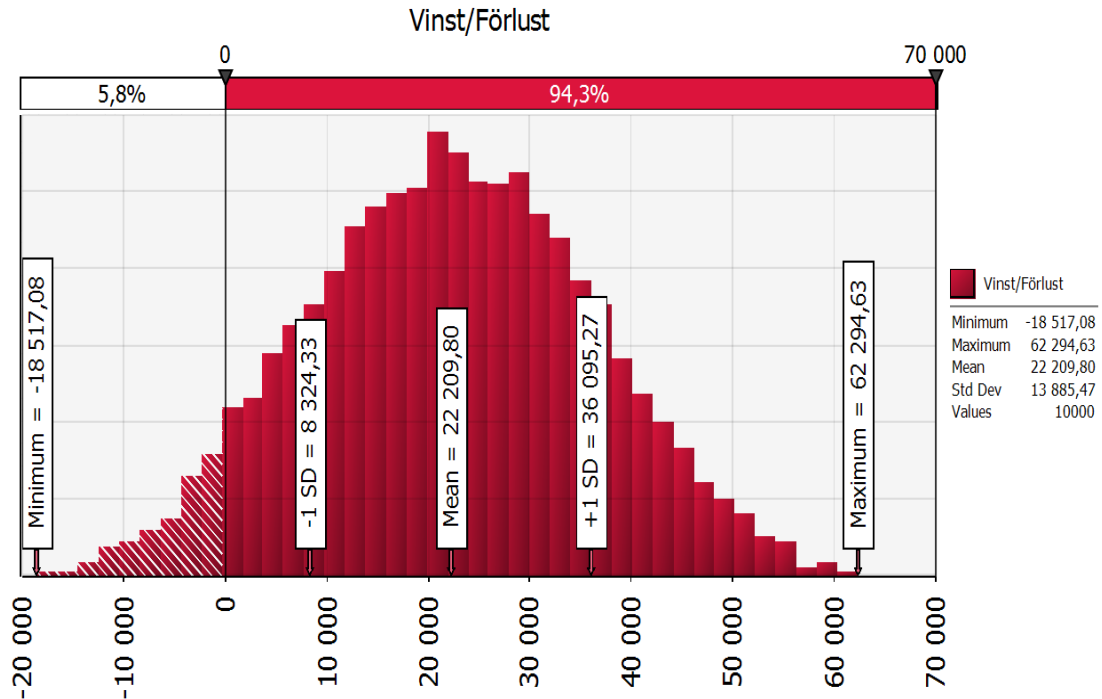
enskilt scenario är. Exempelvis, ett optimistiskt scenario innebär att indata väljs och ett ”bästa” utfall erhålls. Sannolikheten för att de valda värdena på indata infaller samtidigt är dock låg och scenariot kan ifrågasättas utifrån dessa utgångspunkter. Görs dessutom många känslighets- och scenarioanalyser resulterar det i många beräkningar, vilket gör det svårt att få överblick över det samlade resultatet.

Analysen i denna rapport utnyttjar en metod som möjliggör systematiska scenarioräkningar. Metoden benämns Monte Carlo-simuleringar. Osäkerheten i indata hanteras genom att specificera sannolikhetsfördelningar. Dessa fördelningar kan ha olika utseende beroende på tillgång på data. Med datorns hjälp kan vi göra tusentals beräkningar och i varje beräkning används slumpmässigt valda värden från fördefinierade sannolikhetsfördelningar för att se om beräkningen är lönsam eller inte. Utdata blir då också en fördelning (spridning) av värden och känslighetsanalysen byggs då in redan från början i modellen.

Metoden gör det möjligt att, förutom att genomföra många beräkningar på ett systematiskt sätt, också presentera resultaten överskådligt i en figur. Resultaten för samtliga beräkningar summeras i ett histogram och det förväntade nuvärdet, det minsta och det maximala nuvärdet, standardavvikelse⁶⁵ (ett mått på risken i investeringen) samt hur många av beräkningarna som ger ett positivt nuvärde kan redovisas. Det exemplifieras i figur 14.

⁶⁵ Standardavvikelsen är ett spridningsmått och visar den genomsnittliga avvikelsen från medelvärdet.

Figur 14. Vinst/förlust i Malmö med typbyggnad BBR +75 med radiatormätning och 1 °C temperatursänkning i byggnaden. EON:s fjärrvärmes taxa år 2014. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.



Figur 14 visar resultaten i Malmö med typbyggnad BBR +75 med radiatormätning och 1 °C temperatursänkning. I figurens högra del anges sammanfattande uppgifter om analysen. 10 000 beräkningar har genomförts, ”Minimum” anger det lägsta nuvärdet bland beräkningarna, ”Maximum” anger det högsta nuvärdet, ”Mean” anger det förväntade nuvärdet eller medelvärdet och ”Std Dev” anger standardavvikelsen. Den senare är ett mått på spridningen och kan tolkas som risken i investeringen.

Motsvarande uppgifter finns också samlade i figuren. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) uppgår till en vinst på 22 209 kronor, det lägsta nuvärdet är en förlust på 18 517 kronor och det maximala nuvärdet en vinst på 62 295 kronor. Standardavvikelsen är 13 885 kronor. Figuren visar också resultaten en standardavvikelse upp och ner från medelvärdet (+ 1 SD respektive – 1 SD). Längst upp i figuren anges sannolikheten för ett positivt nuvärde, som i detta fall är 94,3 procent. Procentsiffran anger hur många av de 10 000 beräkningarna som fått ett nuvärde som är 0 kronor eller högre.

Analysen kommer att presenteras i figurer likt den i figur 14, liksom tabeller som samlat visar utfallen av de beräkningar som genomförts.

Sammantaget ger det en nyanserad bild av lönsamheten i individuell mätning och debitering med radiatormätare och hur denna varierar beroende på vilken energiprestanda byggnaden har och var den är placerad geografiskt. Utifrån detta kan vi svara på uppdraget, att göra en generell bedömning om och i vilka befintliga byggnader det ska krävas individuell mätning och debitering.

Beräkningar, resultat och analys

Analysen för radiatormätning kommer att presenteras i två steg. I det första steget antas införandet av individuell mätning och debitering med radiatormätare leda till en temperatursänkning i byggnaden på 1 °C. Innebörden av detta antagande är att intäktssidan av kalkylen hålls konstant, medan kostnadssidan tillåts variera enligt de sannolikhetsfördelningar som specificeras.

I det andra steget låter vi även intäktssidan variera. Tre olika utfall på temperaturförändringen i byggnaden vid införandet av individuell mätning undersöks.

- ingen förändring
- 1 °C sänkning
- 2 °C sänkning

I steg två kommer således sannolikhetsfördelningar att sättas såväl på intäktssidan som på kostnadssidan.

Steg 1. Temperatursänkning med 1 °C

Intäktssidan

En engradig sänkning av temperaturen i en byggnad, antingen från 23 °C till 22 °C eller från 22 °C till 21 °C, kommer att leda till olika energibesparingar beroende på byggnadens initiala energiförbrukning samt var i landet byggnaden är belägen. Detta belyses i Tabell 12, för två av fyra orter, Malmö och Kiruna.

Tabell 12. Energianvändningen för rumsuppvärmning i två olika typbyggnader i Malmö och Kiruna vid 23, 22 och 21 °C.

	Malmö			Kiruna		
	Energianvändning för uppvärmning			Energianvändning för uppvärmning		
	kWh	kWh/m ²	Δ %	kWh	kWh/m ²	Δ %
BBR						
23 °C	98 925	42,8		200 506	86,8	
22 °C	87 715	38,0	-11,33 %	188 087	81,4	-6,19 %
21 °C	77 727	33,6	-11,39 %	176 450	76,4	-6,19 %
BBR +75						
23 °C	270 721	117,2		493 246	213,5	
22 °C	245 157	106,1	-9,44 %	466 205	201,8	-5,48 %
21 °C	221 240	95,8	-9,76 %	439 884	190,4	-5,65 %

Typbyggnaden BBR i Malmö använder 98 925 kWh per år (42,8 kWh/m²) för rumsuppvärmning vid en temperatur på 23 °C. Sänks temperaturen med 1 °C till 22 °C minskar energianvändningen med 11 210 kWh (till 38,0 kWh/m²) eller 11,3 procent. Sänks temperaturen med 1 °C från 22 °C minskar förbrukningen med 9 988 kWh per år (till 33,6 kWh/m²) eller 11,4 procent.

I Kiruna använder typbyggnaden BBR 200 506 kWh (86,8 kWh/m²) vid 23 °C. En sänkning till 22 °C medför att användningen minskar med 12 419 kWh (till 81,4 kWh/m²) eller 6,2 procent. En grads sänkning av temperaturen från 22 °C till 21 °C minskar användningen med 11 637 kWh (till 76,4 kWh/m²), eller 6,2 procent.

När typbyggnaden i de fyra studerade orterna i utgångsläget använder mer energi leder en sänkning av temperaturen med 1 °C till att användningen minskar mer i absoluta termer. Procentuellt sett blir dock minskningen lägre. I Malmö, en av de fyra orterna, är energianvändningen 270 721 kWh per år (117,2 kWh/m²) i typbyggnaden BBR +75 vid 23 °C. En sänkning av temperaturen med 1 °C leder till att energianvändningen minskar med 25 564 kWh per år (till 106,1 kWh/m²), eller 9,4 procent. Sänks temperaturen med 1 °C från 22 °C minskar förbrukningen med 23 917 kWh per år (till 95,8 kWh/m²) eller 9,8 procent. Slutligen, typbyggnaden BBR +75 i Kiruna använder 493 246 kWh per år (213,5 kWh/m²) vid 23 °C. Vid 22 °C minskar användningen med 27 401 kWh (till 201,8 kWh/m²), eller 5,5 procent. En minskning med

1 °C från 22 °C minskar energianvändningen med 26 321 kWh (till 190,4 kWh/m²), eller 5,7 procent.

Resultaten ovan visar inte bara att energianvändningen för värme och den potentiella besparingen genom lägre temperaturer varierar kraftigt över landet. Det visar också svårigheten att ange procentuella besparingar som effekt av individuell mätning och debitering. En 10-procentig minskning i energianvändningen kan uppnås i Malmö med en engradig temperatursänkning. I Kiruna måste temperatursänkningen vara större för att ge motsvarande procentuella minskning i energianvändning.

För att värdera minskningen i energianvändningen som en engradig sänkning av temperaturen i byggnaden leder till används fjärrvärmesaxor för respektive ort. Dessa, totalt sju olika fjärrvärmesaxor, redovisas i bilaga 7.

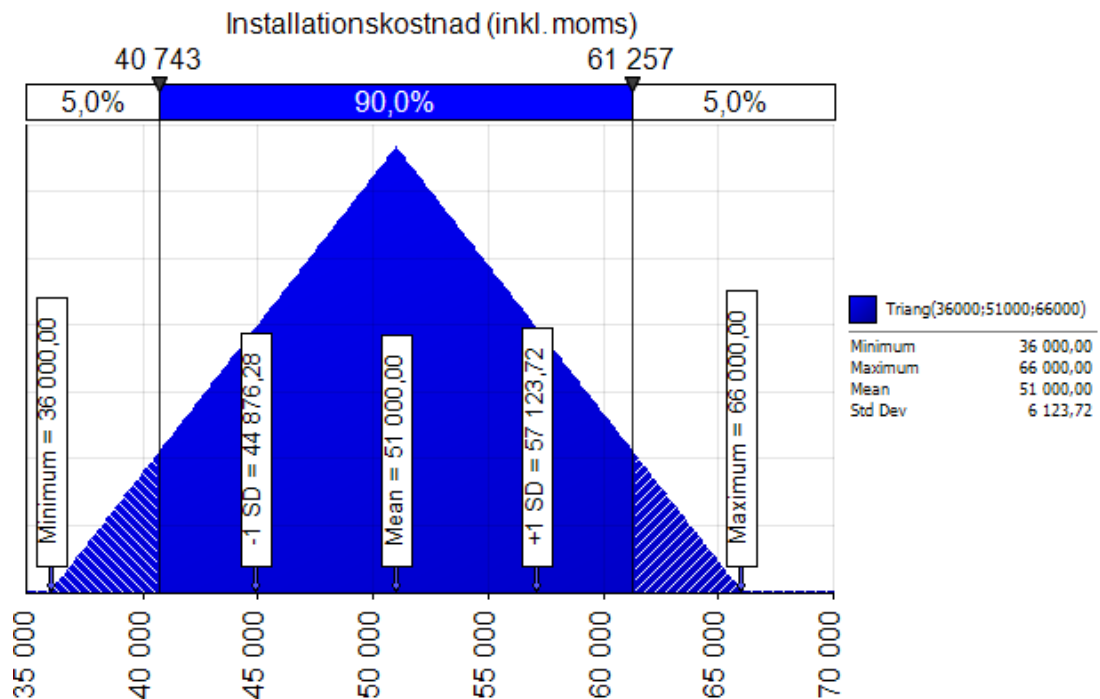
Kostnadssidan

Som har framgått av kostnadsredovisningen är det en spridning i installations- och driftkostnader av att införa individuell mätning och debitering. När det gäller installationskostnaden är det minsta värdet 1 500 kronor och maxvärdet 2 750 kronor per lägenhet.⁶⁶ För vår typbyggnad med 24 lägenheter varierar den totala installationskostnaden mellan 36 000 och 66 000 kronor. Vi antar en triangulär fördelning för den totala installationskostnaden.⁶⁷

⁶⁶ I kostnadsöversikten redovisas också en installationskostnad på 4 600 kronor per lägenhet eller 110 400 kronor i vår typbyggnad. Vi inkluderar inte denna uppgift i vår analys.

⁶⁷ Det finns olika typer av sannolikhetsfördelningar som skulle kunna användas såsom exempelvis normalfördelning, Weibullfördelning, lognormal fördelning, betafördelning och likformig fördelning. Det avgörande är tillgången till relevant underlag. Den triangulära fördelningen används ofta för att den är lätt att förstå och det krävs endast tre värden för att skapa fördelningen, varav ett är det mest troliga värdet.

Figur 15. Triangulär fördelning av installationskostnaden för radiatormätare för typbyggnaden (kr).

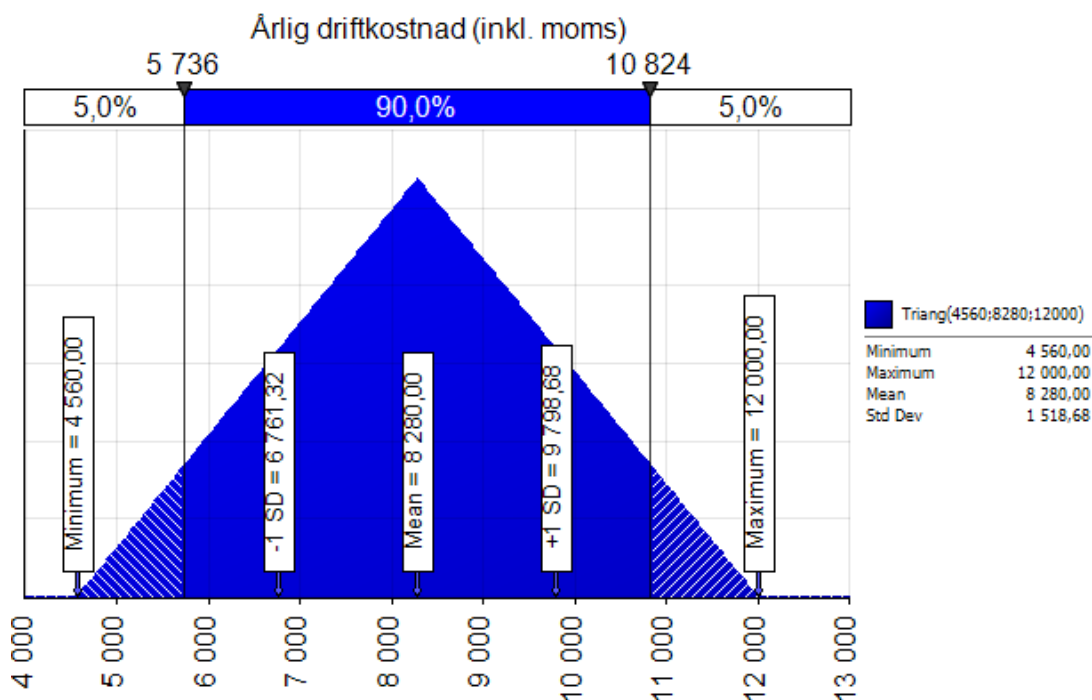


En triangulär fördelning måste ha tre värden, ett minsta värde, ett mest troligt värde samt ett maxvärde. Som minsta värde sätter vi 36 000 kronor. Det mest troliga värdet antar vi 51 000 kronor och det maximala värdet 66 000 kronor. Figuren visar också installationskostnaden en standardavvikelse upp och ner från medelvärdet.

Med dessa värden kommer installationskostnaden att ligga i intervallet 36 000 – 51 000 kronor i 50 procent av fallen. Följaktligen kommer installationskostnaden att ligga i intervallet 51 000 – 66 000 kronor i 50 procent av fallen.

De uppgifter om driftkostnaden som hämtats in varierar mellan 190 kronor och 500 kronor per lägenhet och år. Den årliga driftkostnaden för typbyggnaden med 24 lägenheter varierar mellan 4 560 och 12 000 kronor. I figur 16 visas hur driftkostnaden representeras i modellen.

Figur 16. Triangulär fördelning av årlig driftkostnad vid radiatormätning för typbyggnaden (kr).



För den årliga driftkostnaden har vi antagit en triangulär fördelning med ett minsta värde på 4 560 kronor, ett mest troligt värde på 8 280 kronor, och ett maxvärde på 12 000 kronor. I 50 procent av beräkningarna kommer värdet av den årliga driftkostnaden att ligga i intervallet 4 560 - 8 280 kronor och i 50 procent i intervallet 8 280 – 12 000 kronor.⁶⁸

Resultat från Monte Carlo-simuleringar⁶⁹

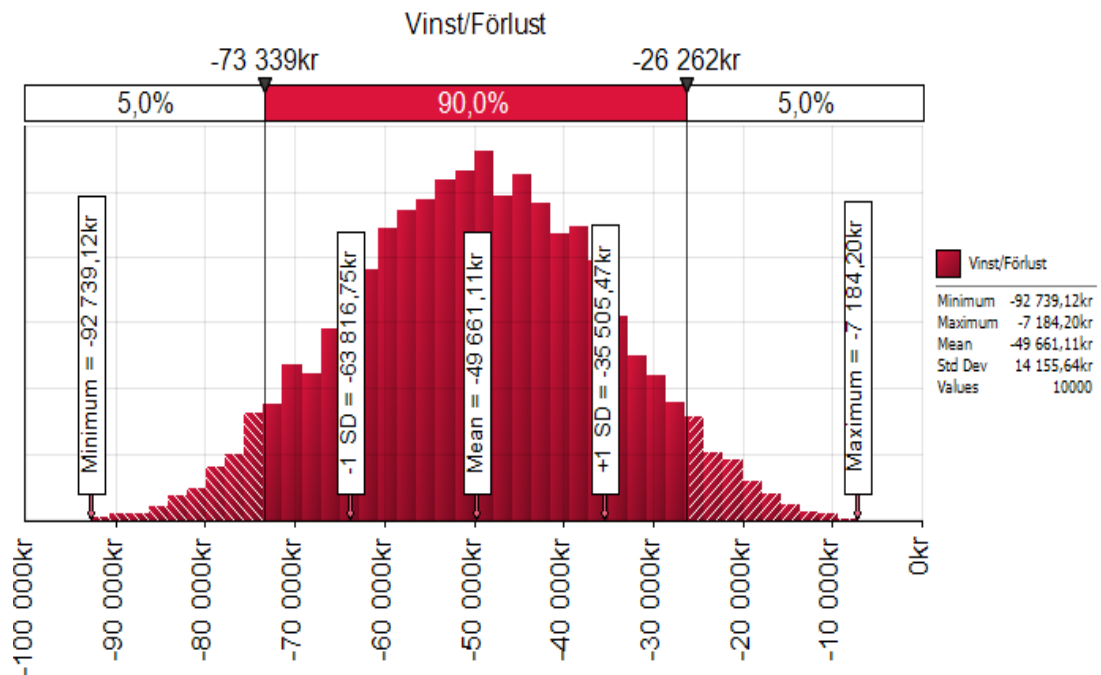
Med datorns hjälp görs 10 000 beräkningar och i varje beräkning väljs slumpmässigt värden från de triangulära fördelningarna för installationskostnaden och driftkostnaden. Intäktsidan utgörs av värdet av energibesparingen när byggnadens temperatur sjunker med 1 °C. Slutresultatet, hur många av beräkningarna som är lönsamma och hur många är olönsamma, sammanfattas i en figur.

Nedan presenteras utfallet för typbyggnaden BBR i Malmö med EON:s fjärrvärmesaxa.

⁶⁸ Figuren visar att i 5 procent av fallen väljs värden mellan 4 560 och 5 736 kronor och i 5 procent av fallen värden mellan 10 824 och 12 000 kronor.

⁶⁹ I Bilaga 2 redovisas en komplett analys när installationskostnaden och driftkostnaden antas följa likformiga sannolikhetsfördelningar.

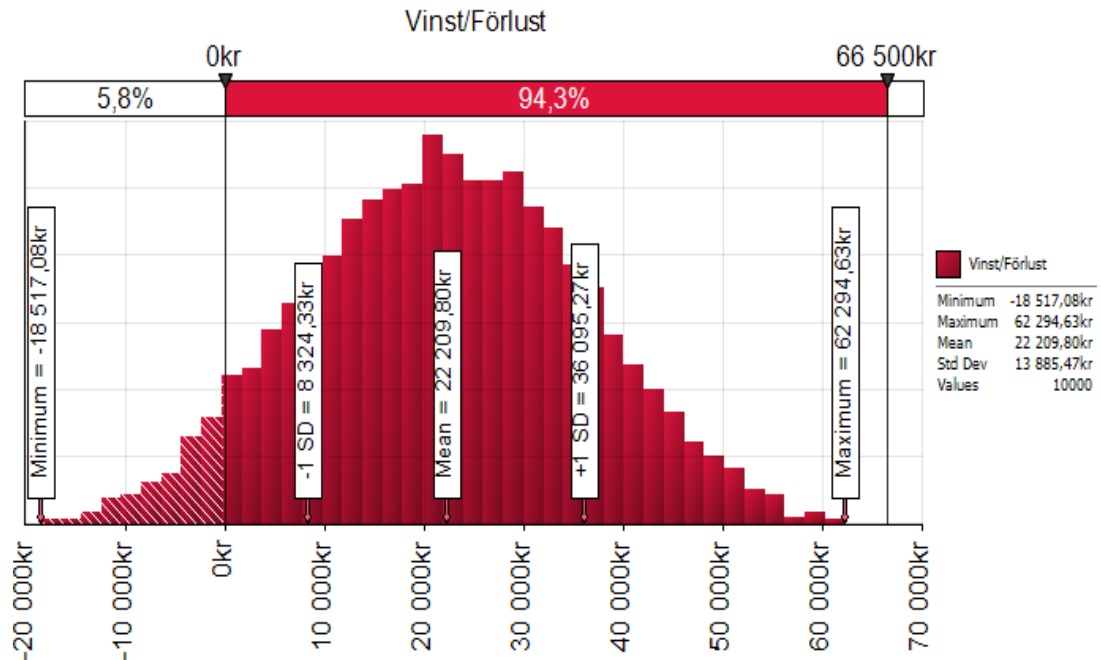
Figur 17. Vinst/förlust i Malmö med typbyggnad BBR med radiatormätning och 1 °C temperatursänkning i byggnaden. EON:s fjärrvärmesaxa år 2014. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.



Av figuren framgår att ingen av de 10 000 beräkningarna ger ett positivt utfall. Den intäkt som 1 °C temperatursänkning på byggnadsnivå ger (värdet av energi- och effektbesparing under 10 år) är inte tillräckligt stor i något fall. Det förväntade nuvärdet är en förlust på 49 661 kronor. Det ”bästa” värdet på utfallet som uppnås är en förlust på 7 184 kronor.

I Malmö med typbyggnaden BBR +75 och med 10 000 beräkningar blir utfallet, enligt figur 18 nedan.

Figur 18. Vinst/förlust i Malmö med typbyggnad BBR +75 med radiatormätning och 1 °C temperatursänkning i byggnaden. EON:s fjärrvärmes taxa år 2014. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procents real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.



Tolkningen av figuren ovan är följande. En fastighetsägare står i begrepp att investera i individuell mätning och debitering och väljer radiatormätning som alternativ. Fastighetsägaren vet med säkerhet att temperatursänkningen i byggnaden blir 1 °C. Osäkerhet föreligger dock för både installationskostnaden och driftkostnaden. Installationskostnaden kan slumpmässigt variera i kostnadsintervallet 36 000 - 66 000 kronor och den årliga driftkostnaden i kostnadsintervallet 4 560 - 12 000 kronor. Båda kostnadsposterna antas följa en triangulär sannolikhetsfördelning.

Med dessa förutsättningar blir det förväntade utfallet av investeringen en vinst på 22 209 kronor. Det sämsta utfallet som kan inträffa är en förlust på 18 517 kronor och det bästa en vinst på 62 294 kronor. Ett mått på risken i en investering är att mäta standardavvikelsen. Den uppgår till 13 885 kronor. Av utfallen kommer 66,5 procent att ligga plus/minus en standardavvikelse från medelvärdet.⁷⁰

⁷⁰ Det förväntade utfallet och standardavvikelsen för individuell mätning och debitering kan jämföras med det förväntade utfallet och standardavvikelsen för andra energieffektiviserande åtgärder. Den energieffektiviserande åtgärd som ger det bästa utfallet väljs. Se redovisningen under avsnittet "Kostnadseffektivitet – definition och tillägg"

I figuren kan också utläsas att sannolikheten för ett positivt resultat (0 kronor eller mer) uppgår till 94,3 procent.

I Tabell 13 redovisas resultaten för de fyra typbyggnader, placerade i fyra olika orter, som utvärderas. I Bilaga 2 redovisas motsvarande resultat med de alternativa fjärrvärmesaxor som används.

Tabell 13. Vinst/förlust i fyra orter för olika typbyggnader vid radiatormätning. 1 °C temperatursänkning i byggnaden. Fjärrvärmesaxor från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.

Vinst/förlust					
Malmö, EON Värme					
Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
BBR	-92 739 kr	-49 661 kr	-7 184 kr	14 156 kr	0,0 %
BBR +25	-67 877 kr	-22 556 kr	22 494 kr	14 481 kr	6,2 %
BBR +50	-49 008 kr	-5 240 kr	37 408 kr	14 320 kr	35,9 %
BBR +75	-18 517 kr	22 210 kr	62 295 kr	13 885 kr	94,3 %
Stockholm, Fortum Trygg					
Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
BBR	-87 639 kr	-48 248 kr	-5 095 kr	13 830 kr	0,0 %
BBR +25	-62 460 kr	-20 209 kr	19 796 kr	13 797 kr	7,9 %
BBR +50	-47 758 kr	-6 173 kr	33 309 kr	13 786 kr	33,4 %
BBR +75	-21 773 kr	20 310 kr	62 495 kr	13 963 kr	92,4 %
Sundsvall, Sundsvall Energi					
Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
BBR	-87 606 kr	-47 092 kr	-6 332 kr	13 900 kr	0,0 %
BBR +25	-57 896 kr	-19 394 kr	21 998 kr	13 541 kr	8,2 %
BBR +50	-31 011 kr	13 163 kr	58 970 kr	14 067 kr	81,3 %
BBR +75	-18 153 kr	25 033 kr	66 971 kr	14 005 kr	96,3 %
Kiruna, Tekniska verken					
Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
BBR	-78 447 kr	-37 900 kr	4 165 kr	13 773 kr	0,1 %
BBR +25	-44 683 kr	-4 576 kr	35 625 kr	13 876 kr	37,5 %
BBR +50	-28 884 kr	11 736 kr	53 830 kr	13 908 kr	78,9 %
BBR +75	3 714 kr	44 813 kr	84 950 kr	13 864 kr	100,0 %

I tabellen avser ”Min” det lägsta nuvärdet, ”Medel” det förväntade nuvärdet och ”Max” det högsta nuvärdet av beräkningarna. ”Standardavv.” anger standardavvikelsen och är ett mått på risken i investeringen. ”P för vinst” visar sannolikheten för ett positivt utfall, dvs. hur många av beräkningarna som ger ett nuvärde som är 0 kronor eller bättre.

När befintliga byggnader har en energianvändning som ligger i nivå med dagens BBR-krav eller något sämre visar beräkningarna att det är svårt att få lönsamhet i en investering i radiatormätning vid 1 °C temperatursänkning på byggnadsnivå. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) är negativt och sannolikheten för ett positivt utfall är låg eller mycket låg. Det är först när energianvändningen ligger väsentligt över nuvarande BBR-krav som det förväntade nuvärdet blir positivt och sannolikheten för vinst är hög.

Typbyggnaden BBR +75 i Kiruna är den byggnad som i analyserna leder till det bästa resultatet vid 1 °C temperatursänkning. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) blir en vinst på 44 813 kronor, med ett minsta värde på 3 741 kronor och ett maxvärde för vinsten på 84 950 kronor. Standardavvikelsen uppgår till 13 864 kronor. 66,7 procent av utfallen ligger plus/minus en standardavvikelse från medelvärdet. Eftersom utfallet i samtliga beräkningar är positivt är sannolikheten för vinst 100 procent.

Hur stora belopp rör det sig om för hyresgäster?

För att få en uppfattning om vilka belopp det rör sig om för de boende antar vi att hela utfallet (vinst eller förlust) tillfaller dem.⁷¹ Resultaten redovisas i Tabell 14 nedan som visar utfallet för typbyggnaden BBR +75 i Malmö och i Kiruna.

⁷¹ Det totala utfallet slås ut på ett årligt utfall via en annuitet med 4 procent ränta och en ekonomisk livslängd för investeringen på 10 år. Det årliga utfallet fördelas sedan månadsvis per lägenhet.

Tabell 14. Vinst/förlust i Malmö och Kiruna för typbyggnad BBR +75 vid radiatormätning. Månatligt utfall per lägenhet. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.

	Totalt utfall	Månatligt utfall per lgh
Malmö (EON Värme)		
Min	-18 517 kr	-8,2 kr
Medel	22 210 kr	9,5 kr
Max	62 295 kr	26,7 kr
Sannolikhet för vinst	94,30%	-
Kiruna (Tekniska verken)		
Min	3 714 kr	1,6 kr
Medel	44 813 kr	19,2 kr
Max	84 950 kr	36,5 kr
Sannolikhet för vinst	100,00%	-

I tabellen visas att om utfallet fördelas på ett genomsnittligt månadsbelopp per lägenhet varierar det mellan en fördyrning på drygt 8 kronor och en besparing på knappt 27 kronor i Malmö. Det förväntade värdet är en genomsnittlig månadsbesparing på 9,5 kronor per lägenhet. Motsvarande resultat för Kiruna är en genomsnittlig månadsbesparing på 19,2 kronor. Det rör sig således om begränsade genomsnittliga månadsbelopp per lägenhet som en engradig temperatursänkning leder till.

Hur många byggnader kan det röra sig om?

Som framgår av tabell 13 är det förväntade utfallet i typbyggnad BBR +75 positivt i alla fyra orter som studeras. Det genomsnittliga utfallet varierar mellan en vinst på 20 310 kronor i Stockholm och 44 813 kronor i Kiruna. I avsnittet ”Uppvärmning av befintliga flerbostadshus i Sverige” redovisas energiprestandan för uppvärmning i tre klimatzoner. För att få en uppfattning om hur många byggnader som det i verkligheten kan röra sig om görs följande beräkning.

Vi avgränsar oss till typbyggnaden BBR +75 eftersom endast denna byggnad ger ett förväntat utfall som är positivt i alla tre klimatzonerna vid 1 °C temperatursänkning. Vidare används den specifika energianvändningen för uppvärmning av byggnaden till 23 respektive 21 °C (enligt figur 13). Typbyggnaden i Kiruna får representera klimatzon I, typbyggnaden i Sundsvall får representera klimatzon II och typbyggnaden i

Malmö får representera klimatzon III. Med dessa förutsättningar fås följande antal byggnader:

Tabell 15. En grov skattning av antalet byggnader som fångas in av beräkningarna.

Klimatzon	Typbyggnad	Energianvändning	Energianvändning	Antal byggnader	Antal byggnader
		23 °C	21 °C	givet 23 °C	givet 21 °C
		kWh/m ²	kWh/m ²		
I	Kiruna BBR +75	213,5	190,4	105	284
II	Sundsvall BBR +75	155,4	134,2	969	2 595
III	Malmö BBR +75	117,2	95,8	22 313	41 113
Totalt				23 387	43 992

Som framgår av tabellen beror skattningen av antalet berörda byggnader på vilken gräns för den specifika energianvändningen som används. Med gränsen för 23 °C skattas antalet berörda byggnader till drygt 23 000 stycken, med gränsen för 21 °C blir skattningen knappt 44 000 stycken.

Sammanfattning av beräkningarna

Resultatet från beräkningarna så här långt visar följande. Vi har antagit att temperatursänkningen i byggnaden uppgår till 1 °C. Då är individuell mätning och debitering inte kostnadseffektiv i byggnader som har en bra energiprestanda. Dessa byggnader utgör majoriteten av vårt fastighetsbestånd.

Analysen visar vidare att trots att sannolikheten för vinst kan vara hög i byggnader med en energianvändning som i utgångsläget ligger väsentligt högre än BBR blir den genomsnittliga månadsbesparingen liten. Frågan är om den antagna engradiga temperatursänkningen överhuvudtaget kommer till stånd, och om den blir bestående. Flera skäl talar för att detta inte kommer att ske:

- Enligt SKOP:s enkätundersökning är det långt ifrån alla boende som förändrar sitt beteende vad gäller energianvändning pga. individuell mätning. Undersökningens resultat visar bland annat att det endast är 45 procent av boende med individuell mätning som aktivt har försökt använda mindre energi. Av dessa är det 38 procent som har det kallare inomhus.
- Svenska fastighetsägares erfarenheter av individuell mätning och debitering är att energibesparingen är liten eller obefintlig.

- Lagen om energimätning medger att all kostnad för uppvärmning inte behöver fördelas individuellt. Men fördelningen ska ta sin utgångspunkt i uppmätt förbrukning. I Danmark fördelas vanligtvis 30-50 procent av kostnaderna utifrån en fast taxa (boyta). Den boendes ekonomiska incitament att minska på energianvändningen torde minska ju större den fasta delen är.

I steg 2 kommer vi att fördjupa analysen för typbyggnaden BBR +75 genom att också introducera osäkerhet i modellens intäktssida.

Steg 2. Tre olika utfall på temperaturförändringen

I det första steget gjordes analysen under antagandet att införandet av individuell mätning leder till att temperaturen i byggnaden **med säkerhet** sjunker med 1 °C. I det andra steget i analysen låter vi nu även intäktssidan variera.

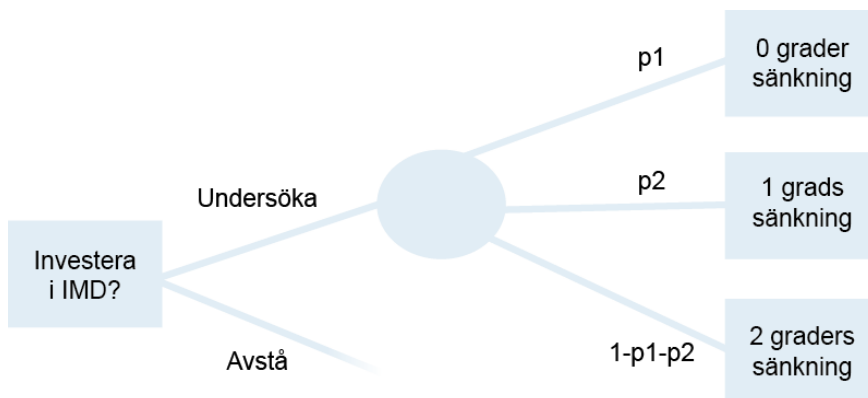
Intäktssidan

Temperaturförändringen i byggnaden med individuell mätning installerat kan anta många olika värden. Om vi i modellen sätter en gräns på temperatursänkningen mellan 0 °C och 2 °C borde i princip vilket värde som helst kunna uppkomma inom denna gräns. Exempelvis en temperatursänkning med 0,15 °C, med 0,83 °C eller en sänkning med 1,37 °C. Det mest naturliga vore därför att låta temperatursänkningen i modellen utgöras av en kontinuerlig sannolikhetsfunktion. Exempel på kontinuerliga sannolikhetsfunktioner ges i figurerna 15 och 16 för installationskostnaden respektive driftkostnaden.

Beräkningar av energianvändningen i typbyggnaden har dock endast gjorts vid en temperatursänkning av 0, 1 respektive 2 °C. Utfallet av den individuella mätningen på modellens intäktssida kan därför endast anta tre olika värden. Ingen temperaturförändring, 1 °C respektive 2 °C sänkning. Detta inkluderas i modellen med en diskret sannolikhetsfördelning (se figur 20 nedan).⁷² Den beslutssituation som en fastighetsägare ställs inför kan då representeras av följande beslutsträd.

⁷² En diskret sannolikhetsfördelning innebär att slumpvariabeln endast kan anta ett uppräkneligt antal värden. I detta fall värdena 0, 1 eller 2.

Figur 19. Beslutsträd med tre olika utfall på intäktsidan.



En fastighetsägare kan antingen välja att undersöka kostnadseffektiviteten av att investera i individuell mätning eller avstå. Väljer han eller hon att undersöka vet fastighetsägaren inte i förväg vilket av de tre alternativen som kommer att bli verklighet. Utfallet kan antingen bli ingen temperatursänkning med sannolikheten p_1 , 1 °C temperatursänkning med sannolikheten p_2 , eller 2 °C temperatursänkning med sannolikheten $(1 - p_1 - p_2)$. Summan av sannolikheterna ska addera till 100 procent.

I del 1 av uppdraget argumenterade vi för att en tvågradig sänkning av temperaturen på byggnadsnivå är osannolik som en effekt av individuell mätning och debitering. Detta på grund av att besparingen i kronor är liten, och att de boende uppfattar temperaturen olika, dvs. alla agerar inte på samma sätt och alla sänker då inte temperaturen med 2 °C. Vidare angavs att fastighetsägare som testat individuell mätning inte sett någon temperatursänkning på 2 °C. Trots detta öppnar vi i denna analys upp för möjligheten av en sänkning med 2 °C, men vi ger den en låg sannolikhet.

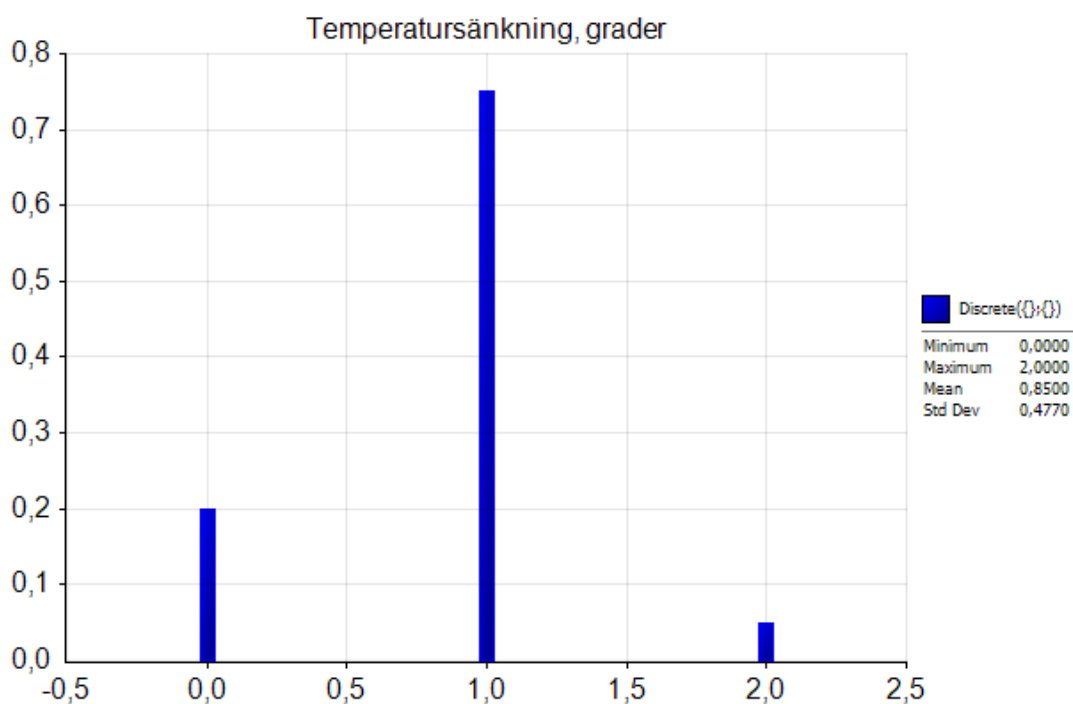
Eftersom det råder stor osäkerhet kring de olika sannolikheterna analyseras det ekonomiska utfallet vid följande värden.

Tabell 16. Sannolikhetsantaganden för tre olika utfall av temperatursänkning.

Temperatursänkning pga. IMD			
0 °C	1 °C	2 °C	Totalt
20 %	75 %	5 %	100 %
30 %	65 %	5 %	100 %
40 %	55 %	5 %	100 %
50 %	45 %	5 %	100 %

Sannolikheterna för 0 respektive 1 °C sänkning av temperaturen i byggnaden varierar. Den mindre troliga temperatursänkningen på 2 °C tilldelas en sannolikhet på 5 procent i alla alternativ. Med det första alternativet i tabellen ser den diskreta sannolikhetsfördelningen i modellen ut på följande sätt.

Figur 20. Diskret sannolikhetsfördelning på intäktsidan av modellen, 0 °C: 20 procent, 1 grad: 75 procent, 2 °C: 5 procent.



I 20 procent av beräkningarna kommer 0 °C att väljas, i 75 procent av beräkningarna 1 °C temperatursänkning samt i 5 procent av beräkningarna kommer 2 °C temperatursänkning att väljas.

Kostnadssidan

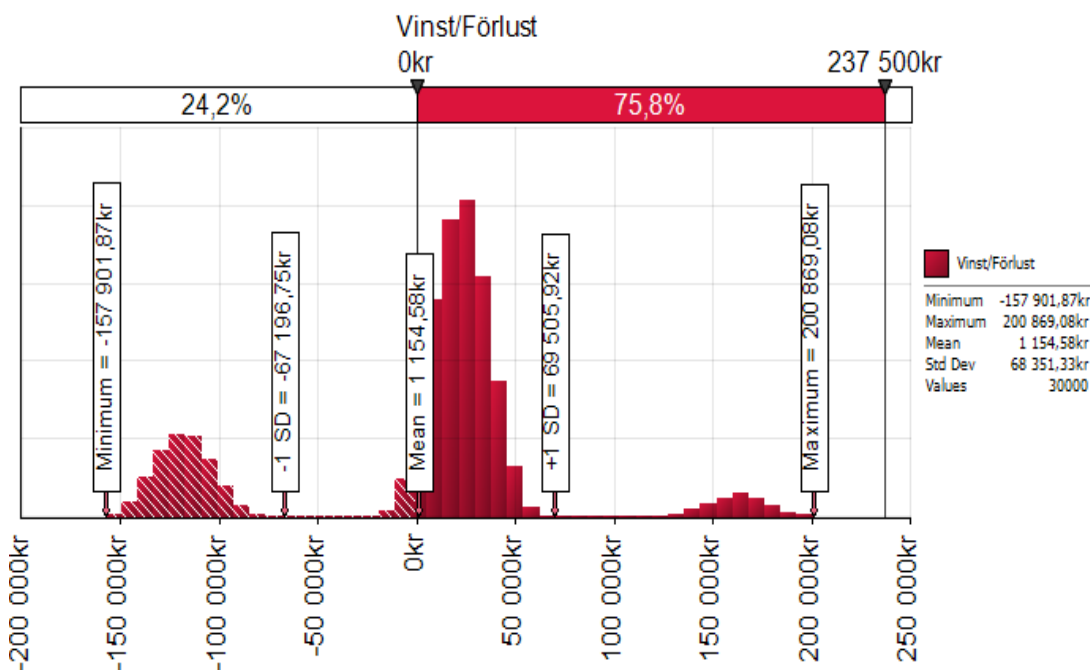
Vi låter installations- och driftkostnaden anta samma triangulära sannolikhetsfördelningar som i analyssteg 1.

Resultat från Monte Carlo-simuleringar

Antalet beräkningar uppgår till 30 000 stycken och för varje beräkning väljer datorn slumpmässigt ut något av värdena 0, 1 respektive 2 °C temperatursänkning samt värden från de triangulära fördelningarna för installationskostnaden respektive driftkostnaden.

Eftersom intäktssidan nu kan anta tre diskreta värden samtidigt som installationskostnaden och driftkostnaden representeras av kontinuerliga sannolikhetsfunktioner, kommer utfallet att se ut på följande sätt.

Figur 21. Vinst/förlust i Malmö med typbyggnad BBR +75 vid radiatormätning. 0 °C: 20 %, 1 °C: 75 %, 2 °C: 5 %. EON:s fjärrvärmes taxa år 2014. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.



Figuren avser situationen i typbyggnaden BBR +75 i Malmö. I 20 procent av beräkningarna (6 000 stycken) blir utfallet 0 °C, i 75 procent av beräkningarna (22 500 stycken) blir utfallet en temperatursänkning med 1 °C och i 5 procent av beräkningarna (1 500 stycken) en tvågradig temperatursänkning. Den vänstra stapelsamlingen visar spridningen i utfallet vid 0 °C temperatursänkning. Eftersom värdet av intäkterna är noll (0) kronor kommer utfallet endast bestå av kostnader. Stapelsamlingen i mitten re-

presenterar utfallet vid 1 °C temperatursänkning och den högra visar utfallet vid 2 °C temperatursänkning.

När 0 grader väljs i modellen kommer förlusten för varje beräkning att uppgå till 100 000 kronor eller mer och detta drar ner det förväntade nuvärdet på utfallet, vilket uppgår till en vinst på 1 155 kronor. Standardavvikelsen blir 68 351 kronor. 75 procent av utfallen kommer inom plus/minus en standardavvikelse från medelvärdet. Sannolikheten för ett positivt utfall är 75,8 procent. Den visar hur många av totalt 30 000 beräkningar som har ett utfall på 0 kronor eller mer.

Effekten av att i modellen också inkludera osäkerhet på intäktssidan har försämrat utfallet. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) sjunker, i Malmö från 22 210 kronor till 1 155 kronor, risken i investeringen (standardavvikelsen) ökar kraftigt, i Malmö från 13 885 kronor till 68 351 kronor och antalet beräkningar med ett positivt utfall minskar, i Malmö från 94,3 procent till 75,8 procent.

I nedanstående tabell samlas resultaten från samtliga beräkningar för typbyggnaden BBR +75.⁷³

Tabell 17. Vinst/förlust i fyra orter för typbyggnad BBR +75 vid radiatormätning. 0, 1 eller 2 °C temperatursänkning i byggnaden med olika sannolikheter. Fjärrvärmesaxor från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.

Vinst/förlust						
Malmö, EON Värme						
P för 0 °C	Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
20 %	BBR +75	-157 901 kr	1 155 kr	200 869 kr	68 351 kr	75,8 %
30 %	BBR +75	-158 438 kr	-12 882 kr	203 480 kr	76 439 kr	66,4 %
40 %	BBR +75	-158 438 kr	-26 919 kr	203 480 kr	81 410 kr	56,9 %
50 %	BBR +75	-157 902 kr	-40 956 kr	200 869 kr	83 955 kr	47,6 %
Stockholm, Fortum Trygg						
P för 0 °C	Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
20 %	BBR +75	-157 939 kr	-460 kr	197 668 kr	67 444 kr	74,2 %
30 %	BBR +75	-158 356 kr	-14 307 kr	196 565 kr	75 479 kr	64,9 %
40 %	BBR +75	-158 356 kr	-28 154 kr	196 565 kr	80 415 kr	55,8 %
50 %	BBR +75	-160 541 kr	-42 001 kr	197 668 kr	82 774 kr	46,6 %

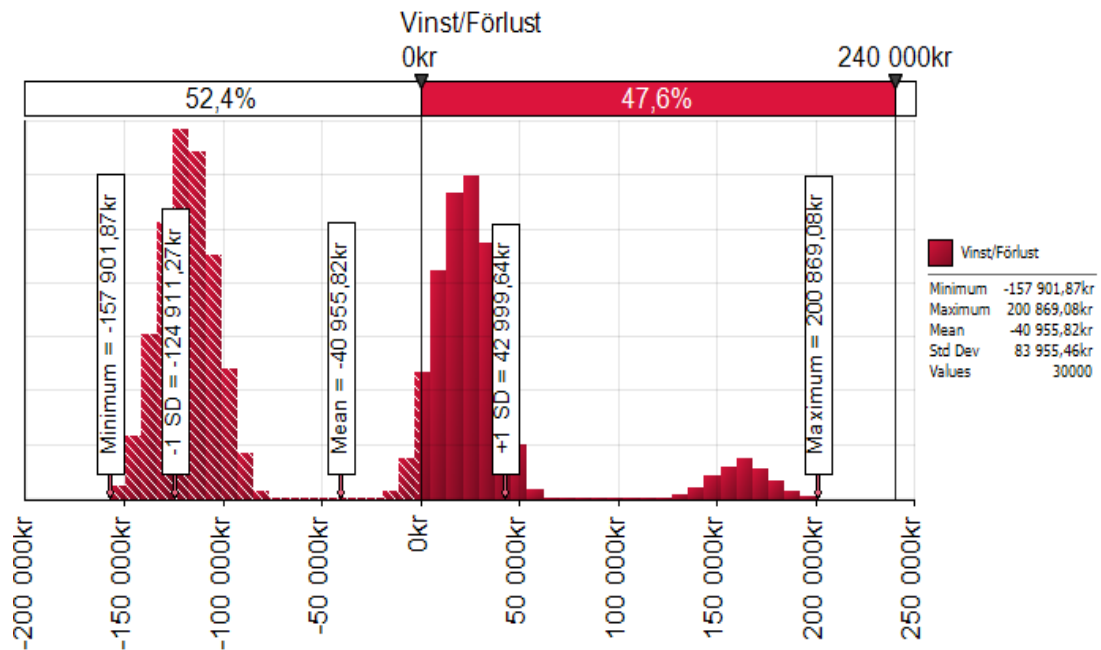
⁷³ I Bilaga 2 redovisas motsvarande resultat med andra fjärrvärmesaxor.

Vinst/förlust						
Sundsvall, Sundsvall Energi						
P för 0 °C	Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
20 %	BBR +75	-160 218 kr	3 554 kr	208 019 kr	69 664 kr	77,4 %
30 %	BBR +75	-156 564 kr	-10 765 kr	204 954 kr	78 063 kr	67,7 %
40 %	BBR +75	-156 564 kr	-25 084 kr	204 954 kr	83 127 kr	58,1 %
50 %	BBR +75	-160 218 kr	-39 403 kr	208 019 kr	85 478 kr	48,4 %
Kiruna, Tekniska verken						
P för 0 °C	Typbyggnad	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
20 %	BBR +75	-156 856 kr	20 368 kr	243 429 kr	78 897 kr	80,0 %
30 %	BBR +75	-160 831 kr	4 071 kr	242 035 kr	88 269 kr	70,0 %
40 %	BBR +75	-160 831 kr	-12 227 kr	242 035 kr	94 160 kr	60,0 %
50 %	BBR +75	-158 958 kr	-28 524 kr	243 429 kr	97 106 kr	50,0 %

I tabellen anges sannolikheten (i procent) för 0 °C samt resultaten för de fyra orterna. I exempelvis Malmö med en 20 procentig sannolikhet för 0 °C (och 75 procent för 1 °C och 5 procent för 2 °C) är utfallet detsamma som redovisas i figur 21. Det förväntade nuvärdet (medelvärde) är en vinst på 1 155 kronor och sannolikheten för ett positivt resultat (0 kronor eller mer) är 75,8 procent.

Med en högre sannolikhet för 0 °C försämras utfallet. I Malmö med en sannolikhet på 50 procent för 0 °C (och då 45 procent för 1 °C och 5 procent för 2 °C) blir det förväntade utfallet en förlust på 40 956 kronor. Sannolikheten för ett positivt utfall blir 47,6 procent. För att visuellt beskriva resultatet för detta alternativ redovisas detta i nedanstående figur.

Figur 22. Vinst/förlust i Malmö med typbyggnad (BBR +75), radiatormätning. 0 °C: 50 %, 1 °C: 45 %, 2 °C: 5 %. EON:s fjärrvärmesaxa år 2014. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.



0 °C tilldelas en sannolikhet på 50 procent och 15 000 av 30 000 genomförda beräkningar får därför detta värde. Den vänstra stapelsamlingen innehåller därför flest värden. En grads temperatursänkning har en sannolikhet på 45 procent och 13 500 av 30 000 beräkningar faller inom den mittersta stapelsamlingen. Och 1 500 beräkningar får 2 °C temperatursänkning. Det förväntade nuvärdet på utfallet är en förlust på 40 956 kronor, standardavvikelsen 83 955 kronor och sannolikheten för ett positivt utfall 47,6 procent.

Tendensen i Malmö med sämre förväntat utfall och högre risk vid en högre sannolikhet för 0 °C återfinns också i de tre andra orterna, se tabell 17. I exempelvis Kiruna med 20 procent sannolikhet för 0 °C blir det förväntade nuvärdet på utfallet en vinst på 20 368 kronor. Standardavvikelsen uppgår till 78 897 kronor. Och sannolikheten för ett positivt nuvärde är 80 procent. Med 50 procent sannolikhet för 0 °C är det förväntade utfallet en förlust på 28 524 kronor. Standardavvikelsen blir 97 106 kronor och sannolikheten för ett positivt resultat är 50 procent.

Eftersom vi också har modulerat en temperatursänkning med 2 °C och satt en låg sannolikhet på 5 procent kommer de maximala värdena i tabellen att bestämmas av detta. I exempelvis Kiruna är det maximala utfallet cirka 243 000 kronor. Om detta mer osannolika utfall uppträder i verklig-

heten och vi antar att detta belopp helt skulle komma hyresgästerna till del, blir det en genomsnittlig månadsbesparing på 104 kronor per lägenhet.

Känslighetsanalys

I de resultat som redovisats ovan (huvudalternativet) antas det rörliga energipriset vara reellt oförändrat, dvs. ökar i samma takt som inflationen. Vidare har fastighetsägarens avkastningskrav, den reala kalkylräntan, antagits till 4 procent per år

Låter vi det rörliga energipriset öka reellt med 2 procent per år (i stället för 0 procent), allt annat lika, leder det till att resultaten förbättras. I Malmö, vid en 20-procentig sannolikhet för 0 grader (och 75 procent för 1 grad och 5 procent för 2 grader) blir det förväntade nuvärdet 8 746 kronor, standardavvikelsen 72 523 kronor och sannolikhet för vinst 79,4 procent. Motsvarande siffror i huvudalternativet med reellt oförändrade energipris är 1 155 kronor, 68 351 kronor respektive 75,8 procent. För andra typbyggnader och i de övriga orterna erhålls också en förbättring.

Om fastighetsägarens avkastningskrav antas till 6 procent i stället för 4 procent som i huvudalternativet, försämras resultaten. I Malmö, vid en 20-procentig sannolikhet för 0 grader blir det förväntade nuvärdet en förlust på 3 675 kronor, standardavvikelsen 62 077 kronor och sannolikhet för vinst 70,8 procent. Motsvarande siffror i huvudalternativet med 4 procent real kalkylränta är 1 155 kronor, 68 351 kronor respektive 75,8 procent. För andra typbyggnader och i de övriga orterna erhålls också en försämring.

Slutsatser

Som alla investeringar är investeringar i individuell mätning och debitering förknippade med osäkerhet. Det råder stor osäkerhet såväl på intäktsidan som på kostnadssidan. Det är oklart om och i så fall hur mycket temperaturen sänks i en byggnad med individuell mätning. En temperatursänkning är nödvändig för att skapa intäkter. Vidare är spridningen i de kostnadsuppgifter som inhämtats stor.

Frågan som besvaras i rapporten är; när är det fastighetsekonomiskt lönsamt att fördela kostnaden för värme med radiatormätare i befintliga flerbostadshus? För tydlighetens skull har analysen delats upp i två steg. I det första steget antas att införandet av individuell mätning ger en engradig temperatursänkning i byggnaden **med säkerhet**. Installations- och driftkostnaden varierar utifrån fördefinierade sannolikhetsfördelningar. I det

andra steget låter vi även temperatursänkningen variera i modellen mellan 0, 1 respektive 2 °C med olika sannolikheter.

När temperatursänkningen i modellen konstanthålls till 1 °C på byggnadsnivå visar analysen att det är svårt att få lönsamhet i en investering i radiatormätning i befintliga byggnader med en energianvändning som ligger i nivå med dagens BBR-krav eller något sämre. Det förväntade värdet (medelvärdet) är negativt, dvs. olönsamt, och sannolikheten för ett positivt utfall är låg eller mycket låg. För att det förväntade värdet på utfallet ska vara positivt, dvs. lönsamt, måste byggnadens energianvändning i utgångsläget ligga väsentligt högre än BBR. Med uppgifter från energideklarationsregistret rör det sig om några hundratal fastigheter i klimatzon I, några tusen i klimatzon III och 25 000 - 40 000 fastigheter i klimatzon III.

Det finns dock inga garantier för att en investering i individuell mätning och debitering faktiskt leder till en temperatursänkning i byggnaden. Det visar Boverkets uppföljning, SKOP:s enkätundersökning och de erfarenheter som vunnits bland fastighetsägare som genomfört investeringen. Det är därför nödvändigt att ta hänsyn till denna osäkerhet eller risk i analysen. Detta görs i det andra steget genom att i kalkylmodellen sätta olika sannolikheter för 0, 1 respektive 2 °C temperatursänkning.

Effekten av att i modellen också inkludera osäkerhet på intäktsidan försämrar utfallet. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) sjunker, risken i investeringen (standardavvikelsen) ökar kraftigt och antalet beräkningar med ett positivt utfall minskar. Beräkningsresultatet visar att det mest troliga resultatet för en fastighetsägare som investerar i individuell mätning och debitering med radiatormätare är att detta inte blir en lönsam investering. Vidare visar beräkningsresultatet att en sådan investering är riskfylld.

Spridningen i de kostnadsuppgifter som inhämtats och som används i kalkylen är stor. Vi har då räknat på kostnader utifrån antagandet att installation och drift går felfritt. Erfarenheter finns dock av att både installation men kanske särskilt driften kan vara problematiska. Vi har inte heller räknat in ytterligare kostnader för klagomål mm. utan i driftkostnaden ingår endast serviceavtalets kostnader. Vi har inte heller använt de allra dyraste uppgifterna om installationskostnader från SABO. Uppföljningen av Berndtssons rapport från 2003 visar att det ofta inte är helt enkelt att implementera ett sådant här system, i vissa fall tar det år innan det fungerar tillfredsställande. Samtliga dessa aspekter kan medföra högre kostnader än de som använts i kalkylen.

Om vi lämnar kalkylvärlden och blickar ut mot verkligheten har många fastighetsägare som en gång installerade individuell mätning av värme övergett den. Antingen på grund av att temperatursänkningen i byggnaden inte blev så stor som förväntat, eller att kostnaden blev för hög eller en kombination av de två. Siggelsten (2013) menar att det finns ett starkt motstånd mot individuell mätning av värme i bostadsrättsföreningar. Förklaringen till detta är låg kunskapsnivå om tekniken och att åtgärden inte uppfattas som kostnadseffektiv. Föreningarna har ofta svårighet att bedöma energibesparingspotentialen och lönsamheten. Erfarenheterna av individuell mätning och debitering i Sverige och kalkylresultaten presenterade i denna rapport pekar i mångt och mycket åt samma håll.

Boverkets samlade bedömningen är att en investering i individuell mätning och debitering med radiatormätare inte är kostnadseffektivt och att investeringen framstår som riskfylld. Eftersom ett krav på individuell mätning och debitering av värme med radiatormätare med stor sannolikhet skulle innebära olönsamma investeringar för majoriteten av fastighetsägare, föreslår Boverket att det inte ska krävas individuell mätning och debitering av värme med radiatormätare i befintlig bebyggelse. Därför lämnar Boverket inte heller några förslag på förordningsbestämmelser.

Individuell mätning och debitering med komfortmätning

Boverkets generella bedömning av individuell mätning och debitering med radiatormätare är att detta inte är en kostnadseffektiv mätmetod. I regeringsuppdraget står att Boverket i så fall ska överväga om det istället bör ställas krav på komfortmätning eller andra alternativa mätmetoder. Förutom komfortmätning känner Boverket inte till några andra mätmetoder. Vi utreder därför endast komfortmätning.

Frågeställningen som besvaras i avsnittet är; när är det fastighetsekonomiskt lönsamt att debitera en lägenhets värmekostnad utifrån uppmätt temperatur (komfortmätning) i befintliga flerbostadshus?

I avsnittet förklaras kort hur komfortmätning fungerar och hur debitering vanligtvis går till. Därefter beskrivs intäktssidan respektive kostnadssidan av att mäta och debitera värme med komfortmätning samt Boverkets kalkylmodell. I sista avsnittet redovisas resultatet av kostnadseffektivitetsberäkningarna, Boverkets analys och slutsatser från dessa samt förslag.

Avsnittet visar att:

- Spridningen i de kostnadsuppgifter som inhämtats är stor. Installationskostnaden varierar mellan 3 640 – 7 250 kronor per lägenhet. Driftkostnaden varierar mellan 220 – 400 kronor per lägenhet och år.
- Det är oklart om och i så fall hur mycket temperaturen sänks byggnader med komfortmätning. Erfarenheten från allmännyttiga bostadsbolag med komfortmätning är att temperaturen kvarstår eller höjs något. En temperatursänkning är nödvändig för att skapa intäkter.
- Boverkets bedömning av beräkningsresultatet är individuell mätning och debitering med komfortmätning inte är en kostnadseffektiv eller lönsam investering. Detta eftersom det förväntade nuvärdet är negativt i samtliga beräkningar.
- Eftersom ett krav på individuell mätning av värme med komfortmätning skulle innebära olönsamma investeringar för många fastighetsägare föreslår Boverket att det inte ska krävas individuell mätning och debitering av värme med komfortmätning i befintlig bebyggelse. Därför lämnar Boverket inte heller några förslag på förordningsbestämmelser.

Att debitera efter temperatur

De allmännyttiga fastighetsbolag som har komfortmätning i sitt bestånd använder ungefär samma metod för att mäta temperaturen och debitera därefter. I hyran ingår vanligtvis en temperatur på 21 °C, men den boende kan ofta välja en temperatur mellan 18 och 23 °C beroende på vilken komfortnivå som önskas. För varje grad lägre eller högre temperatur får den boende tillbaka pengar alternativt får betala en summa pengar. Boende i Lunds kommuns fastighets AB (LKF) får till exempel tillbaka fem kronor per m² och grad. Om temperaturen sänks från 21 till 20 °C i en 70 m² stor lägenhet får hushållet tillbaka 350 kronor per år. Eftersom temperaturen endast mäts under uppvärmningsperioden, totalt sju av årets månader, ger det 50 kronor i månaden.⁷⁴ Andra allmännyttiga bostadsbolag med komfortmätning, till exempel Helsingborgshem, Örebrobostäder och Kalmarhem AB, använder liknande metod för debitering.

Svagheten med komfortmätning är att temperaturen i lägenheten kan höjas av andra källor än värmesystemet, till exempel genom personvärme, värme från matlagning eller solinstrålning. Temperaturen kan även sänkas genom att ha fönster öppna. Bostadsbolagen använder olika tekniker för att hantera detta, till exempel att räkna bort extrema övertemperaturer eller straffa de hyresgäster som vädrar ovanligt mycket i syfte att sänka rumstemperaturen.

Artikel 9 i energieffektiviseringsdirektivet omfattar individuell mätning som visar slutanvändarens faktiska energianvändning och ger information om faktisk användningstid. I bilaga VII i direktivet, där minimikraven för fakturering och faktureringsinformation beskrivs, står att faktureringsinformationen bland annat ska visa gällande faktiska priser och faktisk energianvändning samt en möjlighet att jämföra slutanvändarens aktuella energianvändning med användningen för samma period föregående år. Komfortmätning innebär att inomhustemperaturen, inte energianvändningen, mäts i lägenheten. Mätmetoden ger därför ingen information om faktisk energianvändning för respektive lägenhet och de boende kan därför inte informeras om detta. Det är därför tveksamt om metoden omfattas av energieffektiviseringsdirektivet. Oavsett detta görs motsvarande kostnadseffektivitetsberäkningar för komfortmätning som för radiatormätning.

⁷⁴ Samråd LKF 2014-03-24.

Intäktssidan – energibesparing genom sänkt temperatur

För att analysera om komfortmätning är kostnadseffektivt genomfördes kompletterande energiberäkningar utifrån antagandet att temperaturen sjunker från 21 till 20 °C i typbyggnaden när mätningen tas i drift. Detta ger oss den teoretiska energibesparingen givet att temperaturen sänks med 1 °C.

Projektengagemang AB genomförde de kompletterande energiberäkningarna för att visa på den möjliga energibesparingen. Se bilaga 5 för deras arbete i sin helhet. Nedan ges en kort sammanfattning av metoden och beräkningsresultatet.

Metod för energiberäkningar

Beräkningarna gjordes på samma typbyggnader som används i deluppdrag 1 och i analysen av radiatormätare, ett lamellhus med sex lägenheter per våning, tre trappuppgångar, fyra våningar och en yta på 2 310 m² A_{temp}.⁷⁵ Typbyggnaden är placerad i fyra orter, Malmö, Stockholm, Sundsvall och Kiruna, motsvarande tre klimatzoner.

För beräkningarna antogs temperaturen totalt för typbyggnaden sjunka som en effekt av individuell mätning, från 21 till 20 °C. Energibesparingen av temperatursänkningen beräknades för fyra typbyggnader med olika specifik energianvändning (energiprestanda), tänkta att representera det befintliga beståndet. Energiprestandan för de fyra byggnaderna motsvarande BBRs minimikrav på energihushållning⁷⁶ samt 25, 50 respektive 75 procent sämre energiprestanda än BBR:s krav, vilket motsvarar en specifik energianvändning i intervallet 90 – 250 kWh/m². Typbyggnaderna benämns härfter BBR, BBR +25, BBR +50 och BBR +75.

Resultat av energiberäkningar

Energiberäkningarna visar en energibesparing på 3,8 – 11,0 kWh/m² och år i de fyra typbyggnaderna. Energibesparingen varierar beroende på byggnadens energiprestanda och geografiska läge. Tabell 18 visar resultatet av simuleringarna för respektive typbyggnad.

⁷⁵ Valet av antal våningar, trappuppgångar och boyta för typbyggnaden baserades på medelvärden från statistik ur Boverkets energideklarationsregister.

⁷⁶ Enligt BBR 21 dvs. 90 kWh/m²/år i klimatzon III, 110 kWh/m²/år i klimatzon II och 130 kWh/m²/år i klimatzon I.

Tabell 18. Energibesparing i kWh/m² och år (A_{temp}) till följd av temperatursänkning totalt för byggnaden, från 21 till 20 °C.

Minskad energianvändning för uppvärmning vid 1 °C temperatursänkning (kWh/m²/år)				
Typbyggnad	Stockholm	Malmö	Sundsvall	Kiruna
BBR	3,8	4,0	4,2	4,8
BBR+25	6,1	6,3	6,9	7,4
BBR+50	7,2	7,5	7,9	8,7
BBR+75	9,2	9,7	9,9	11,0

Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse

Kostnadsposterna som används i kalkylen är installation av mätarna samt årlig driftkostnad. Installationskostnaden inkluderar kostnaden för material samt arbete att installera nödvändig utrustning för att kunna mäta. Driftkostnaden är här kostnaden för att administrera datainsamlings- och faktureringsystemet.

Komfortmätning är en teknik som har utvecklats och används av de allmännyttiga bostadsbolagen i Sverige. Det är också från dem som kostnadsuppgifter har inhämtats. För att ta del av deras erfarenheter har SABO för Boverkets räkning genomfört en enkätundersökning bland medlemmar som mäter värme individuellt med denna teknik. Boverket har även träffat allmännyttiga bostadsbolag som mäter värme individuellt med temperaturmätare, bland annat Lunds kommuns fastighets AB och Uppsalahem.

Installationskostnad

Nedan redovisas installationskostnader för komfortmätning. Uppgifterna kommer från allmännyttiga fastighetsbolag och konsult Bo Frank som har sammanställt installations- och driftkostnader för Boverkets räkning. Samtliga kostnader är inklusive moms.

Tabell 19. Installationskostnad för komfortmätning, per lägenhet och inklusive moms.

Källa	Installationskostnad kr/lgh inkl. moms	Kommentar
Konsultrapport, bilaga 6	3 640 – 5 600	Priset inkluderar tre givare, andel i central enhet, installationskostnader, drifttagning och programmering
Uppsalahem	6 000 – 7 250	Pris inkluderar installation och idriftsättning, installationsinstruktion och dokumentation från leverantör, kablage, kanalisation och installation av tillhandahållet material. En insamlingsenhet per lägenhet.
LKF	4 200 – 4 800	Genomsnittligt pris för installation
Bostads AB Mimer	6 000	En mätare per lägenhet i genomsnitt, 24 mätare totalt, inga insamlingsenheter, trådbundet.
Marks Bostads AB	2 000	1000 kr/mätare för mätaren och installation, uppskattad kostnad. Trådlöst. Nyproduktion

I bilaga 6 hittas en teknisk beskrivning samt kostnadsuppgifter för installation av komfortmätning. Konsult Bo Frank som gjort sammanställningen uppger en installationskostnad i intervallet 3640 – 5600 kronor vilket inkluderar kostnad för den nödvändiga utrustningen, temperaturmätare och andel i byggnadens centrala insamlingsenhet, samt installation och drifttagning.

Bortsett från Marks Bostads AB uppger de allmännyttiga bostadsbolagen installationskostnader i intervallet 4200 – 7250 kronor per lägenhet. Detta inkluderar i de flesta fall kostnad för mätare, central insamlingsenhet, installation och drifttagning. Uppsalahem inkluderar även kostnad för kanalisation och kablage. Just Uppsalahem ligger något högre i kostnad vilket troligen beror på att systemet krävde en insamlingsenhet per lägenhet.⁷⁷

Boverkets bedömning är att en installationskostnad inom intervallet 3640 – 7250 kronor per lägenhet är rimligt att använda som indata i kostnadseffektivitetsberäkningarna för komfortmätning.

Driftkostnad

Kostnaden för drift av komfortmätning beror delvis på om bolaget sköter det själva eller om en extern aktör sköter det. Sköts det inom bostadsbolaget, vilket är vanligt inom de stora allmännyttiga bolagen, är det svårt

⁷⁷ Uppgifter från SABO:s enkät till medlemsföretag med komfortmätning, samrådsmöte med Fastighetsägarna, SABO, Uppsalahem m.fl. 2015-04-13, möte LKF 2014-03-24.

att bedöma kostnaden för drift. Helsingborgshem och Kalmarhem har till exempel inte kunnat uppge en specifik kostnad per lägenhet eftersom mycket av driften sköts av bolagets anställda.

Uppsalahem betalar enligt uppgift cirka 360 kronor per lägenhet och år för drift vilket inkluderar mätvärdesinsamling, debiteringsfiler, ansvar för system, presentationssystem via webb och felrapportering.⁷⁸ Utöver det lägger bolaget ett par timmar i månaden på klagomålshantering och annat underhåll för byggnaden i fråga, till exempel byte av mätare och insamlingsenheter som är trasiga. En representant för Uppsalahem, ansvarig för fastighetsbolagets arbete med komfortmätning, menar att den egentligen driftkostnaden är minst 500 kronor per lägenhet och år, troligen mer.⁷⁹

Lunds kommuns fastighets AB (LKF) uppger en driftkostnad för deras komfortmätningssystem på cirka 320 kronor per lägenhet och år.⁸⁰

Flen Bostads AB uppger en något högre kostnad för sin drift, 400 kronor per lägenhet och år för avläsningstjänsten. Utöver detta har de haft kostnader för informationsinsatser (cirka 20 - 25 000 kronor) samt hantering av klagomål, information till nyinflyttade etc.⁸¹

Driftkostnaden för drift av värmemätare eller tappvarmvattenmätare är enligt Boverkets bedömning snarlik den för komfortmätning. Det handlar i samtliga fall om att samla in och bearbeta mätdata. Tidigare inhämtade uppgifter om driftkostnader för tappvarmvatten och värmemätare kan därför komplettera ovan redovisade kostnadsuppgifter. Hyresbostäder Norrköping uppger en driftkostnad på 220 kronor per lägenhet och år för deras drift av värme (värmemätare) och tappvarmvatten. Bostads AB Mimer betalar sitt energibolag 375 kronor per lägenhet och år för drift och fakturering.⁸²

Sammantaget bedöms driftkostnader i intervallet 220 – 400 kronor per lägenhet och år, inklusive moms, som lämpliga att använda i kostnadseffektivitetsberäkningarna. Kostnaderna är försiktigt satta eftersom de inte inkluderar kostnader för till exempel hantering av klagomål, informationsinsatser och underhåll av mätsystemet.

⁷⁸ Enkätundersökning SABO bland medlemsföretag med komfortmätning.

⁷⁹ Samrådsmöte med Fastighetsägarna, SABO, Uppsalahem m.fl. 2015-04-13

⁸⁰ Möte LKF 2014-03-24. 300 kronor för serviceavtalet plus 50 000 kronor totalt i administration per år vilket ger cirka 20 kr per lägenhet då 2719 lägenheter har komfortmätning installerat.

⁸¹ Enkätundersökning SABO bland medlemsföretag med komfortmätning.

⁸² Boverket (2014), "Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad".

Kalkylmodellen

Kalkylmodellen för att beräkna kostnadseffektiviteten för komfortmätning är en investeringskalkyl skapad i Excel med följande delar:

- Kalkylperiod, 10 år.
- Energianvändningen för värme fördelas månadsvis.
- Fyra orter är inkluderade, Malmö, Stockholm, Sundsvall och Kiruna.
- Två fjärrvärmesaxor för Malmö, Stockholm och Sundsvall samt en taxa för Kiruna.
- Real kalkylränta, fyra procent i huvudalternativet.
- Installationskostnad och årliga driftskostnader för typbyggnaden.
- Beräkningarna görs i 2014 års priser.
- Priserna är inklusive moms.

Analysen görs på byggnadsnivå. För beräkningarna matas uppgifter in om den totala energianvändningen för uppvärmning vid 21 och 20 °C för respektive typbyggnad på de fyra orterna.

Från modellen får vi:

- $NV(\text{intäkt})$ som är nuvärdesberäkningar av intäkterna (värdet av energibesparingen och värdet av effektbesparingen).
- $NV(\text{kostnad})$ som är nuvärdesberäkningar av kostnaderna (installation och drift).

$NV(\text{intäkt}) - NV(\text{kostnad}) > 0$ innebär att investeringen är kostnadseffektiv.

Beräkningar, resultat och analys

Intäktssidan

Analysen för komfortmätning utgår från att 21 °C ingår i hyran. Införandet av komfortmätning antas leda till en temperatursänkning i byggnaden på 1 °C, till 20 °C. Intäktssidan av kalkylen konstanthålls, medan kostnadssidan tillåts variera enligt de sannolikhetsfördelningar som specificeras.

I Tabell 20 nedan redovisas den energiminskning som en sänkning från 21 till 20 °C leder till i två av typbyggnader, BBR samt BBR +75, i två av totalt fyra orter, Malmö och Kiruna.

Tabell 20. Energianvändning för uppvärmning i två olika typbyggnader i Malmö och i Kiruna vid 21 och 20 °C, samt procentuell förändring.

	Malmö			Kiruna		
	Energianvändning för uppvärmning		Δ %	Energianvändning för uppvärmning		Δ %
	kWh	kWh/m ²		kWh	kWh/m ²	
BBR						
21 °C	77 727	33,6		176 450	76,4	
20 °C	68 474	29,6	-11,90 %	165 293	71,6	-6,3 %
BBR +75						
21 °C	221 240	95,8		439 884	190,4	
20 °C	198 530	85,9	-10,26 %	414 495	179,4	-5,8 %

Typbyggnaden BBR i Malmö använder 77 727 kWh per år för uppvärmning (33,6 kWh/m²) vid en temperatur på 21 °C. Sänks temperaturen med 1 °C till 20 °C minskar energianvändningen med 9 253 kWh (till 29,6 kWh/m²) eller 11,9 procent. I Kiruna använder typbyggnaden BBR årligen 176 450 kWh (76,4 kWh/m²) vid 21 °C. En sänkning till 20 °C medför att användningen minskar med 11 157 kWh (till 71,6 kWh/m²) eller 6,3 procent.

När typbyggnaden i utgångsläget använder mer energi leder en sänkning av temperaturen med 1 °C till att användningen minskar mer i absoluta termer. Procentuellt sett blir dock minskningen lägre. I Malmö är energianvändningen 221 240 kWh per år (95,8 kWh/m²) i typbyggnaden BBR +75 vid 21 °C. En sänkning av temperaturen till 20 °C leder till att energianvändningen minskar med 22 710 kWh per år (till 85,9 kWh/m²), eller 10,3 procent. Slutligen, typbyggnaden BBR +75 i Kiruna använder 439 884 kWh per år (190,4 kWh/m²) vid 21 °C. Vid 20 °C minskar användningen med 25 389 kWh (till 179,4 kWh/m²), eller 5,8 procent.

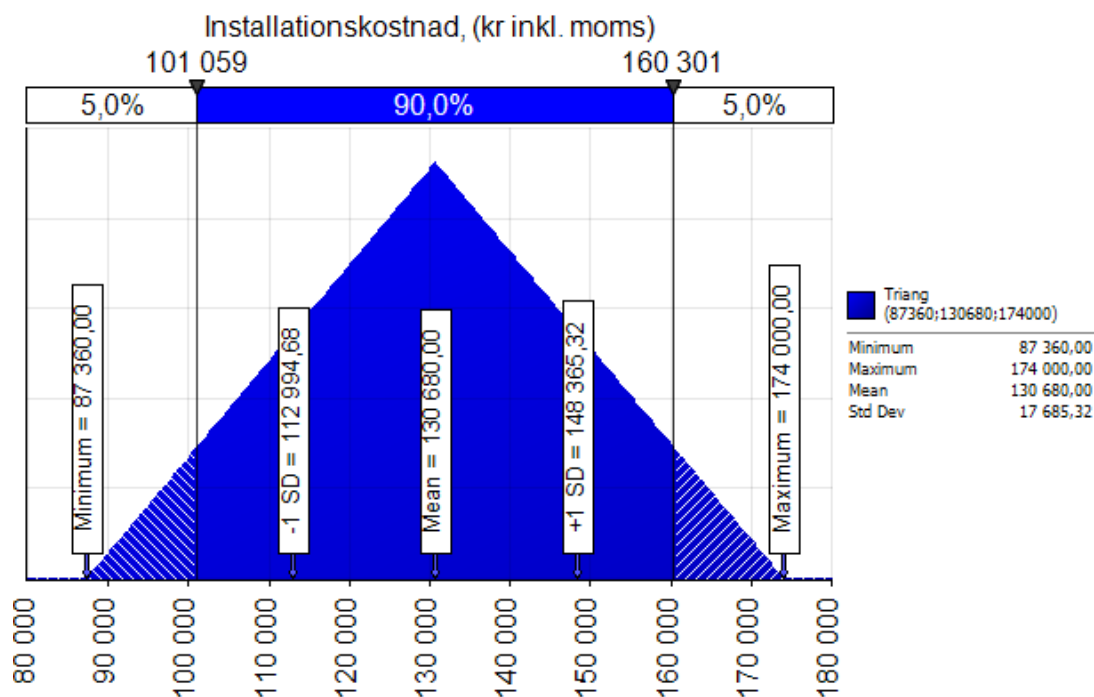
För att värdera minskningen i energianvändningen som en engradig sänkning av temperaturen i byggnaden leder till används fjärrvärmesaxor för respektive ort.⁸³

⁸³ Se bilaga 7 för fjärrvärmesaxor.

Kostnadssidan

Som har framgått av redovisningen av installationskostnaden bedömer Boverket att installationskostnader i intervallet 3 640 – 7 250 kronor per lägenhet är rimligt att använda i beräkningarna. För typbyggnaderna med 24 lägenheter varierar således installationskostnaden mellan 87 360 och 174 000 kronor. Med ett antagande om en triangulär fördelning av kostnaden ser det ut på följande sätt.

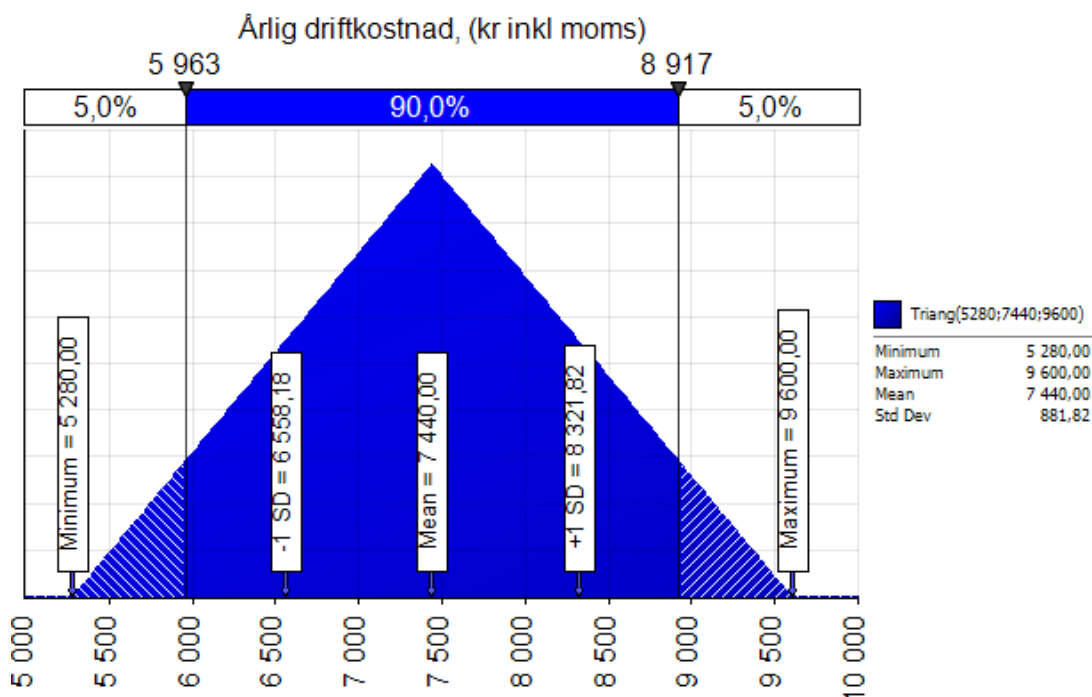
Figur 23. Triangulär fördelning av installationskostnaden för komfortmätning för typbyggnaden (kr).



Det minsta värdet sätts till 87 360 kronor, det mest troliga värdet till 130 685 kronor och maxvärdet till 174 000 kronor. Medelvärdet utgörs av mittpunkten i intervallet och det sammanfaller då med det mest troliga värdet. I hälften av simuleringarna kommer installationskostnaden att ligga i intervallet 87 360 – 130 680 kronor och den andra hälften i intervallet 130 680 – 174 000 kronor.

Driftkostnaden ligger i kostnadsintervallet 220 – 400 kronor per lägenhet och år. För hela byggnaden med 24 lägenheter blir intervallet 5 280 - 9 600 kronor per år. Även här antar vi en triangulär sannolikhetsfördelning, vilket ger en fördelning enligt figur 24.

Figur 24. Triangulär fördelning av årlig driftkostnad vid komfortmätning för typbyggnaden (kr).



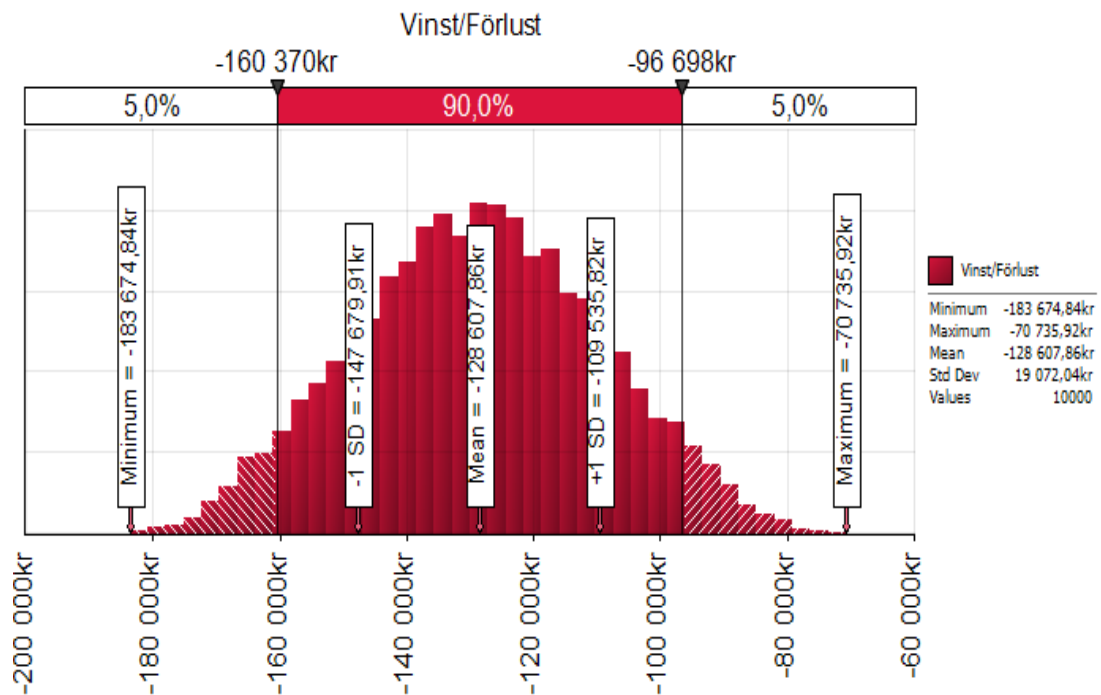
Det minsta värdet sätts till 5 280 kronor, det mest troliga värdet till 7 440 kronor och maxvärdet till 9 600 kronor. Medelvärdet utgörs av mittpunkten i intervallet och det sammanfaller då med det mest troliga värdet. I hälften av simuleringarna kommer den årliga driftkostnaden att ligga i intervallet 5 280 – 7 440 kronor och den andra hälften i intervallet 7 440 - 9 600 kronor.

Resultat från Monte Carlo-simuleringar

Intäktsidan i modellen består av de besparingar i energi- och effektkostnad som fås under investeringens livslängd vid en sänkning av temperaturen från 21 till 20 °C i byggnaden. Denna hålls konstant i samtliga beräkningar. 10 000 beräkningar görs och i varje beräkning väljs slumpmässigt värden från sannolikhetsfördelningarna för installationskostnaden och driftkostnaden. Slutresultatet, hur många av beräkningarna som är lönsamma och hur många som är olönsamma, kan sammanfattas i en figur.

Nedan presenteras utfallet för typbyggnaden BBR i Malmö med EON:s fjärrvärmesaxa.

Figur 25. Vinst/förlust i Malmö med typbyggnad BBR med komfortmätning. EON:s fjärrvärmesaxa år 2014. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.



Typbyggnaden BBR i Malmö minskar energianvändningen med 9 253 kWh per år när temperaturen sänks från 21 till 20 °C. Nuvärdet av energi- och effektbesparingen uppgår till 62 417 kronor. Som framgår av figuren räcker inte denna intäkt för att få ett positivt utfall. Inte i någon simulering blir det vinst. Det förväntade nuvärdet är en förlust på 128 607 kronor. Det "bästa" resultatet är en förlust på 70 736 kronor. I tabell 21 redovisas resultatet för samtliga fyra orter.

Tabell 21. Vinst/förlust i fyra orter med olika typbyggnader vid komfortmätning. Fjärrvärmesaxor från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år.

Vinst/förlust				
Malmö, EON Värme				
Typbyggnad	Min	Medel	Max	P för vinst
BBR	-183 675 kr	-128 608 kr	-70 736 kr	0,00%
BBR +25	-158 278 kr	-101 595 kr	-47 851 kr	0,00%
BBR +50	-140 566 kr	-84 077 kr	-27 915 kr	0,00%
BBR + 75	-107 117 kr	-52 317 kr	2 250 kr	0,04%
Stockholm, Fortum Trygg				
Typbyggnad	Min	Medel	Max	P för vinst
BBR	-180 817 kr	-125 149 kr	-68 554 kr	0,00%
BBR +25	-149 469 kr	-96 258 kr	-41 590 kr	0,00%
BBR +50	-138 133 kr	-81 619 kr	-25 499 kr	0,00%
BBR + 75	-109 986 kr	-56 075 kr	-2 412 kr	0,00%
Sundsvall, Sundsvall Energi				
Typbyggnad	Min	Medel	Max	P för vinst
BBR	-176 219 kr	-121 544 kr	-68 830 kr	0,00%
BBR +25	-145 500 kr	-91 358 kr	-37 628 kr	0,00%
BBR +50	-134 580 kr	-78 028 kr	-20 731 kr	0,00%
BBR + 75	-106 382 kr	-50 807 kr	5 166 kr	0,08%
Kiruna, Tekniska verken				
Typbyggnad	Min	Medel	Max	P för vinst
BBR	-168 731 kr	-112 892 kr	-59 986 kr	0,00%
BBR +25	-136 219 kr	-79 124 kr	-24 544 kr	0,00%
BBR +50	-117 360 kr	-62 769 kr	-7 839 kr	0,00%
BBR + 75	-85 331 kr	-30 609 kr	23 678 kr	5,62%

Beräkningsresultatet visar att det inte är kostnadseffektivt med komfortmätning i typbyggnaderna, givet antagandena om kostnader och energibesparing. Det förväntade nuvärdet (medelvärdet) är negativt i samtliga fall och sannolikheten för ett positivt utfall är mycket lågt.

Slutsatser

Installationskostnaden för komfortmätning är högre än för radiatormätning. I analysen har vi antagit att temperaturen i byggnaden minskar med 1 °C när komfortmätare installeras. Det förväntade nuvärdet av installationen är negativt i samtliga typbyggnader som undersökts. Sannolikheten att investeringen blir lönsam är väldigt låg.

Boverkets slutsats av beräkningarna är att individuell mätning och debitering med komfortmätning inte är kostnadseffektivt. Eftersom ett krav på komfortmätning skulle innebära olönsamma investeringar för många fastighetsägare föreslår Boverket att det inte ska krävas individuell mätning och debitering av värme med komfortmätning i befintlig bebyggelse. Därför lämnar Boverket inte heller några förslag på förordningsbestämmelser.

Det entydiga resultatet, att komfortmätning inte är kostnadseffektivt, är vid antagandet att temperaturen sjunker med 1 °C i byggnaden efter installation. Allmännyttans erfarenhet är dock att temperaturen inte sjunker när komfortmätning installeras. De fastighetsbolag med komfortmätning som svarade på SABO:s enkät om deras erfarenheter av komfortmätning redovisar i princip uteslutande en oförändrad inomhustemperatur i byggnader med komfortmätning. Vissa bolag ser även att temperaturen är något högre än de 21 °C som vanligtvis ingår i hyran i byggnader med komfortmätning.

Litteraturlista

Boverket (2008). **Individuell mätning och debitering i flerbostadshus**. Karlskrona: Boverket ISBN: 978-91-86045-24-1

Boverket (2010). **Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat från projektet BETSI**. Karlskrona: Boverket. ISBN: 978-91-86559-83-0

Boverket (2011). **Teknisk status i den svenska bebyggelsen – resultat från projektet BETSI**. Karlskrona: Boverket. ISBN: 978-91-86559-71-7

Boverket (2014). **Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad**, rapport 2014:29. Karlskrona: Boverket. ISBN: 978-91-7563-173-8

Energimyndigheten (1999). **Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus**. (Utredare Lennart Berndtsson) Energimyndigheten, ER 24:1999, Eskilstuna

Energimyndigheten (2003). **Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – En lägesrapport**. (Utredare Lennart Berndtsson) Energimyndigheten, projektnummer P11835-2, Eskilstuna

Energimyndigheten (2012). **Vattenanvändningen i hushåll**, rapport 2012:03. Eskilstuna: Energimyndigheten. ISSN 1403-1892

Jagemark & Bergsten (2003). **Individuell värmemätning i flerbostadshus**, rapport 2003:02. ISBN: 91-7848-956-3

Proposition 2013/14:174. **Genomförande av energieffektiviseringsdirektivet**. Stockholm: Näringsdepartementet

Promemoria N2013/2873/E. **Förslag till genomförande av energieffektiviseringsdirektivet i Sverige**. Stockholm: Näringsdepartementet

Siggelsten, Simon & Hansson, Bengt (2010). Incentives for individual metering and charging, **Journal of Facilities Management**, vol. 8, nr. 4, pp. 299-307

Siggelsten, Simon & Olander, Stefan (2013). Individual metering and charging of heat and hot water in Swedish housing cooperatives, **Energy Policy** 61, pp. 874-880

Siggelsten, Simon & Olander, Stefan (2010). Individual heat metering and charging of multi-dwelling residential housing, **Structural Survey**, vol. 28, nr. 3, pp. 207-2014

Siggelsten Simon (2013). Reallocation of heating costs due to heat transfer between adjacent apartments, **Energy and Buildings 75**, pp. 256-263

Siggelsten, Simon et al (2014). Analysis of the accuracy of individual heat metering and charging, **Open house international**, vol. 39, nr. 2

Svensson (2012). **Problem och möjligheter med individuell måtning och debitering av värme i flerbostadshus**. www.bebostad.se.

Juridiska texter

Bekendtgørelse om individuel måling af el, gas, vand, varme og køling, BEK nr 563 af 02/06/2014.

Bekendtgørelse om varmfordelingsmålere, der anvendes som grundlag for fordeling af varmeudgifter, BEK nr 1166 af 03/11/2014

Bekendtgørelse om krav til målerinstallatører, som monterer, skalerer og servicerer varmfordelingsmålere, BEK nr 1167 af 03/11/2014.

Bilaga 1 - Regeringsuppdraget



REGERINGEN

Regeringsbeslut

II 2

2014-03-13

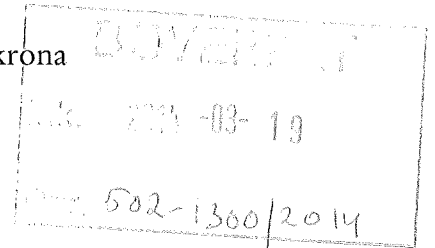
N2014/1317/E

Näringsdepartementet

Boverket

Box 534

371 23 Karlskrona



Uppdrag att utreda i vilka typer av byggnader det bör installeras mätsystem för värme, kyla och tappvarmvatten

Wistral ledning
Staben

U. Forsström

M. Johansson

U. Johansson

A. C. Karlsson

P. Westerlund

Regeringens beslut

Regeringen uppdrar följande åt Boverket.

Deluppdrag 1. Boverket ska utreda och ange i vilka fall det vid nybyggnation och ombyggnation ska krävas att den energi som används för att påverka inomhusklimatet (värme eller kyla) kan mätas i varje enskild lägenhet. Boverket ska även utreda för vilka fall det vid nybyggnation och ombyggnation ska krävas att förbrukning av tappvarmvatten kan mätas i varje enskild lägenhet. För nybyggnation ska utredningen baseras på en analys av kostnadseffektivitet. För ombyggnation ska utredningen baseras på en analys av teknisk genomförbarhet och kostnadseffektivitet. Boverket ska vidare utreda och ange om det bör ställas krav på vilka mätmetoder som ska tillämpas för mätning av värme.

Deluppdrag 2. Boverket ska utreda och ange i vilka fall det i befintlig bebyggelse som inte är föremål för ombyggnation ska krävas att den energi som används för en lägenhets inomhusklimat och förbrukning av tappvarmvatten kan mätas i varje enskild lägenhet. Utredningen ska baseras på en analys av teknisk genomförbarhet och kostnadseffektivitet. I denna del av uppdraget ingår att Boverket för mätning av värme ska analysera kostnadseffektivitet respektive teknisk genomförbarhet för i första hand mätmetoden tillflödesmätning. För de fall där kostnadseffektivitet eller teknisk genomförbarhet för tillflödesmätning inte föreligger, ska analysen avse värmekostnadsfördelare. För de fall där inte värmekostnadsfördelare anses vara tekniskt genomförbart eller kostnadseffektivt, ska det analyseras om andra mätmetoder ska tillämpas.

I uppdraget ingår att lämna förslag på de förordningsbestämmelser som behövs för att kunna genomföra Boverkets slutsatser. Förordningsförslagen ska lämnas utifrån de bemyndiganden som finns i 5–8 §§ i den i

propositionen Genomförande av energieffektiviseringsdirektivet (prop. 2013/14:174) föreslagna lagen om energimätning i byggnader. Författningsförslagen ska åtföljas av en konsekvensanalys.

I uppdraget ingår även att inhämta synpunkter från berörda myndigheter, företag och andra berörda aktörer. Uppdragets genomförande ska fortlöpande stämmas av med Regeringskansliet (Näringsdepartementet).

Deluppdrag 1 ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 1 oktober 2014. Deluppdrag 2 ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 1 oktober 2015. Uppdraget kan enligt särskild överenskommelse mellan företrädare för Regeringskansliet (Näringsdepartementet) och Boverket rapporteras vid andra tidpunkter än vad som här angivits.

Skälen för regeringens beslut

För att genomföra artikel 9 i Europaparlamentets och rådets direktiv 2012/27/EU av den 25 oktober 2012 om energieffektivitet, om ändring av direktiven 2009/125/EG och 2010/30/EU och om upphävande av direktiven 2004/8/EG och 2006/32/EG (energieffektiviseringsdirektivet) har regeringen i dag beslutat om propositionen Genomförande av energieffektiviseringsdirektivet. I propositionen föreslår regeringen bl.a. följande.

Regeringen föreslår att det ska införas en ny lag med krav på den som uppför en byggnad eller utför en ombyggnad att se till att varje lägenhets användning av värme, kyla och tappvarmvatten kan mätas om detta är kostnadseffektivt och, vad gäller ombyggnad, om det är tekniskt genomförbart. Dessa bestämmelser föreslås träda i kraft den dag som regeringen bestämmer.

Regeringen föreslår även att det ska införas bestämmelser i den nya lagen med krav på den som äger en byggnad som inte genomgår en ombyggnad att se till att varje lägenhets användning av värme, kyla och tappvarmvatten kan mätas om detta är kostnadseffektivt och tekniskt genomförbart. Dessa bestämmelser föreslås träda i kraft den 1 juni 2016.

Vidare framgår det av propositionen och energieffektiviseringsdirektivet att bedömningen av vad som är tekniskt genomförbart och kostnadseffektivt i vart fall för befintlig bebyggelse ska avse tre olika mätmetoder. Energieffektiviseringsdirektivet räknar upp tre mätmetoder som kan tillämpas vid mätning, se artikel 9.3 i direktivet, dock ska de två sistnämnda mätmetoderna endast tillämpas på värmeenergi. I första hand ska det bedömas för vilka fall som krav ska ställas på installation av mätsystem som mäter tillförd värme- och kylenergi samt tappvarmvatten. I andra hand, förutsatt att det inte är tekniskt möjligt och kostnadseffektivt att installera individuella mätare för värmeenergi,

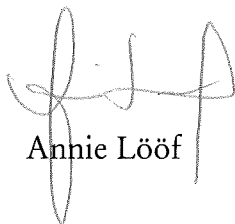
ska det bedömas i vilka fall som krav ska ställas på att installera värmekostnadsfördelare. Om det inte heller kan anses vara tekniskt möjligt och kostnadseffektivt att installera värmekostnadsfördelare bör det övervägas om det finns skäl att i stället ställa krav på temperaturmätning (komfortmätning) eller andra alternativa mätmetoder.

När det gäller mätning av tappvarmvatten bör det även övervägas i vilka fall som kostnadseffektivitet respektive teknisk genomförbarhet ska anses föreligga om kravet kopplas samman med krav på installation av värmemätningssystem, eller om det i något fall i stället bör gälla självständigt för tappvarmvatten.

I propositionen uttalar regeringen att det närmare bör utredas i vilka fall som det kan anses vara kostnadseffektivt respektive tekniskt genomförbart att installera mätsystem på lägenhetsnivå för värme, kyla och tappvarmvatten vid nybyggnation, ombyggnad och i befintlig bebyggelse. Det uttalas också att Boverket bör genomföra utredningen.

Boverket bör därför få i uppdrag enligt ovan att utreda i vilka fall det på lägenhetsnivå bör införas krav på installation av mätare för värme, kyla och tappvarmvatten.

På regeringens vägnar



Annie Lööf



Jan-Olof Lundgren

Kopia till

Statsrådsberedningen
Justitiedepartementet/KO och L1
Socialdepartementet/PBB
Finansdepartementet/BA

Bilaga 2 – Känslighetsanalyser

Resultat analyssteg 1 med alternativa fjärrvärmesaxor.

I tabell 22 redovisas resultatet för analyssteg 1 (temperatursänkning 1 °C) med alternativa fjärrvärmebolag för Malmö, Stockholm och Sundsvall.

Tabell 22. Vinst/förlust i fyra orter med olika typbyggnader vid radiatormätning. 1 grads temperatursänkning. Fjärrvärmesaxor från alternativa bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta.

Vinst/förlust					
Malmö	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Krafringen					
BBR	-85 162 kr	-41 634 kr	301 kr	13 911 kr	0,0 %
BBR +25	-55 564 kr	-12 859 kr	30 817 kr	13 981 kr	18,9 %
BBR +50	-38 308 kr	3 802 kr	46 153 kr	14 052 kr	59,6 %
BBR +75	-6 661 kr	34 405 kr	79 068 kr	14 109 kr	99,6 %
Stockholm	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
EON Bro					
BBR	-92 460 kr	-50 358 kr	-10 998 kr	13 834 kr	0,0 %
BBR +25	-61 995 kr	-19 780 kr	21 378 kr	13 809 kr	8,1 %
BBR +50	-47 029 kr	-5 194 kr	36 976 kr	13 907 kr	36,2 %
BBR +75	-19 750 kr	23 075 kr	65 765 kr	14 126 kr	94,6 %
Sundsvall	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Öviks Energi					
BBR	-88 469 kr	-47 430 kr	-3 142 kr	14 285 kr	0,0 %
BBR +25	-52 163 kr	-11 129 kr	33 650 kr	13 869 kr	22,3 %
BBR +50	-36 292 kr	5 879 kr	47 993 kr	13 980 kr	66,1 %
BBR +75	-3 650 kr	41 421 kr	86 875 kr	14 857 kr	99,9 %

Resultat analyssteg 2 med alternativa fjärrvärmesaxor

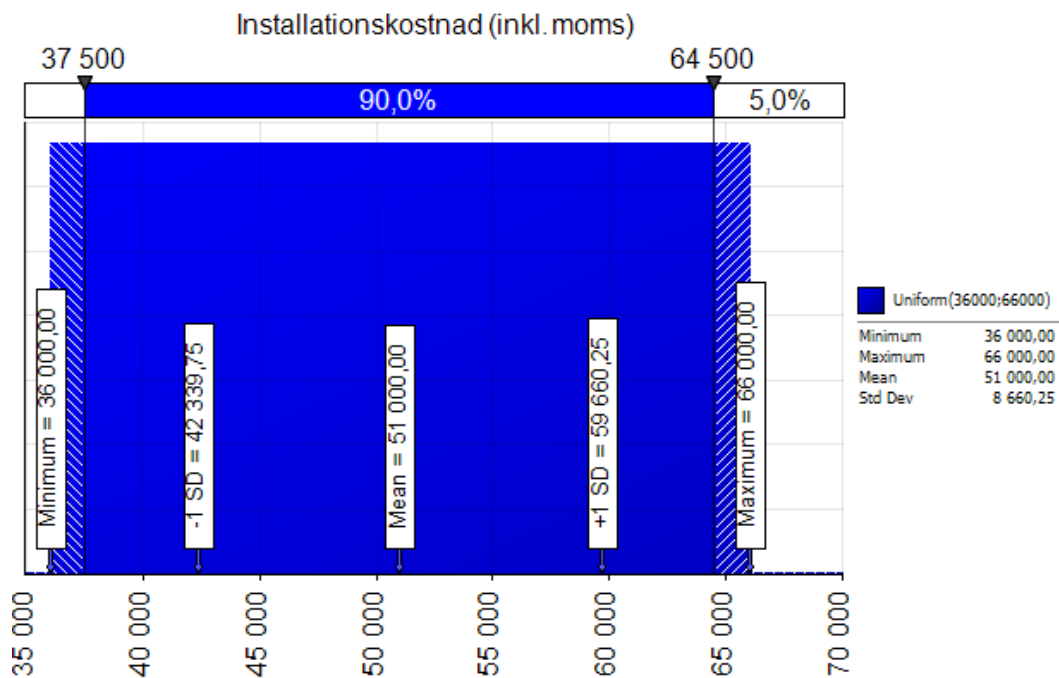
I tabell 23 redovisas resultatet för analyssteg 2 (temperatursänkning 0, 1 och 2 °C) för typbyggnad BBR +75 placerad i Malmö, Stockholm och Sundsvall med alternativa fjärrvärmebolag.

Tabell 23. Vinst/förlust i fyra orter med olika typbyggnader vid radiatormätning. Fjärrvärmesaxor från alternativa bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta

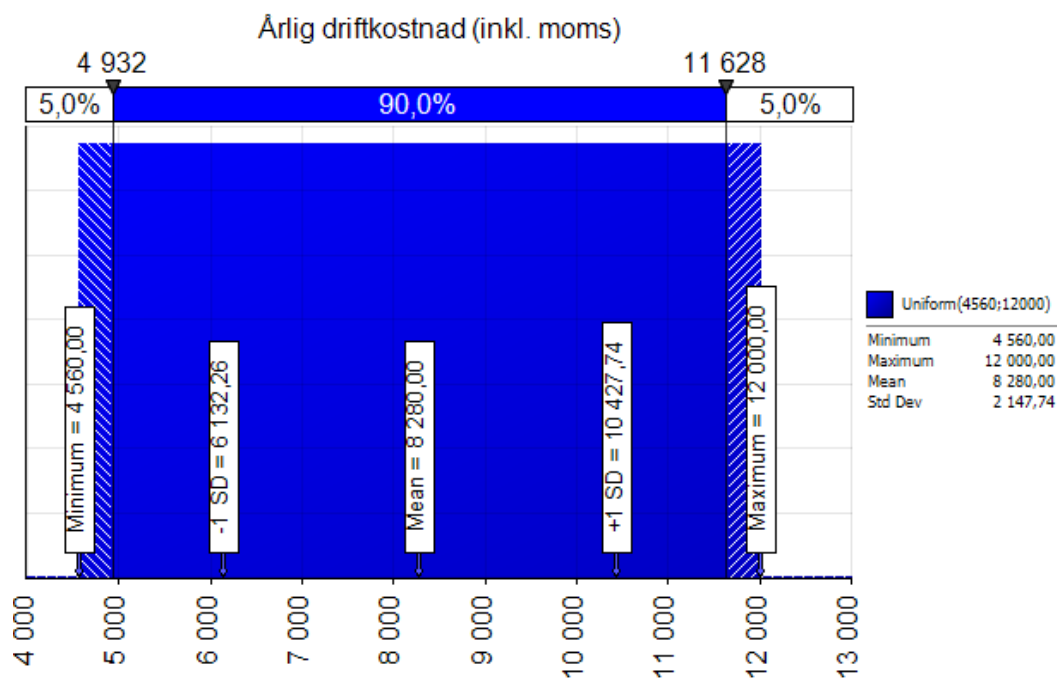
Vinst/förlust						
P för 0 °C	Malmö	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Krafttringen						
20 %	BBR + 75	-159 091 kr	11 521 kr	227 041 kr	74 184 kr	79,7%
30 %	BBR + 75	-160 055 kr	-3 736 kr	226 711 kr	82 897 kr	69,7%
40 %	BBR + 75	-160 055 kr	-18 992 kr	226 711 kr	88 388 kr	59,7%
50 %	BBR + 75	-159 091 kr	-34 248 kr	227 041 kr	91 068 kr	49,8%
Stockholm						
		Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
EON Bro						
20 %	BBR + 75	-157 071 kr	1 890 kr	201 663 kr	68 877 kr	76,3%
30 %	BBR + 75	-160 205 kr	-12 233 kr	203 079 kr	76 966 kr	66,7%
40 %	BBR + 75	-160 205 kr	-26 357 kr	203 079 kr	82 029 kr	57,2%
50 %	BBR + 75	-158 218 kr	-40 480 kr	201 663 kr	84 432 kr	47,7%
Sundsvall						
		Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Öviks Energi						
20 %	BBR + 75	-158 975 kr	17 484 kr	239 462 kr	77 540 kr	79,9%
30 %	BBR + 75	-158 163 kr	1 526 kr	241 480 kr	86 743 kr	69,9%
40 %	BBR + 75	-158 821 kr	-14 431 kr	241 480 kr	92 403 kr	60,0%
50 %	BBR + 75	-159 503 kr	-30 389 kr	239 462 kr	95 165 kr	50,0%

Resultat med likformiga sannolikhetsfördelningar på installations- och driftkostnaden

Figur 26. Likformig fördelning av installationskostnaden radiatormätning, per lägenhet och inklusive moms.



Figur 27. Likformig fördelning för den årliga driftkostnaden radiatormätning, per lägenhet och inklusive moms.



Resultat analyssteg 1 med likformig sannolikhetsfördelning

I tabell 24 presenteras resultatet för analyssteg 1 (temperatursänkning med 1 °C) med likformig fördelning av installation- och driftkostnad.

Tabell 24. Vinst/förlust i fyra orter med olika typbyggnader vid radiatormätning. 1 grads temperatursänkning i byggnaden. Fjärrvärmeförbrukning från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta

Vinst/förlust					
Malmö	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
EON Värme					
BBR	-97 733 kr	-49 661 kr	-2 607 kr	19 705 kr	0,0 %
BBR +25	-71 441 kr	-22 556 kr	26 175 kr	19 991 kr	14,7 %
BBR +50	-53 640 kr	-5 240 kr	42 325 kr	19 872 kr	41,1 %
BBR +75	-23 366 kr	22 210 kr	67 463 kr	19 574 kr	85,1 %
Stockholm	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Fortum Trygg					
BBR	-93 626 kr	-48 247 kr	-2 053 kr	19 482 kr	0,0 %
BBR +25	-65 363 kr	-20 209 kr	24 781 kr	19 499 kr	17,2 %
BBR +50	-51 922 kr	-6 173 kr	39 084 kr	19 436 kr	39,7 %
BBR +75	-26 604 kr	20 310 kr	67 269 kr	19 536 kr	82,7 %
Sundsvall	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Sundsvall Energi					
BBR	-92 875 kr	-47 092 kr	-1 085 kr	19 577 kr	0,0 %
BBR +25	-62 818 kr	-19 334 kr	24 951 kr	19 125 kr	18,6 %
BBR +50	-34 685 kr	13 163 kr	61 347 kr	19 647 kr	71,9 %
BBR +75	-22 227 kr	25 033 kr	71 979 kr	19 620 kr	88,3 %
Kiruna	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Tekniska verken					
BBR	-83 702 kr	-37 900 kr	8 343 kr	19 390 kr	1,4 %
BBR +25	-49 956 kr	-4 577 kr	41 336 kr	19 526 kr	42,4 %
BBR +50	-34 152 kr	11 736 kr	58 206 kr	19 576 kr	69,3 %
BBR +75	-491 kr	44 813 kr	90 368 kr	19 543 kr	100,0 %

Resultat analyssteg 1 med likformig sannolikhetsfördelning och alternativa fjärrvärmesaxor

I tabell 25 presenteras resultatet för analyssteg 1 (temperatursänkning med 1 °C) med likformig fördelning av installation- och driftkostnad med alternativa fjärrvärmebolag för Malmö, Stockholm och Sundsvall.

Tabell 25. Vinst/förlust i fyra orter med olika typbyggnader vid radiatormätning. 1 grads temperatursänkning i byggnaden. Fjärrvärmesaxor från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta

Vinst/förlust					
Malmö	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Krafringen					
BBR	-88 092 kr	-41 634 kr	4 661 kr	19 569 kr	0,5 %
BBR +25	-59 727 kr	-12 859 kr	34 358 kr	19 623 kr	28,6 %
BBR +50	-43 353 kr	3 802 kr	50 784 kr	19 711 kr	55,6 %
BBR +75	-12 782 kr	34 405 kr	82 483 kr	19 670 kr	96,4 %
Stockholm	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
EON Bro					
BBR	-96 529 kr	-50 358 kr	-4 964 kr	19 496 kr	0,0%
BBR +25	-65 736 kr	-19 780 kr	26 153 kr	19 450 kr	17,7 %
BBR +50	-51 447 kr	-5 194 kr	41 198 kr	19 576 kr	41,2 %
BBR +75	-24 099 kr	23 075 kr	70 781 kr	19 715 kr	86,3 %
Sundsvall	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Öviks Energi					
BBR	-94 738 kr	-47 430 kr	686 kr	19 868 kr	0,0 %
BBR +25	-57 052 kr	-11 129 kr	35 510 kr	19 514 kr	31,5 %
BBR +50	-41 473 kr	5 879 kr	52 910 kr	19 583 kr	60,2 %
BBR +75	-8 556 kr	41 421 kr	91 480 kr	20 295 kr	98,8 %

Resultat analyssteg 2 med likformig sannolikhetsfördelning

I tabell 26 presenteras resultatet för analyssteg 2 (0, 1 och 2 °C temperatursänkning) för typbyggnad BBR +75 placerad i Malmö, Stockholm och Sundsvall med likformig fördelning av installation- och driftkostnad.

Tabell 26. Vinst/förlust i fyra orter för typbyggnad BBR +75 vid radiatormätning. 0, 1 eller 2 °C temperatursänkning i byggnaden med olika sannolikheter. Fjärrvärmesaxor från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år..

Vinst/förlust						
P för 0 °C	Malmö	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
EON Värme						
20 %	BBR +75	-162 633 kr	1 155 kr	206 323 kr	69 704 kr	68,9 %
30 %	BBR +75	-162 633 kr	-12 882 kr	206 323 kr	77 712 kr	60,3 %
40 %	BBR +75	-162 633 kr	-26 919 kr	206 323 kr	82 775 kr	51,9 %
50 %	BBR +75	-162 633 kr	-40 956 kr	206 323 kr	85 093 kr	43,4 %
Stockholm						
Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst		
Fortum Trygg						
20 %	BBR +75	-162 671 kr	-460 kr	203 022 kr	68 788 kr	67,0 %
30 %	BBR +75	-163 132 kr	-14 307 kr	203 022 kr	76 742 kr	58,8 %
40 %	BBR +75	-163 132 kr	-28 154 kr	203 022 kr	81 619 kr	50,6 %
50 %	BBR +75	-163 132 kr	-42 001 kr	203 022 kr	83 883 kr	42,2 %
Sundsvall						
Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst		
Sundsvall Energi						
20 %	BBR +75	-163 079 kr	3 554 kr	212 695 kr	70 991 kr	71,6 %
30 %	BBR +75	-163 079 kr	-10 765 kr	212 695 kr	79 197 kr	62,6 %
40 %	BBR +75	-163 079 kr	-25 084 kr	212 695 kr	84 129 kr	53,7 %
50 %	BBR +75	-163 079 kr	-39 403 kr	212 695 kr	86 563 kr	44,8 %
Kiruna						
Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst		
Tekniska verken						
20 %	BBR +75	-162 210 kr	20 368 kr	250 947 kr	80 077 kr	80,0 %
30 %	BBR +75	-162 458 kr	4 071 kr	250 947 kr	89 417 kr	70,0 %
40 %	BBR +75	-162 495 kr	-12 227 kr	250 947 kr	95 285 kr	60,0 %
50 %	BBR +75	-162 495 kr	-28 524 kr	250 947 kr	98 107 kr	50,0 %

Resultat analyssteg 2 med likformig sannolikhetsfördelning och alternativa fjärrvärmesaxor

I tabell 27 presenteras resultatet för analyssteg 2 (0, 1 och 2 °C temperatursänkning) för typbyggnad BBR +75 placerad i Malmö, Stockholm och Sundsvall med alternativa fjärrvärmebolag och likformig fördelning av installation- och driftkostnad

Tabell 27. Vinst/förlust i fyra orter för typbyggnad BBR +75 vid radiatormätning. 0, 1 eller 2 °C temperatursänkning i byggnaden med olika sannolikheter. Fjärrvärmesaxor från bolag som verkar på respektive ort. 2014 års priser. Realt oförändrade priser. Fyra procent real kalkylränta. Kalkylperiod 10 år..

Vinst/förlust						
P för 0 °C	Malmö	Min	Medel	Max	Standardavv.	P för vinst
Krafttringen						
20 %	BBR +75	-162 834 kr	11 521 kr	231 393 kr	75 467 kr	77,3%
30 %	BBR +75	-162 834 kr	-3 736 kr	231 393 kr	84 229 kr	67,7 %
40 %	BBR +75	-162 834 kr	-18 992 kr	231 393 kr	89 632 kr	58,0 %
50 %	BBR +75	-162 834 kr	-34 248 kr	231 393 kr	92 121 kr	48,4 %
Stockholm						
EON Bro						
20 %	BBR +75	-162 241 kr	1 890 kr	207 852 kr	70 272 kr	69,8 %
30 %	BBR +75	-162 393 kr	-12 233 kr	207 852 kr	78 382 kr	61,2 %
40 %	BBR +75	-162 393 kr	-26 357 kr	207 852 kr	83 319 kr	52,6 %
50 %	BBR +75	-162 393 kr	-40 480 kr	207 852 kr	85 580 kr	44,0 %
Sundsvall						
Öviks Energi						
20 %	BBR +75	-162 689 kr	17 484 kr	244 393 kr	78 792 kr	79,1 %
30 %	BBR +75	-162 689 kr	1 526 kr	244 393 kr	87 856 kr	69,2 %
40 %	BBR +75	-162 996 kr	-14 431 kr	244 393 kr	93 527 kr	59,3 %
50 %	BBR +75	-162 996 kr	-30 389 kr	244 393 kr	96 216 kr	49,5 %
Kiruna						
Tekniska verken						
20 %	BBR +75	-162 210 kr	20 368 kr	250 947 kr	80 077 kr	80,0 %
30 %	BBR +75	-162 458 kr	4 071 kr	250 947 kr	89 417 kr	70,0 %
40 %	BBR +75	-162 495 kr	-12 227 kr	250 947 kr	95 285 kr	60,0 %
50 %	BBR +75	-162 495 kr	-28 524 kr	250 947 kr	98 107 kr	50,0 %

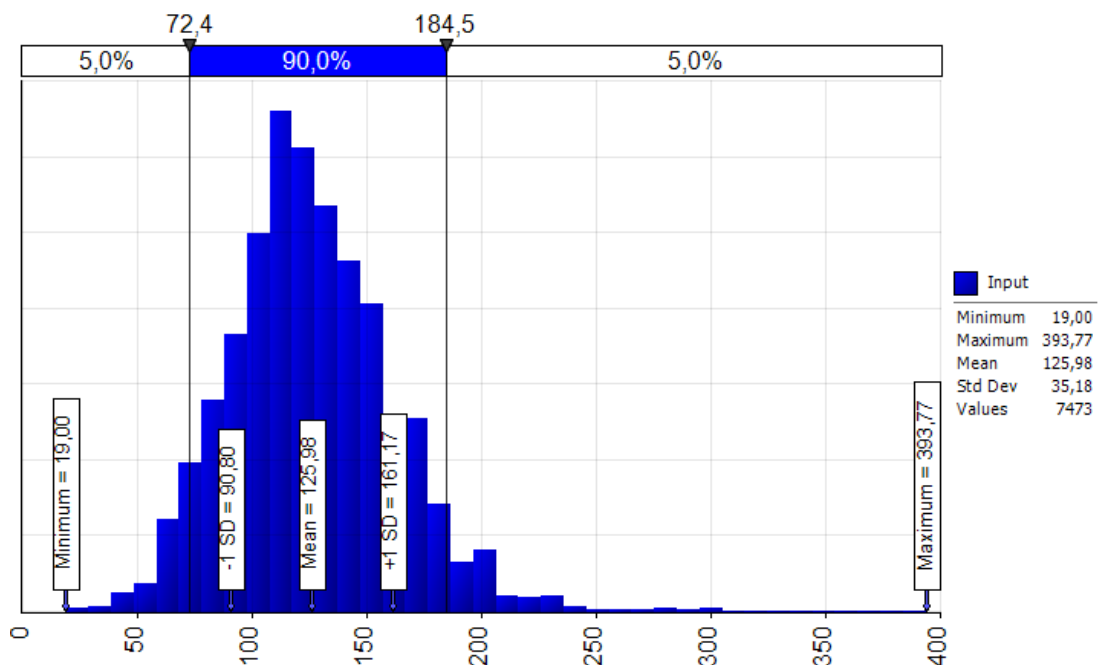
Bilaga 3 - Energiprestanda i svenska flerbostadshus

I denna bilaga redovisas energiprestanda för svenska flerbostadshus utifrån klimatzon och byggår. Underlaget för figurerna är hämtade från Boverkets energideklarationsregister. Endast byggnader med enbart uppvärmning av fjärrvärme ingår i figurerna. Av cirka 110 000 ursprungliga energideklarationer för flerbostadshus innehåller figurerna strax under 80 000 energideklarationer.

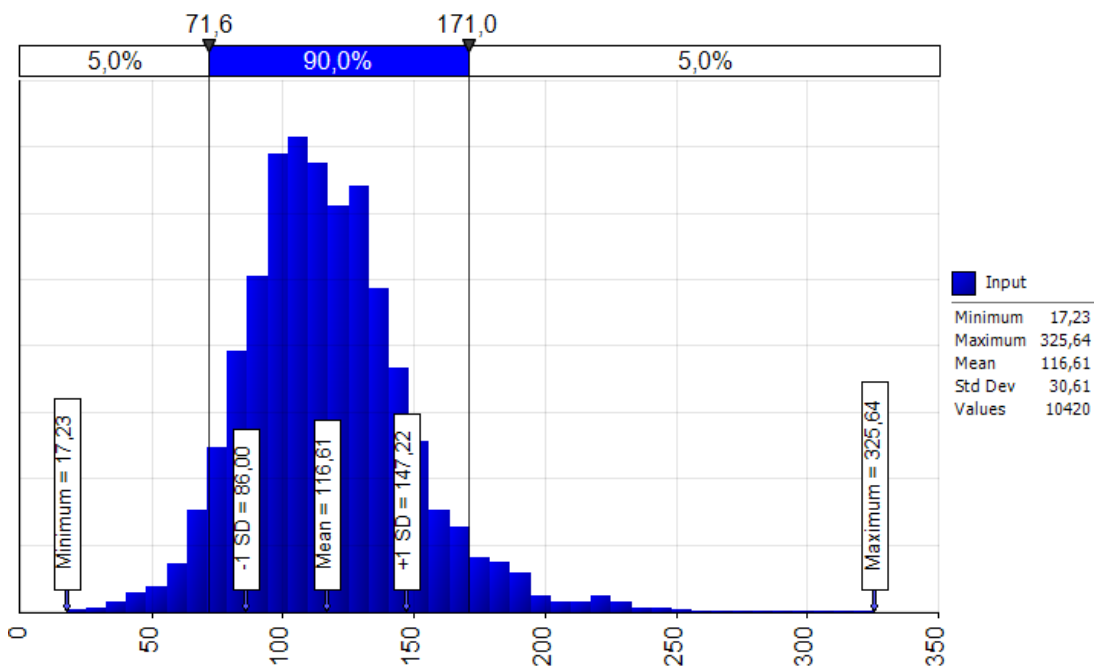
Totalt redovisas tre figurer som illustrerar energiprestandan för uppvärmning i flerbostadshus utifrån klimatzonerna enligt BBR 21, och sex figurer där energiprestanda för uppvärmning illustreras utifrån åldersklasser. I varje figur finns det både byggnader som har låg energiprestanda för uppvärmning och byggnader som har hög energiprestanda för uppvärmning

Energiprestanda för uppvärmning efter klimatzon

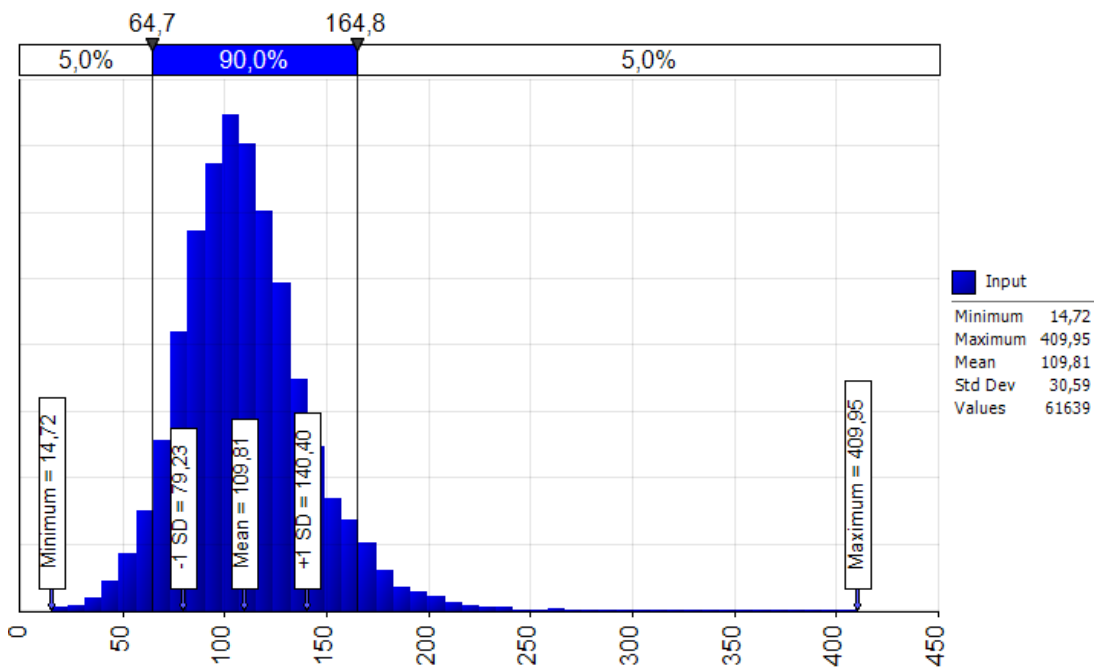
Figur 28. Klimatzon 1, energiprestanda för uppvärmning. 7473 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla.



Figur 29. Klimatzon 2, energiprestanda för uppvärmning. 10420 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla.

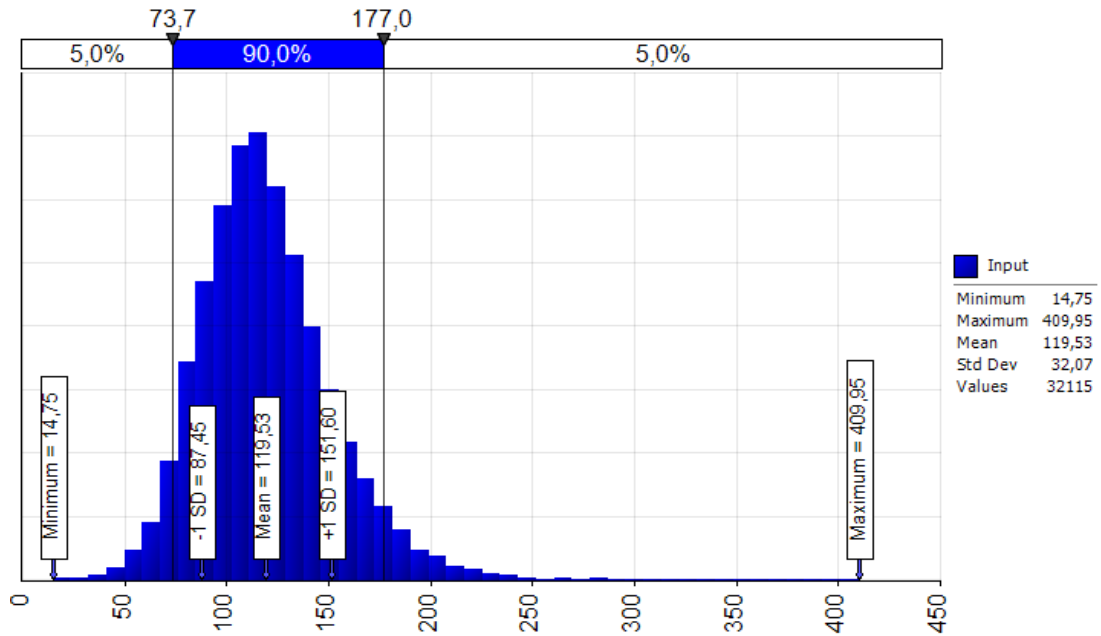


Figur 30. Klimatzon III, energiprestanda för uppvärmning. 61 639 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla.

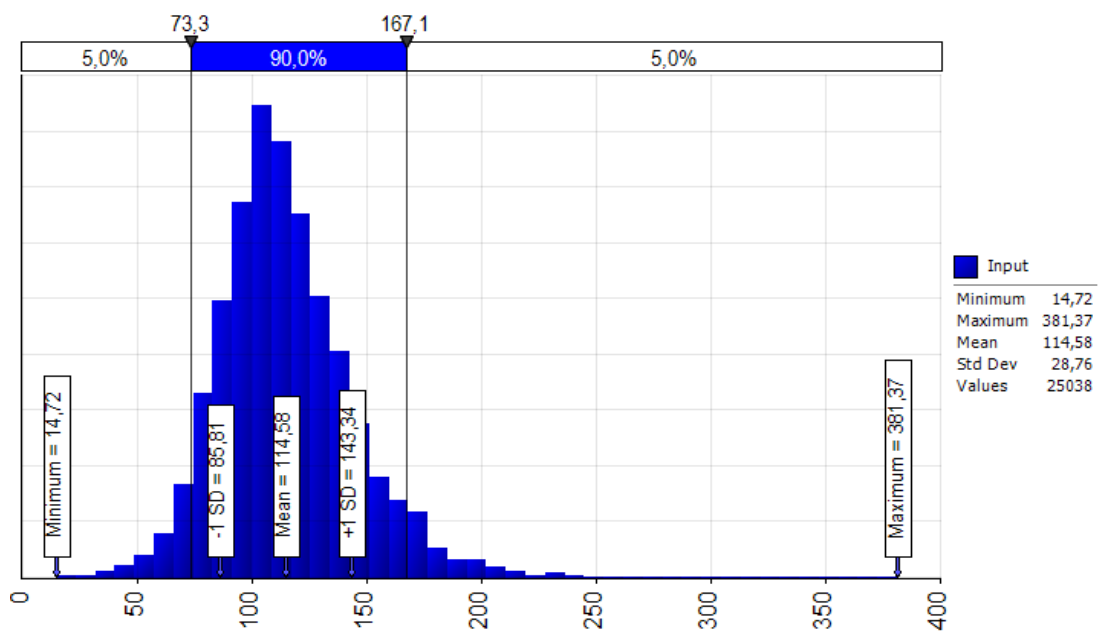


Energiprestanda för uppvärmning efter byggår

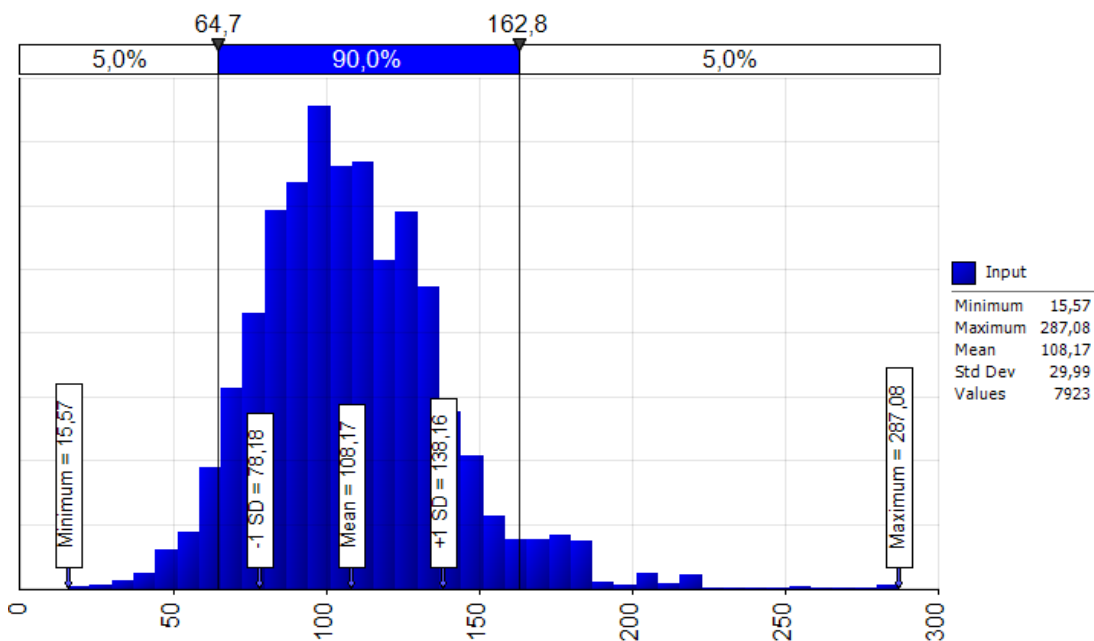
Figur 31. Energiprestanda för uppvärmning. 32 115 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång till och med 1960.



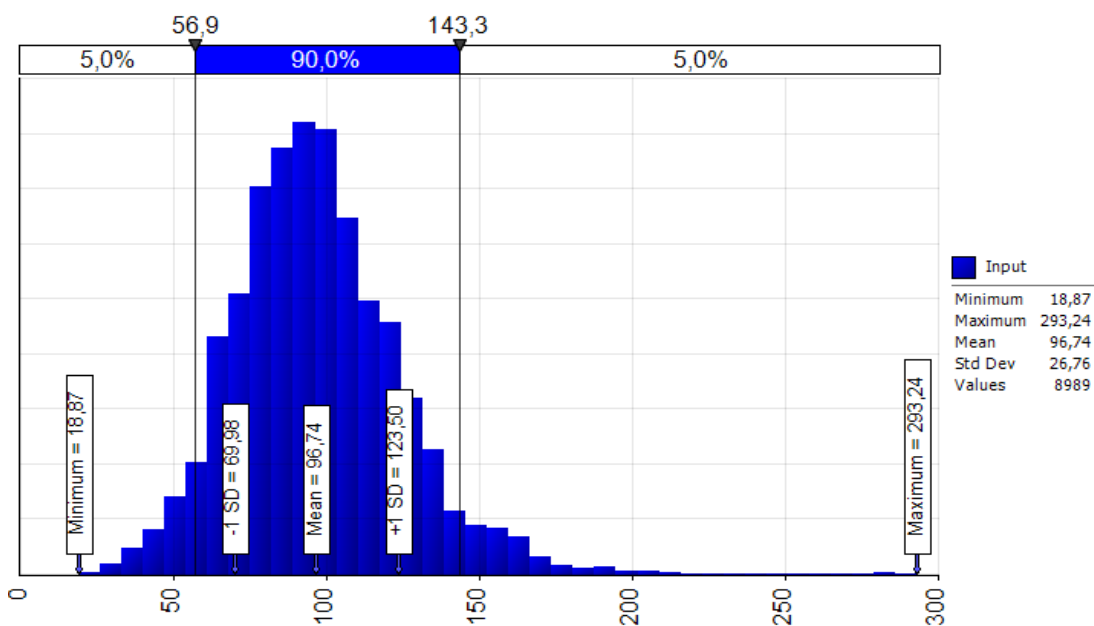
Figur 32. Energiprestanda för uppvärmning. 25 038 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång 1961 – 1975.



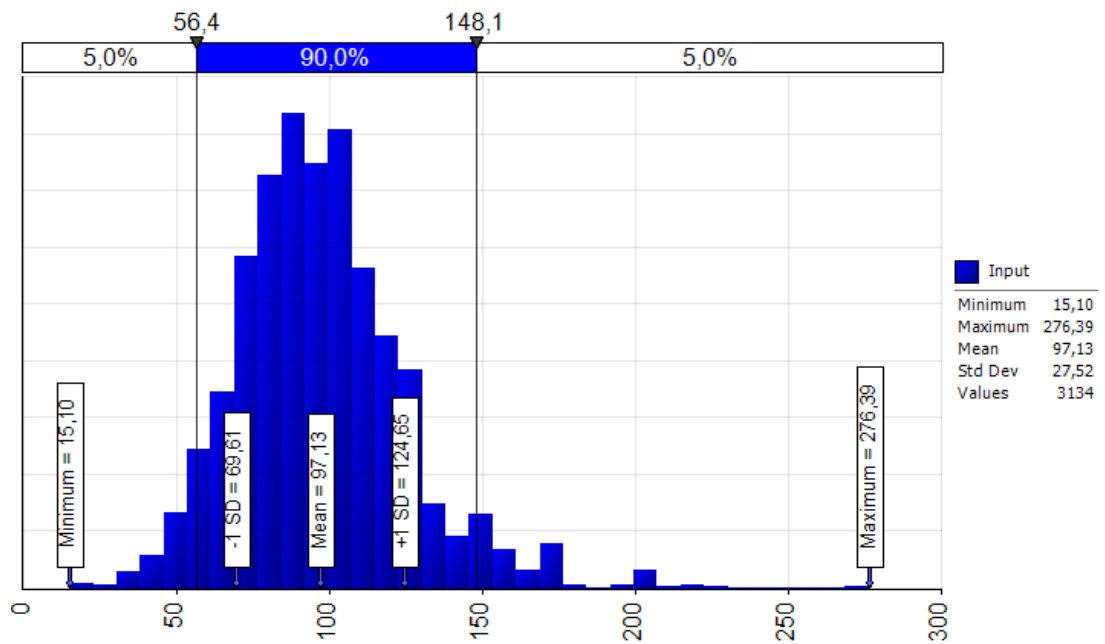
Figur 33. Energiprestanda för uppvärmning. 7 923 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång 1976 – 1985.



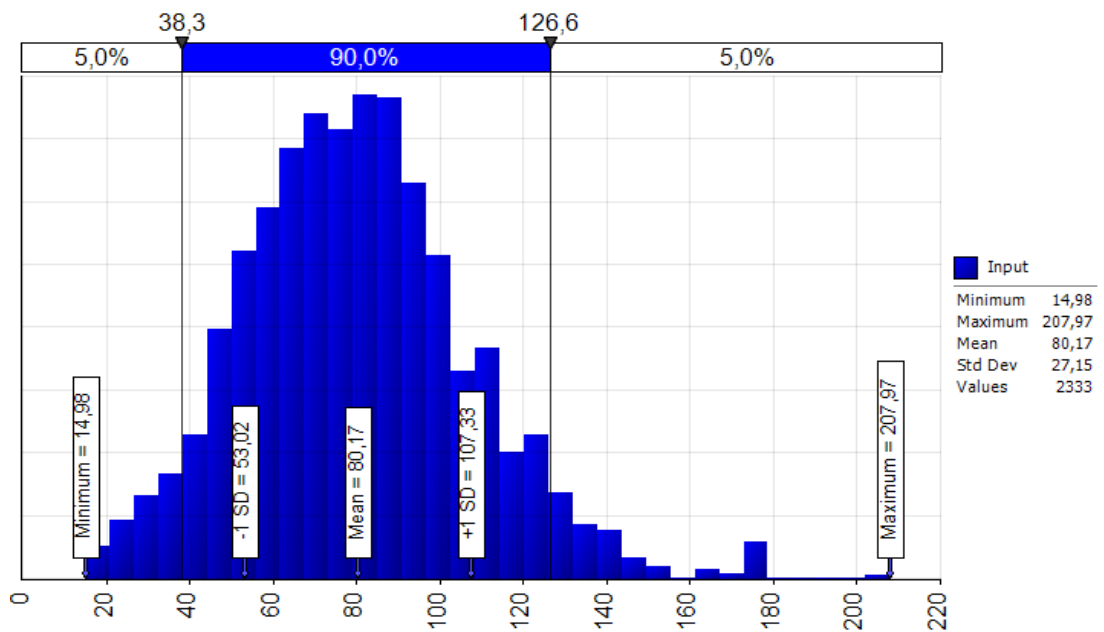
Figur 34. Energiprestanda för uppvärmning. 8 989 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång 1986 – 1996.



Figur 35. Energiprestanda för uppvärmning. 3 134 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång 1996 – 2005.



Figur 36. Energiprestanda för uppvärmning. 2 333 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmningskälla. Årgång 2006 –



Bilaga 4 – SKOP:s enkätundersökning

Rapport till Boverket april 2015

SKOP har på uppdrag av Boverket intervjuat cirka 1.000 personer bosatta i fastigheter som har individuell värmemätning. Intervjuerna gjordes mellan den 7 och 29 april 2015.

Undersökningens genomförande redovisas i Metodbeskrivning. I SKOP:s arkiv återfinns undersökningen under beteckningen S4MAJ15.

Ansvariga för undersökningen åt Boverket är Sofia Hammarström och Örjan Hultåker.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Metodbeskrivning.....	4
Typ av mätare	6
Inflytande över mätningen	7
Information.....	9
Räkning.....	11
Varför man infört individuell energimätning	15
Bra eller dåligt med IMD	16
Förbrukning	18
Vädring	22
Medvetna val.....	23
Påståenden om energianvändningen	24
Spara	25
Övriga synpunkter	26
Tabeller.....	27

Sammanfattning

SKOP har på uppdrag av Boverket intervjuat cirka 1.000 personer bosatta i fastigheter som har individuell värmemätning om vad de tycker om detta. I de södra delarna av Sverige är det vanligare att fastigheter har och använder individuell värmemätning.

Nästan två av fem har radiatormätare på elementen, nästan lika många har svarat att de har temperaturmätare.

53 procent av intervjupersonerna svarade att mätning för energiförbrukningen fanns när de flyttade in i deras lägenheter.

19 procent har svarat att de boende fick vara med och påverka beslutet om hur energiförbrukningen för värme skulle mätas i huset.

Drygt två av fem har fått någon information om vad de kan göra för att minska hushållets energianvändning för uppvärmning.

53 procent får en räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av bostaden varje månad.

En mycket stor majoritet tycker att informationen i räkningen för uppvärmning är enkel och tydlig.

52 procent svarar att de brukar läsa informationen om hur mycket energi som hushållet förbrukar.

63 procent svarar att räkningen inte innehåller uppvärmningskostnaden för gemensamma utrymmen.

En stor majoritet av intervjupersonerna tycker att det är bra att man infört individuell värmemätning i lägenheterna.

41 procent har svarat att det är viktigt med IMD eftersom alla boende betalar för det de faktiskt förbrukar.

Drygt två av fem har svarat att hushållet aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning.

71 procent har svarat att hushållet inte vädrar mindre på grund av den individuella energimätningen.

En majoritet av intervjupersonerna tycker att påståendet: ”Att spara på energianvändningen för värme är ett enkelt sätt att förbättra ekonomin.” stämmer bäst med deras uppfattning.

Metodbeskrivning

Frågeformulär

Frågorna utarbetades i samarbete mellan SKOP och Boverket.

Population

Personer bosatta i fastigheter som har individuell värmemätning.

Urval

Urvalet har gjorts i fastigheter med individuell värmemätning i Angered, Eslöv, Helsingborg, Herrljunga, Höganäs, Kalmar, Lund, Malmö, Olofström och Stockholm. I de kontaktade hushållen har en person intervjuats.

Datainsamlingsmetod

Undersökningen genomfördes som en telefonundersökning från SKOP:s intervjucentral i Stockholm.

Datainsamlingsperiod

Datainsamlingen genomfördes mellan den 7 och 29 april 2015.

Svarsfrekvens och bortfall

I urvalet ingick 1.265 personer.

Totalt har 1.005 personer intervjuats, vilket ger en svarsfrekvens om 79 procent. Bortfallet består av 260 personer som inte ville medverka i undersökningen.

Statistisk säkerhet

Den statistiska säkerheten sammanhänger med urvalsstorleken och antal svar. Ju fler som ingår i en undersökning, desto större säkerhet. Vid cirka 150 genomförda intervjuer är den statistiska felmarginalen som mest 8 procent.

En statistisk felmarginal om som mest 4 procent kräver cirka 600 genomförda intervjuer och en statistisk felmarginal om som mest 3 procent kräver cirka 1.070 genomförda intervjuer.

Förklaring av begreppet signifikant skillnad inom gruppen

Tabell 4: Har du fått någon information om vad du kan göra för att minska den energi som hushållet använder för uppvärmning?
Procent

Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Ålder				
34 år eller yngre	35	62	3	156
35-64 år	48	48	4	567
65 år eller äldre	43	55	2	281

När ett värde i en tabell är markerat med fet stil betyder det att värdet med 95 procent sannolikhet signifikant skiljer sig från de övriga inom den gruppen med avseende på hur stor andel som har svarat med det studerade alternativet.

Vid statistiska analyser brukar 95 procent sannolikhet betraktas som en signifikant skillnad, alltså en skillnad som är verklig och säker.

I tabellen jämförs hur stor andel inom respektive åldersgrupp (personer 34 år eller yngre, 35-64 år samt 65 år eller äldre) som har svarat på ett visst alternativ (ja eller nej) jämfört med dem som inte ingår i delgruppen.

62 procent av dem som uppgivit att de är 34 år eller yngre svarar nej, de har alltså inte fått någon information om vad de kan göra för att minska den energi som hushållet använder för uppvärmning.

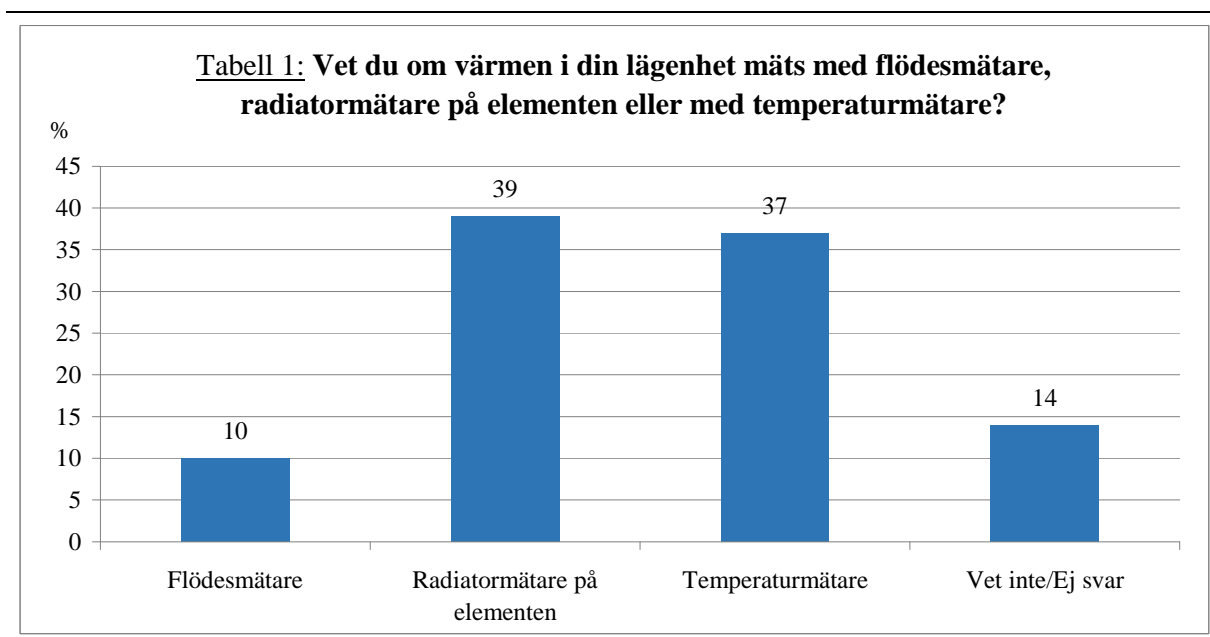
Det uppmätta värdet för personerna som är 34 år eller yngre (62 procent) är markerat med fet stil eftersom det med 95% sannolikhet skiljer sig från dem som är äldre. Vi kan alltså med 95% sannolikhet hävda att den uppmätta skillnaden också är en skillnad i verkligheten.

Typ av mätare

SKOP frågade: ”Vet du om värmen i din lägenhet mäts med flödesmätare, radiatormätare på elementen eller med temperaturmätare?”

Nästan två av fem (39 procent) har radiatormätare på elementen, nästan lika många (37 procent) har svarat att de har temperaturmätare; Tabell 1. En av tio (10 procent) har flödesmätare.

Relativt många (14 procent) vet inte eller har inte kunnat besvara frågan.



Inflytande över mätningen

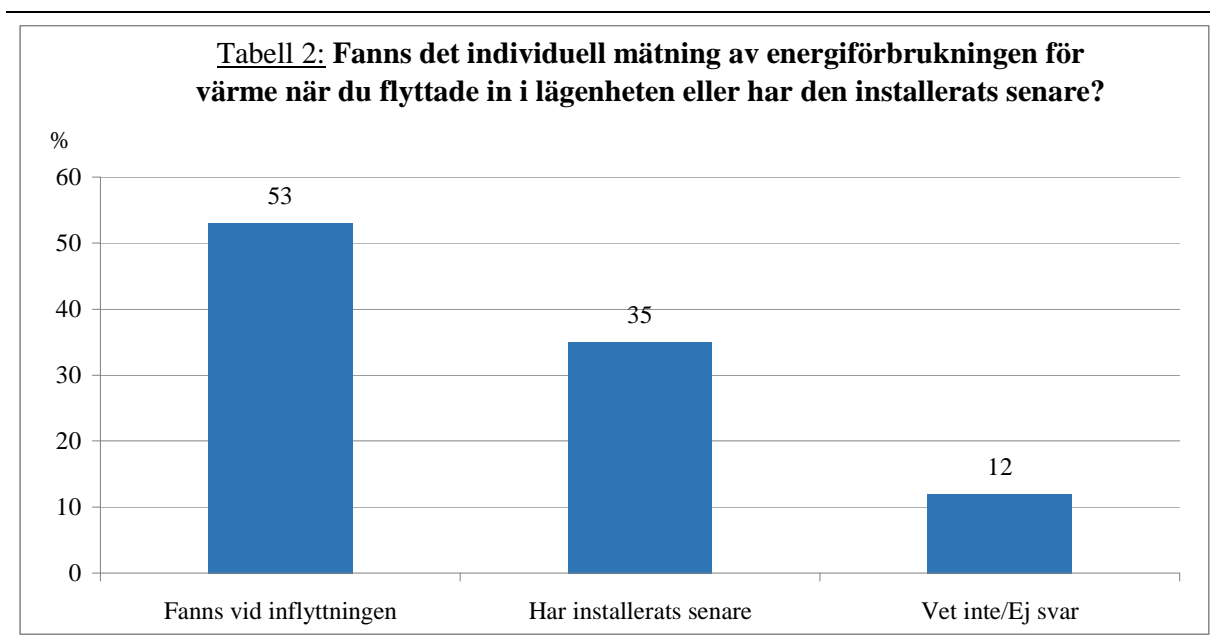
Individuell mätning vid inflyttning

SKOP frågade: ”Fanns det individuell mätning av energiförbrukningen för värme när du flyttade in i lägenheten eller har den installerats senare?”

Drygt hälften (53 procent) av intervjupersonerna svarade att mätning för energiförbrukningen fanns när de flyttade in i sina lägenheter; Tabell 2. En av tre (35 procent) svarar att den har installerats senare.

Yngre personer svarar att mätning för energiförbrukning fanns när det flyttade in i större utsträckning än äldre.

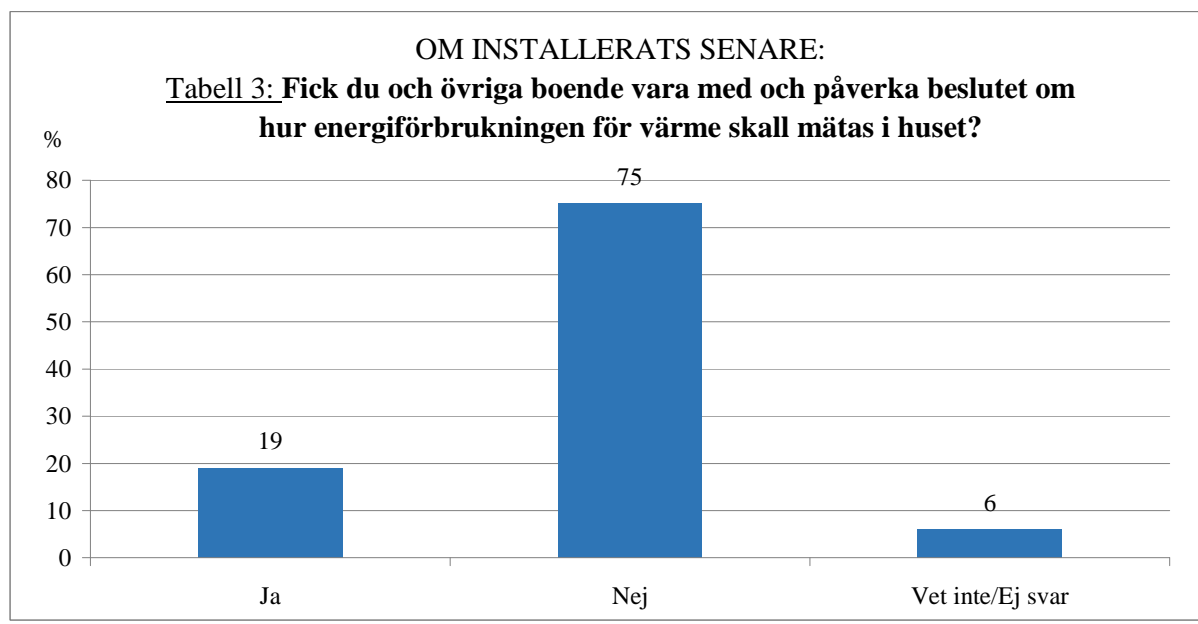
Det är större andel bland dem som tycker att IMD är mycket bra som har flyttat in i lägenheter där IMD redan fanns än bland övriga svarande.



Påverkan

SKOP frågade dem där mätning installerats senare: ”Fick du och övriga boende vara med och påverka beslutet om hur energiförbrukningen för värme skall mätas i huset?”

En av fem (19 procent) har svarat att de boende fick vara med och påverka beslutet om hur energiförbrukningen för värme skulle mätas i huset; Tabell 3. En mycket stor majoritet (75 procent) fick inte vara med och påverka.



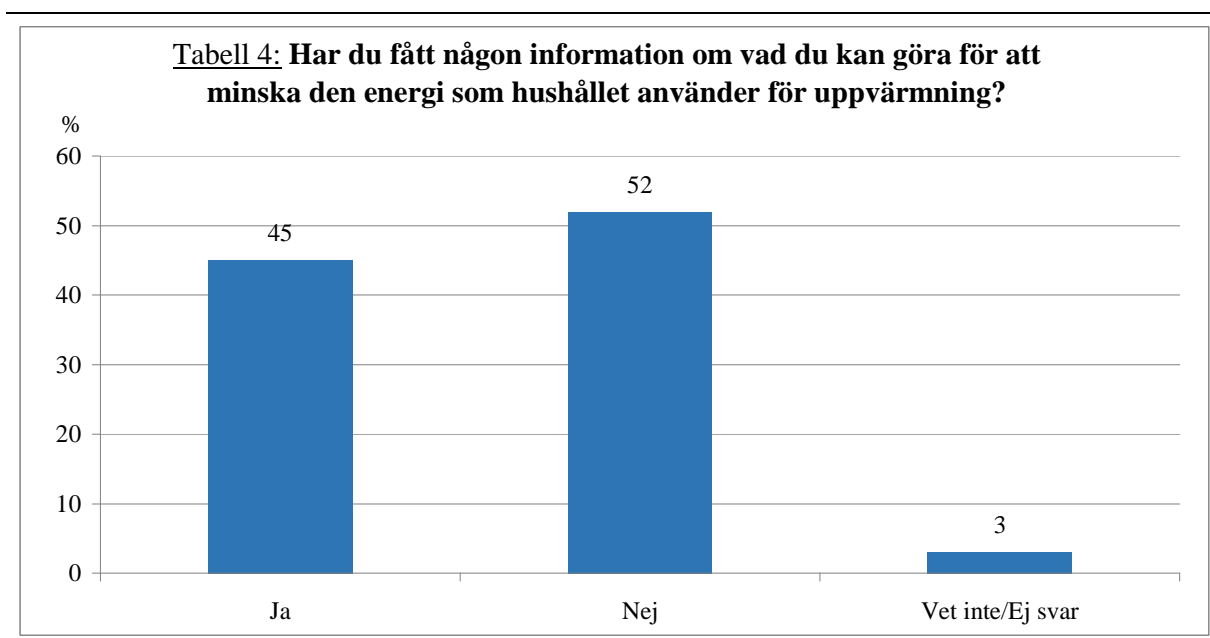
Information

Information om att minska energianvändningen

SKOP frågade: ”Har du fått någon information om vad du kan göra för att minska den energi som hushållet använder för uppvärmning?”

Drygt två av fem (45 procent) av intervjupersonerna har fått information om vad de kan göra för att minska hushållets energianvändning för uppvärmning; Tabell 4. Hälften (52 procent) har inte fått någon information.

De intervjupersoner som tycker att det är mycket bra att man infört IMD har fått information i större utsträckning än övriga.



Vilken information

SKOP frågade: ”Vilken information får du om hushållets användning av energi för uppvärmning och hur mycket det kostar?”

Tre av tio (32 procent) har spontant svarat att de får information via hyran; Tabell 5. Övriga svar finns listade och grupperade efter kön och ålder i Tabell 5.

På vilket sätt man får information

SKOP frågade: ”På vilket sätt får du din räkning med information om hushållets användning av energi för uppvärmning samt dess kostnad?”

Nästan hälften (48 procent) av intervjupersonerna har spontant svarat att de får information via hyresavin/avgiften; Tabell 6. Övriga svar finns listade och grupperade efter kön och ålder i Tabell 6.

Räkning

Hur ofta man får räkningen

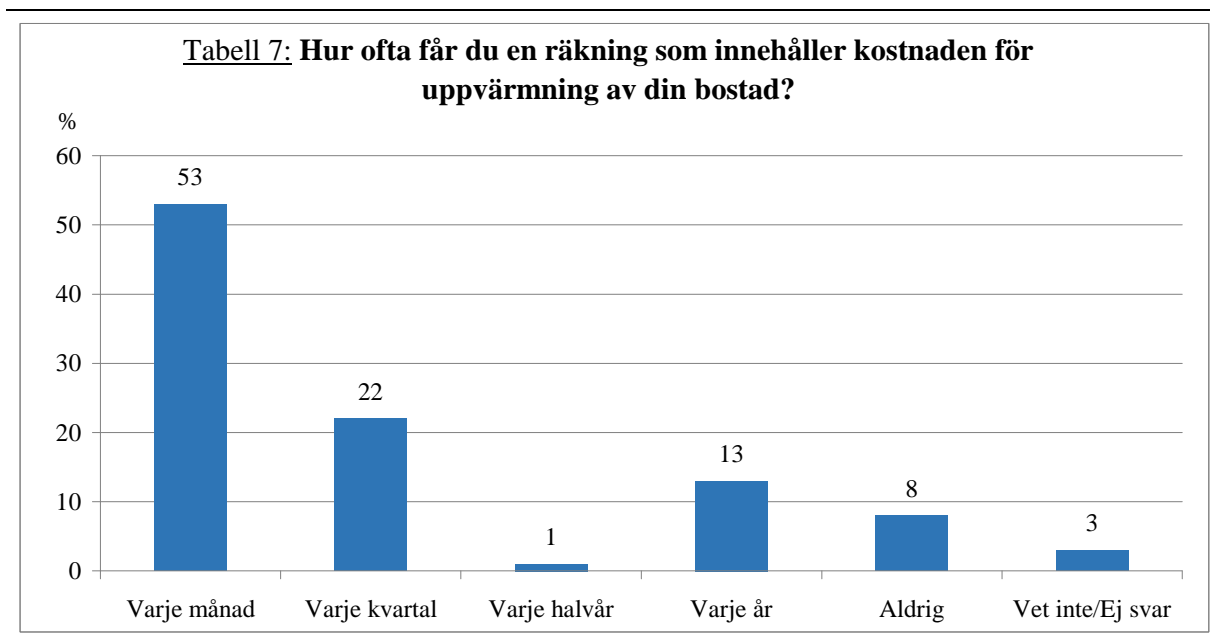
SKOP frågade: ”Hur ofta får du en räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av din bostad?”

Drygt hälften (53 procent) får en räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av bostaden varje månad; Tabell 7. Ytterligare 22 procent får det varje kvartal. Ett fåtal (1 procent) har svarat att de får en räkning varje halvår och drygt en av tio (13 procent) får det varje år.

8 procent har svarat att de aldrig får en räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av bostaden.

Personer som bor i hyresrätt får en räkning varje månad i större utsträckning än personer som bor i bostadsrätt.

Personer som bor i bostadsrätt får en räkning varje kvartal i större utsträckning än personer som bor i hyresrätt.

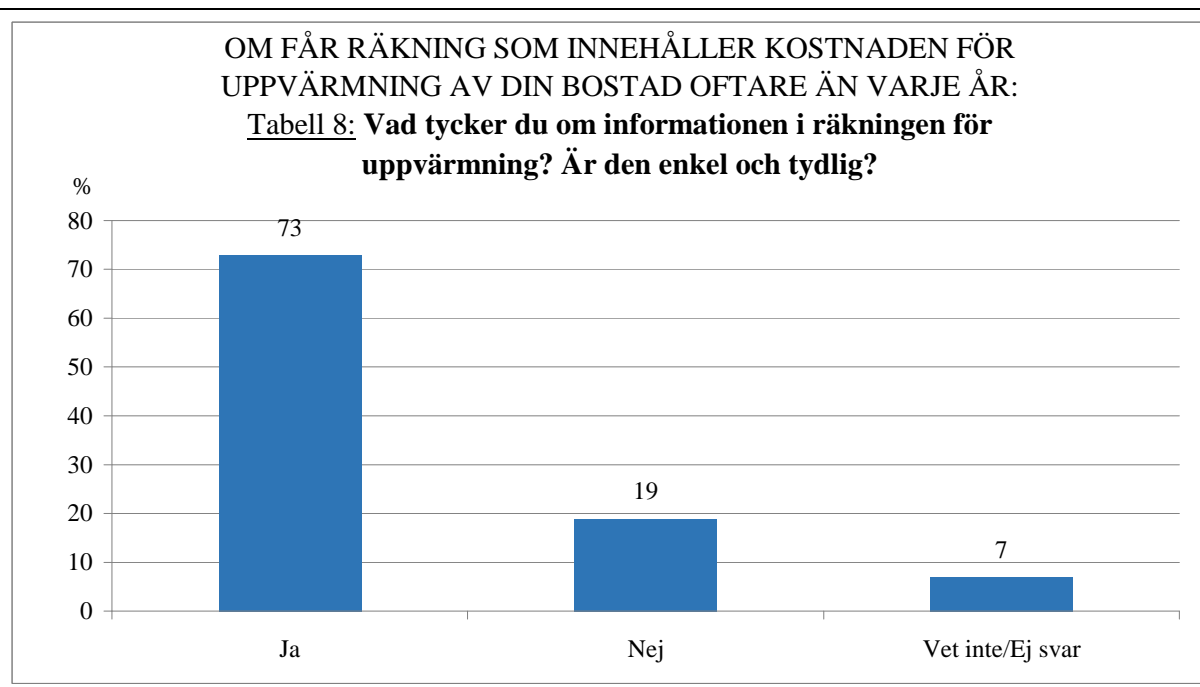


Betyg på informationen i räkningen

SKOP frågade dem som får räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av bostaden varje år eller oftare: ”Vad tycker du om informationen i räkningen för uppvärmning? Är den enkel och tydlig?”

En mycket stor majoritet (73 procent) tycker att informationen i räkningen för uppvärmning är enkel och tydlig; Tabell 8.

Män, äldre och personer som tycker att det är mycket bra att man infört IMD tycker att den är enkel och tydlig i större utsträckning än kvinnor, yngre och personer som inte tycker att det är mycket bra att man infört IMD.



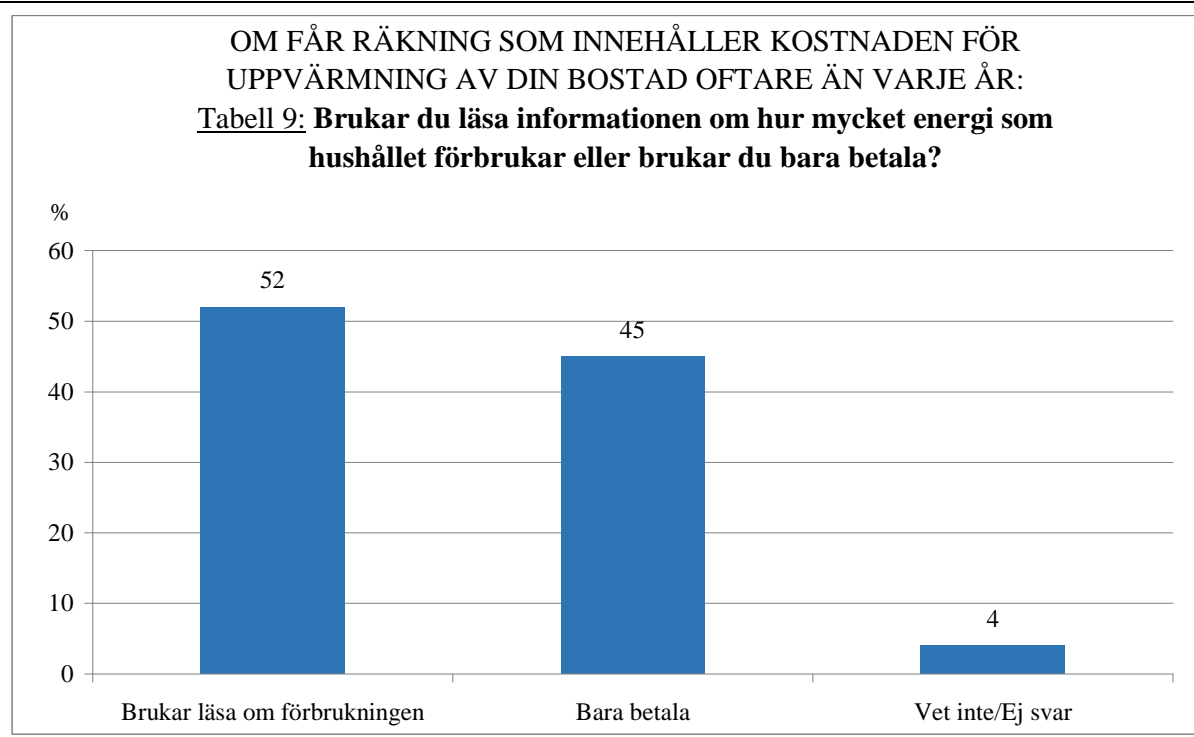
Läser informationen i räkningen

SKOP frågade dem som får räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av bostaden varje år eller oftare: ”Vad tycker du om informationen i räkningen för uppvärmning? Brukar du läsa informationen om hur mycket energi som hushållet förbrukar eller brukar du bara betala?”

Drygt hälften (52 procent) svarar att de brukar läsa informationen om hur mycket energi som hushållet förbrukar; Tabell 9. Färre (45 procent) brukar bara betala räkningen.

De intervjupersoner som tycker att det är mycket bra att man infört IMD läser informationen om hur mycket energi som hushållet förbrukat i större utsträckning än andra.

De personer som bor i bostadsrätt brukar läsa om förbrukningen i större utsträckning än personer som bor i hyresrätt.



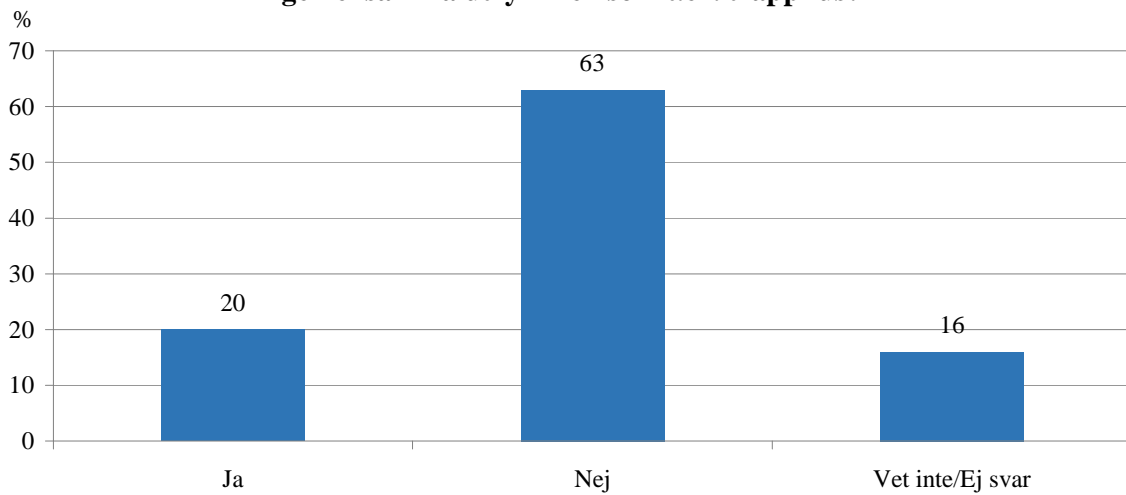
Uppvärmningskostnad för gemensamma utrymmen

SKOP frågade dem som får räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av bostaden varje år eller oftare: ”Innehåller den räkningen också uppvärmningskostnaden för gemensamma utrymmen som t.ex. trapphus?”

En stor majoritet (63 procent) svarar att räkningen inte innehåller uppvärmningskostnaden för gemensamma utrymmen; Tabell 10. En av fem (20 procent) svarar att den gör det.

Relativt många (16 procent) vet inte om räkningen innehåller uppvärmningskostnaden för gemensamma utrymmen.

OM FÅR RÄKNING SOM INNEHÅLLER KOSTNADEN FÖR
UPPVÄRMNING AV DIN BOSTAD OFTARE ÄN VARJE ÅR:
**Tabell 10: Innehåller den räkningen också uppvärmningskostnaden för
gemensamma utrymmen som t.ex. trapphus?**



Varför man infört individuell energimätning

SKOP frågade: ”Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?”

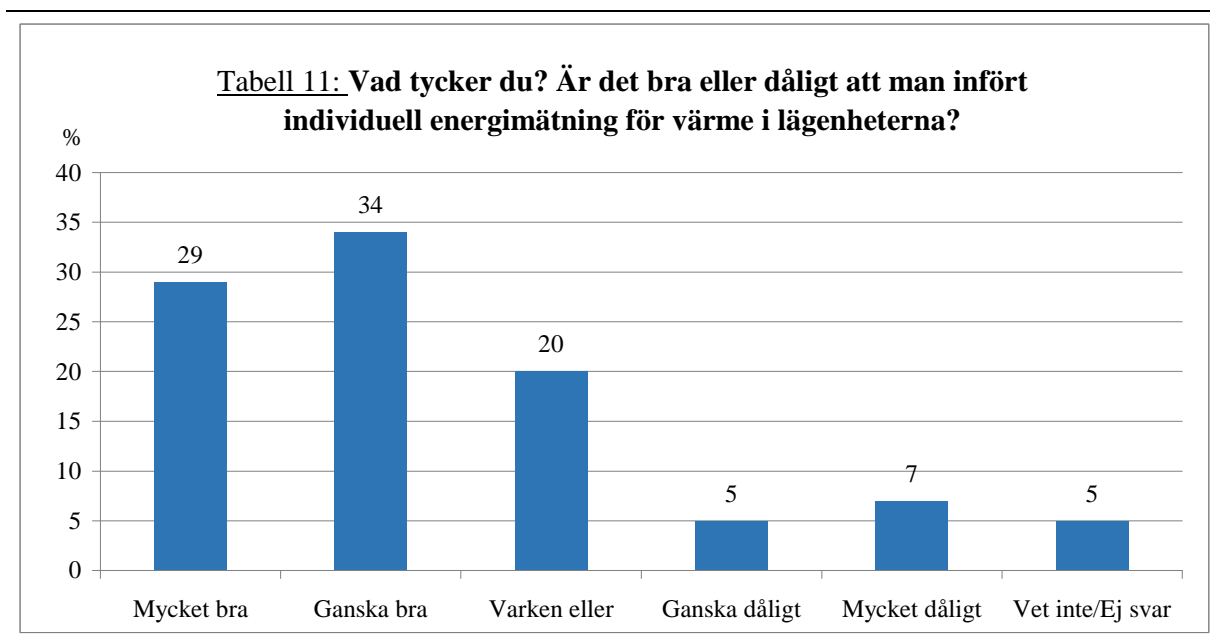
De svaren finns listade och grupperade efter kön och ålder i Listning 1.

Bra eller dåligt med IMD

SKOP frågade: ”Vad tycker du? Är det bra eller dåligt att man infört individuell energimätning för värme i lägenheterna?”

En stor majoritet (63 procent) av intervjupersonerna tycker att det är bra att man infört individuell värmemätning i lägenheterna; Tabell 11. Tre av tio (29 procent) har svarat att det är mycket bra. Drygt en av tio (12 procent) har svarat att de tycker att det är dåligt.

Personer som bor i bostadsrätt tycker att det är mycket bra i större utsträckning än personer som bor i hyresrätt.



Varför är det bra

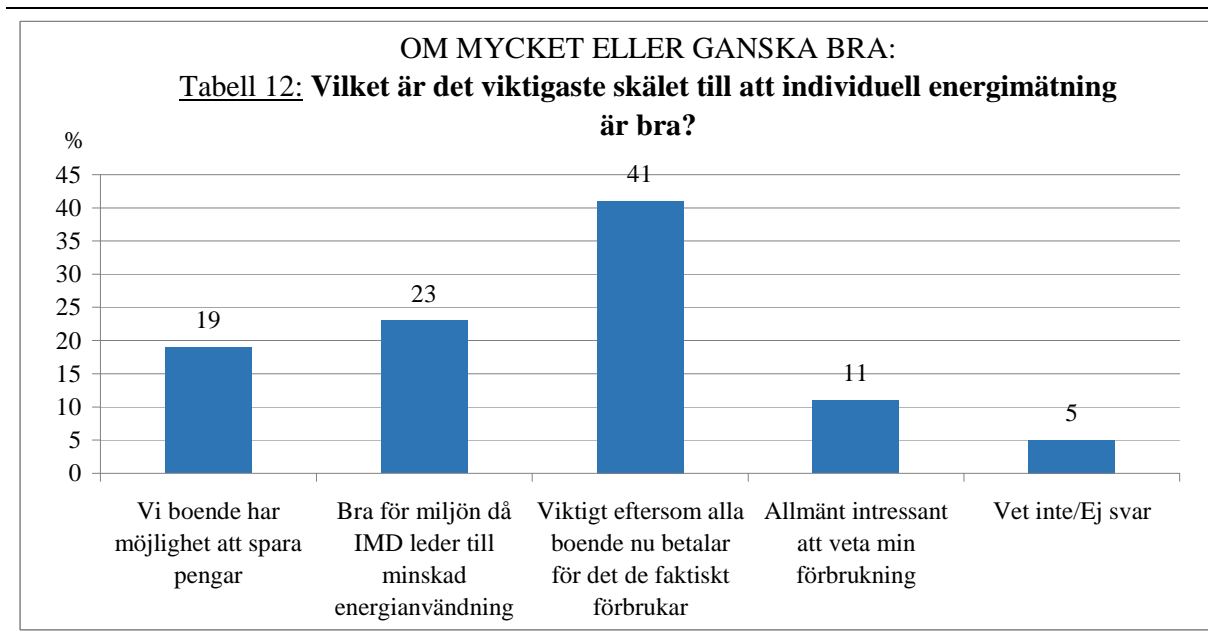
SKOP frågade dem som svarat att det är mycket eller ganska bra med IMD: ”Vilket är det viktigaste skälet till att individuell energimätning är bra?”

Drygt två av fem (41 procent) har svarat att det är viktigt eftersom alla boende betalar för det de faktiskt förbrukar; Tabell 12. En femtedel (23 procent) svarar att det är bra för miljön då IMD leder till minskad energianvändning. Nästan lika många (19 procent) tycker att det viktigaste skälet till att individuell energimätning är bra är för att de boende har möjlighet att spara pengar.

En av tio (11 procent) tycker att det är allmänt intressant att veta sin förbrukning.

Äldre personer har svarat att det är viktigt eftersom alla boende betalar för det de faktiskt förbrukar i större utsträckning än yngre personer.

Yngre personer tycker att det är allmänt intressant att veta sin förbrukning i större utsträckning än äldre personer.



Förbrukning

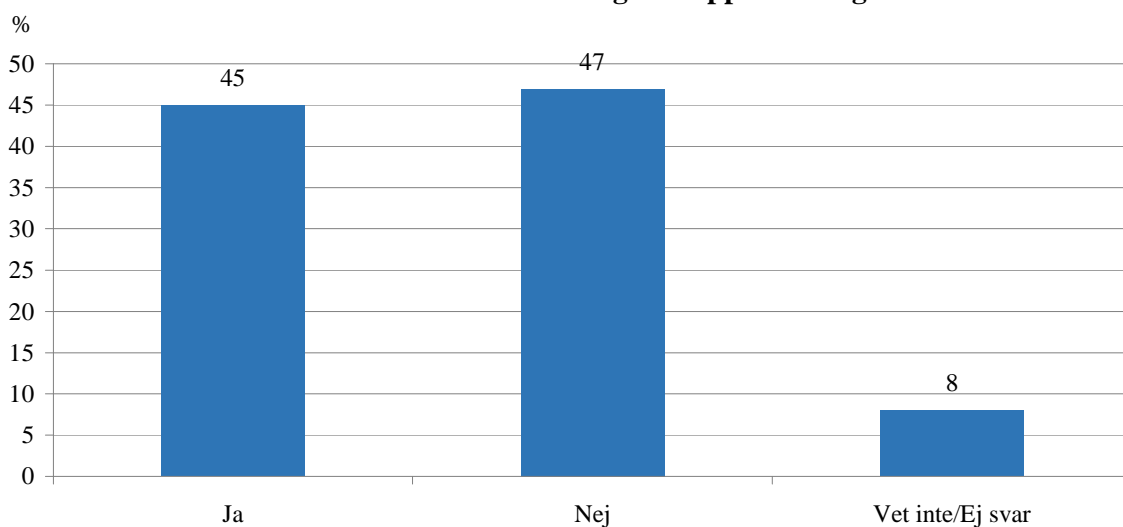
Aktivt minska förbrukningen

SKOP frågade: ”Har den individuella energimätningen för värme, och möjligheten att minska era värmekostnader, gjort att ditt hushåll aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning?”

Drygt två av fem (45 procent) har svarat att hushållet aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning; Tabell 13. Fler (47 procent) försöker inte aktivt göra det.

Personer som tycker att det är mycket bra med IMD har svarat att hushållet aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning i större utsträckning än övriga.

Tabell 13: Har den individuella energimätningen för värme, och möjligheten att minska era värmekostnader, gjort att ditt hushåll aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning?



Varför man inte försöker minska förbrukningen

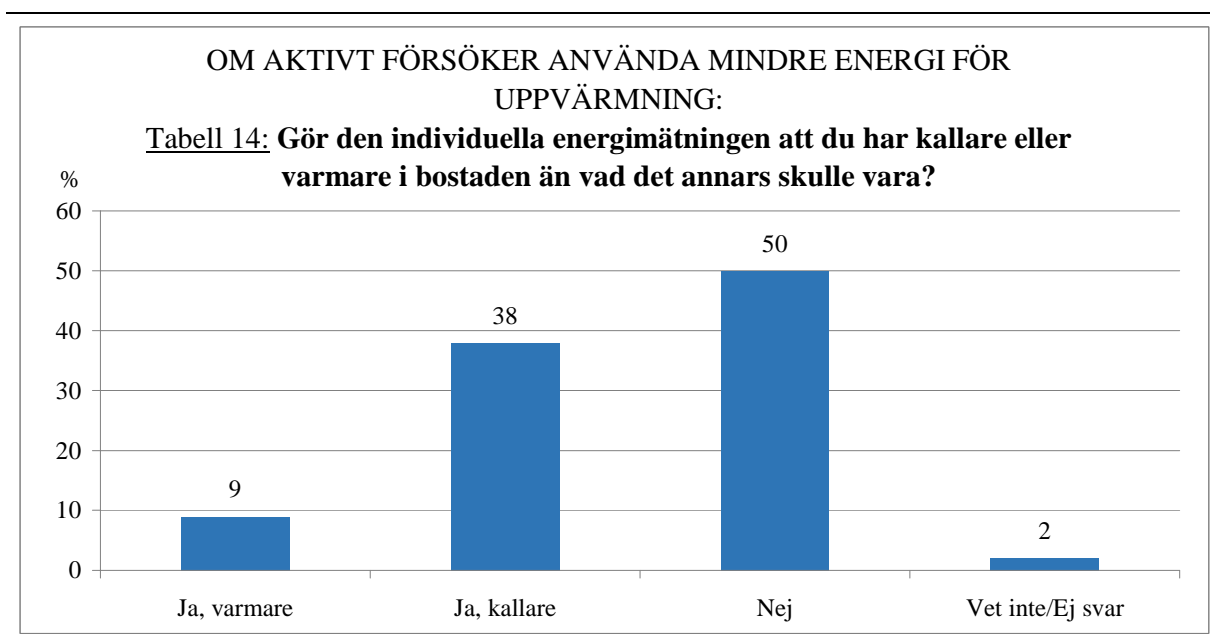
SKOP frågade de intervjupersoner som inte försöker minska förbrukningen: ”Varför inte?”

De svaren finns listade och grupperade efter kön och ålder i Listning 2.

Kallare eller varmare i bostaden

SKOP frågade dem som aktivt försöker minska förbrukningen: ”Gör den individuella energimätningen att du har kallare eller varmare i bostaden än vad det annars skulle vara?”

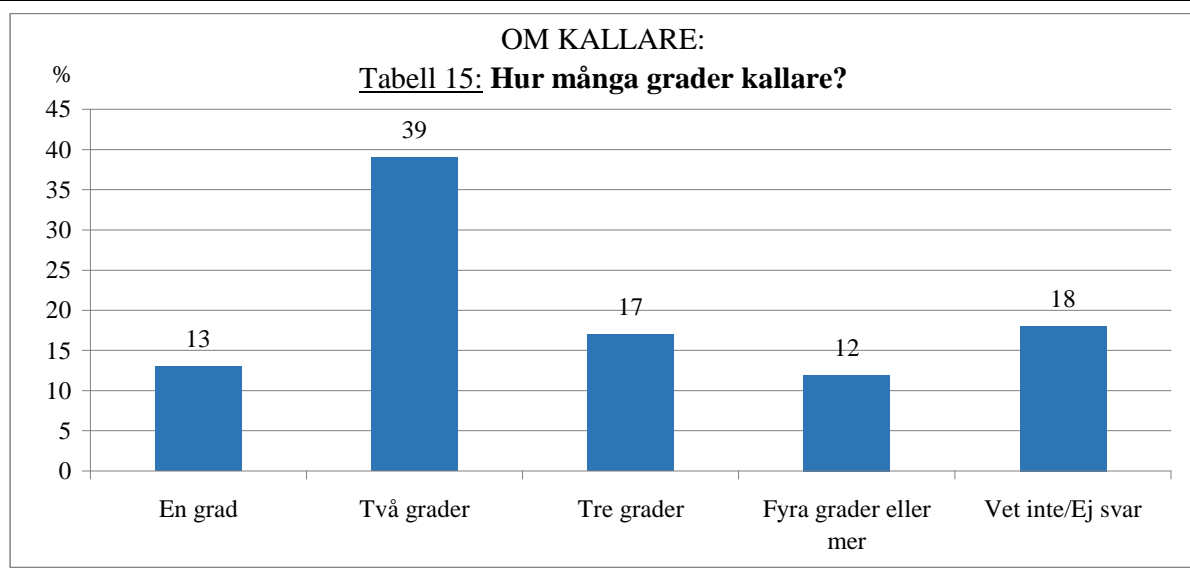
Drygt en av tre (38 procent) svarar att de har det kallare i bostaden; Tabell 14. En av tio (9 procent) svarar att de har det varmare och hälften (50 procent) har det varken varmare eller kallare.



Antal grader kallare

SKOP frågade dem som har det kallare: ”Hur många grader kallare?”

Drygt en av tio (13 procent) har svarat att de har en grad kallare; Tabell 15. Ytterligare 39 procent har två grader kallare och en av sex (17 procent) har tre grader kallare. En tiondel (12 procent) har svarat att de har 4 grader kallare eller mer.



Viktigaste skälet

SKOP frågade även dem som har det kallare: ”Vad är det viktigaste skälet till att du sänkt inomhustemperaturen?”

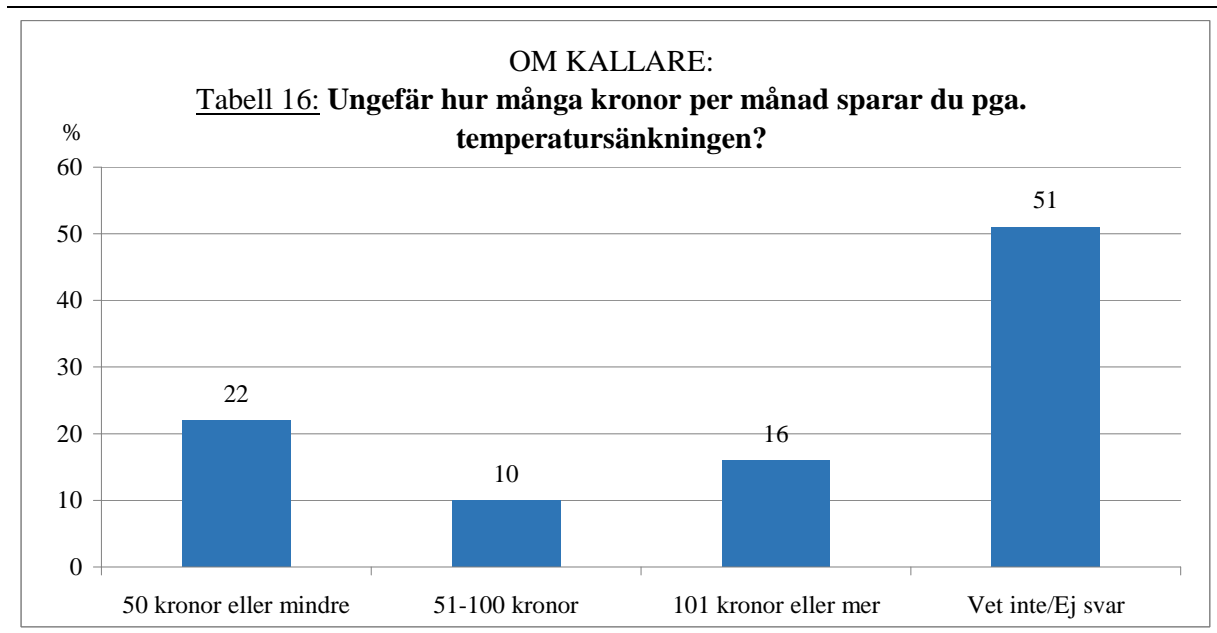
De svaren finns listade och grupperade efter kön och ålder i Listning 3.

Sparar per månad

SKOP frågade dem som har det kallare: ”Ungefär hur många kronor per månad sparar du pga. temperatursänkningen?”

En av fem (22 procent) svarar att de sparar 50 kronor eller mindre per månad; Tabell 16. Ytterligare 10 procent sparar mellan 51 och 100 kronor per månad och fler (16 procent) sparar mer än 100 kronor per månad.

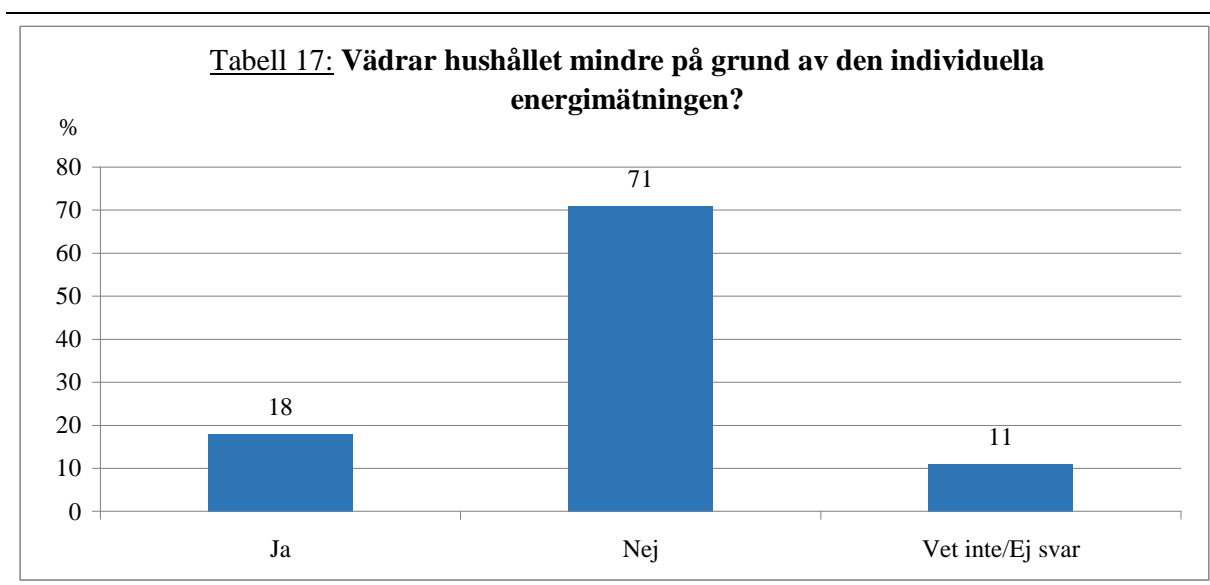
Drygt hälften (51 procent) kan inte svara på hur mycket de sparar per månad.



Vädring

SKOP frågade: ”Vädrar hushållet mindre på grund av den individuella energimätningen?”

En mycket stor majoritet (71 procent) har svarat att hushållet inte vädrar mindre på grund av den individuella energimätningen; Tabell 17. En av sex (18 procent) har svarat att de vädrar mindre.



Medvetna val

SKOP frågade: "Gör hushållet andra medvetna val för att försöka minska energianvändningen för värme?"

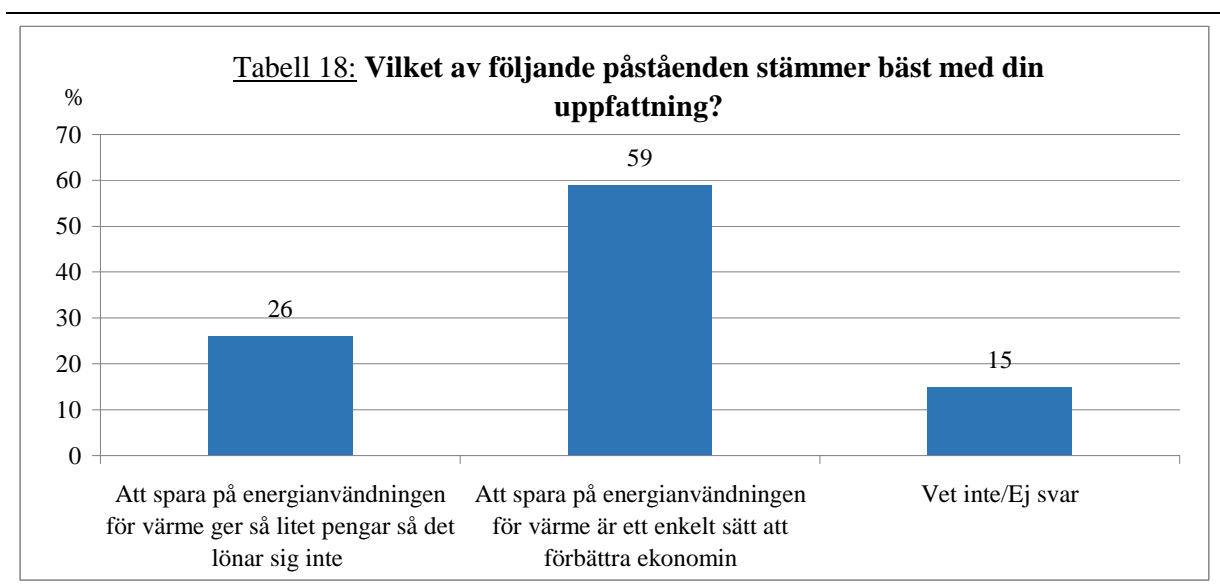
De svaren finns listade och grupperade efter kön och ålder i Listning 4.

Påståenden om energianvändningen

SKOP frågade: ”Vilket av följande påståenden stämmer bäst med din uppfattning?”

En majoritet (59 procent) av intervjupersonerna tycker att påståendet: ”Att spara på energianvändningen för värme är ett enkelt sätt att förbättra ekonomin.” stämmer bäst; Tabell 18. En av fyra (26 procent) tycker att påståendet: ”Att spara på energianvändningen för värme ger så litet pengar så det lönar sig inte.” stämmer bäst med deras uppfattning.

Personer som tycker att IMD är bra tycker att påståendet: ”Att spara på energianvändningen för värme är ett enkelt sätt att förbättra ekonomin.” stämmer bäst med deras uppfattning i större utsträckning än övriga.



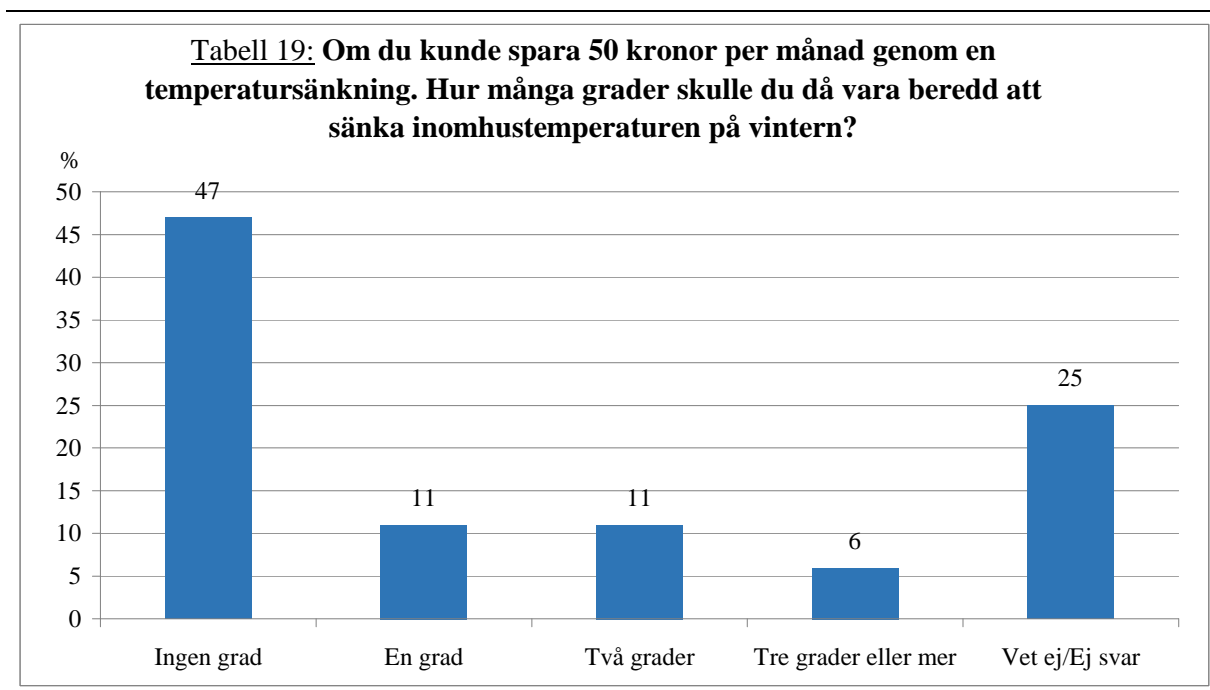
Spara

SKOP frågade: ”Om du kunde spara 50 kronor per månad genom en temperatursänkning. Hur många grader skulle du då vara beredd att sänka inomhustemperaturen på vintern?”

En av tio (11 procent) skulle vara beredd att sänka inomhustemperaturen en grad på vintern för att kunna spara 50 kronor per månad; Tabell 19. Lika många (11 procent) skulle vara beredd att sänka två grader och 6 procent skulle sänka tre grader eller mer.

Nästan hälften (47 procent) är inte beredd att sänka inomhustemperaturen någon grad på vintern för att spara 50 kronor per månad.

25 procent har inte kunnat besvara frågan.



Övriga synpunkter

Avslutningsvis fick intervjupersonerna frågan: ”Har du några övriga kommentarer?”

De svaren finns listade och grupperade efter kön och ålder i Listning 5.

Tabeller

Tabell 1: Vet du om värmen i din lägenhet mäts med flödesmätare, radiatormätare på elementen eller med temperaturmätare?
Procent

april 2015					
Flödesmätare	10				
Radiatormätare på elementen	39				
Temperaturmätare	37				
Vet inte/Ej svar	14				
Antal svar	1 005				
Grupptabell	Andel som svarar i procent				Antal svar
	Flödesmätare	Radiatormätare på elementen	Temperaturmätare	Vet inte/Ej svar	
Kön					
Kvinna	9	38	37	16	516
Man	11	40	38	11	488
Ålder					
34 år eller yngre	10	37	39	14	156
35-64 år	10	41	38	12	567
65 år eller äldre	11	37	35	16	281
Bostad					
Hysesrätt	9	39	38	14	893
Bostadsrätt	17	41	29	13	110
Bra eller dåligt att man infört IMD					
Mycket bra	13	37	37	13	293
Ganska bra	9	42	35	14	345
Varken eller	11	39	37	15	200
Ganska dåligt	8	38	42	12	52
Mycket dåligt	4	32	51	13	69
Vet inte/Ej svar	13	39	30	17	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 2: Fanns det individuell mätning av energiförbrukningen för värme när du flyttade in i lägenheten eller har den installerats senare?
Procent

april 2015				
Fanns vid inflyttningen	53			
Har installerats senare	35			
Vet inte/Ej svar	12			
Antal svar	1 005			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Fanns vid inflyttningen	Har installerats senare	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	53	37	11	516
Man	54	34	13	488
Ålder				
34 år eller yngre	64	21	15	156
35-64 år	50	38	12	567
65 år eller äldre	53	38	9	281
Bostad				
Hysesrätt	53	35	12	893
Bostadsrätt	51	41	8	110
Typ av mätare				
Flödesmätare	54	32	14	103
Radiatormätare på elementen	55	34	11	392
Temperaturmätare	52	38	10	373
Vet inte/Ej svar	50	33	17	137
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	61	31	9	293
Ganska bra	50	37	13	345
Varken eller	54	33	14	200
Ganska dåligt	50	40	10	52
Mycket dåligt	36	58	6	69
Vet inte/Ej svar	57	17	26	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 3: OM INSTALLERATS SENARE:
Procent **Fick du och övriga boende vara med och påverka beslutet om hur energiförbrukningen för värme skall mätas i huset?**

april 2015				
Ja	19			
Nej	75			
Vet inte/Ej svar	6			
Antal svar	354			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	19	74	7	189
Man	19	76	5	165
Ålder				
34 år eller yngre	13	78	9	32
35-64 år	19	74	7	214
65 år eller äldre	20	75	5	108
Bostad				
Hysesrätt	16	78	6	309
Bostadsrätt	38	51	11	45
Typ av mätare				
Flödesmätare	24	76	0	33
Radiatormätare på elementen	15	76	9	133
Temperaturmätare	20	77	3	143
Vet inte/Ej svar	22	64	13	45
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	23	71	6	90
Ganska bra	21	66	13	129
Varken eller	12	88	0	66
Ganska dåligt	5	95	0	21
Mycket dåligt	15	83	3	40
Vet inte/Ej svar	38	63	0	8

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 4: Har du fått någon information om vad du kan göra för att minska den energi som hushållet använder för uppvärmning?
Procent

april 2015				
Ja	45			
Nej	52			
Vet inte/Ej svar	3			
Antal svar	1 005			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	45	52	3	516
Man	44	52	3	488
Ålder				
34 år eller yngre	35	62	3	156
35-64 år	48	48	4	567
65 år eller äldre	43	55	2	281
Bostad				
Hysesrätt	44	53	3	893
Bostadsrätt	48	45	7	110
Typ av mätare				
Flödesmätare	47	50	3	103
Radiatormätare på elementen	44	52	5	392
Temperaturmätare	46	52	2	373
Vet inte/Ej svar	41	55	4	137
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	61	34	5	293
Ganska bra	42	57	1	345
Varken eller	43	54	4	200
Ganska dåligt	37	63	0	52
Mycket dåligt	20	75	4	69
Vet inte/Ej svar	17	74	9	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 5: Vilken information får du om hushållets användning av energi för uppvärmning och hur mycket det kostar?
Procent

april 2015				
Via hyran	32			
Ingen	5			
Annat	63			
Antal svar	518			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Via hyran	Ingen	Annat	
Kön				
Kvinna	31	6	63	259
Man	32	4	63	259
Ålder				
34 år eller yngre	37	6	56	62
35-64 år	31	5	64	335
65 år eller äldre	31	6	64	121
Bostad				
Hysesrätt	31	6	63	452
Bostadsrätt	34	0	66	65
Typ av mätare				
Flödesmätare	23	7	70	60
Radiatormätare på elementen	29	5	66	212
Temperaturmätare	37	4	59	191
Vet inte/Ej svar	33	7	60	55
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	31	2	67	179
Ganska bra	32	5	63	186
Varken eller	28	14	58	78
Ganska dåligt	21	10	69	29
Mycket dåligt	57	0	43	35
Vet inte/Ej svar	27	0	73	11

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

**Tabell 5: Vilken information får du om hushållets användning av energi för uppvärmning och hur mycket det kostar?
Specificering av annat**

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Avstämning en gång om året
Kvinna, 34 år eller yngre: Man kan sänka värmen
Kvinna, 35-64 år: Med avräkningen varje år
Kvinna, 35-64 år: Brev
Kvinna, 35-64 år: Årlig information i brevlådan
Kvinna, 35-64 år: Genom årsredovisningen
Kvinna, 35-64 år: Rapport från energiverket
Kvinna, 35-64 år: Via brev
Kvinna, 35-64 år: Via hyresvärdens hemsida
Kvinna, 35-64 år: En gång i kvartalet från föreningen
Kvinna, 35-64 år: Digitalt via föreningens hemsida
Kvinna, 35-64 år: Avläsning var tredje månad
Kvinna, 35-64 år: Minol informerar om det inte står på fakturan
Kvinna, 35-64 år: Via möten
Kvinna, 35-64 år: Avstämning varje år
Kvinna, 35-64 år: Via Internet
Kvinna, 35-64 år: Får papper på det varje år
Kvinna, 35-64 år: Dataprogram visar hur det ser ut
Kvinna, 35-64 år: Avstämning från elbolaget
Kvinna, 35-64 år: Bevakar själv
Kvinna, 35-64 år: Skriftlig information
Kvinna, 35-64 år: Olika tips
Kvinna, 35-64 år: Vattenförbrukningen genom Internet och elförbrukningen genom elbolaget
Kvinna, 35-64 år: Skriftligt
Kvinna, 35-64 år: Från föreningen
Kvinna, 35-64 år: Bomöten, fastighetsägaren
Kvinna, 35-64 år: Varje månadshyra
Kvinna, 35-64 år: Skriftlig information om energiförbrukningen
Kvinna, 35-64 år: Allmän information om energiminskning
Kvinna, 35-64 år: Spara på energi från hyresvärden
Kvinna, 35-64 år: Via fakturatabellen
Kvinna, 35-64 år: Kan kolla upp det på nätet
Kvinna, 35-64 år: Sänka värmeförbrukningen med en grad
Kvinna, 35-64 år: Tar reda på det själv
Kvinna, 35-64 år: Internet
Kvinna, 65 år eller äldre: Kvartalsredovisning
Kvinna, 65 år eller äldre: Avläsningar varje månad
Kvinna, 65 år eller äldre: Från hyresvärden
Kvinna, 65 år eller äldre: Att spara energi, vädra
Kvinna, 65 år eller äldre: Avräkning
Man, 34 år eller yngre: Har fått hemskickat tips och information om förbrukning
Man, 34 år eller yngre: Kvartalsvis på ett A4
Man, 34 år eller yngre: Får ta reda på själv via Internet

Mycket bra med IMD

Man, 34 år eller yngre: Via Internet
Man, 34 år eller yngre: Avräkning
Man, 35-64 år: Redovisning en gång per år
Man, 35-64 år: Avräkning i slutet av året
Man, 35-64 år: Internet, hyresavin
Man, 35-64 år: I trappuppgången
Man, 35-64 år: Pappersutskick en gång per år
Man, 35-64 år: Avräkning en gång om året
Man, 35-64 år: Skriftligt från föreningen
Man, 35-64 år: Utskick
Man, 35-64 år: Hur man ska vädra, minska vattenförbrukningen
Man, 35-64 år: Via Internet om min energiförbrukning
Man, 35-64 år: Via datorn kan jag kolla min energiförbrukning, 2500 kronor per år
Man, 35-64 år: Pärm och brev
Man, 35-64 år: Skriftligt brev, placering av möbler
Man, 35-64 år: Hur man sänker sina kostnader
Man, 35-64 år: Via ett brev som visar detaljer rum för rum
Man, 35-64 år: Informationsblad
Man, 35-64 år: Informationsblad
Man, 35-64 år: Helsingborgshem
Man, 35-64 år: Tar reda på det
Man, 35-64 år: Separat
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: De har sagt 21 grader men inget om varmvattnet
Man, 35-64 år: Hur man ska vädra
Man, 65 år eller äldre: Datorn, loggar i på hemsida
Man, 65 år eller äldre: Genom faktura
Man, 65 år eller äldre: När de satte in det och i samband med hyran
Man, 65 år eller äldre: Vi får betala mer om värmen överstiger 21 grader
Man, 65 år eller äldre: Hur man ska göra för att hålla nere förbrukningen
Man, 65 år eller äldre: För att få det varmare kan man flytta bort möblerna eller stänga av helt
Man, 65 år eller äldre: Bostadsbolagen
Man, 65 år eller äldre: Via hemsidan och hyresavi
Man, 65 år eller äldre: Årsredovisning om förbrukning
Man, 65 år eller äldre: Mängdförbrukning
Man, 65 år eller äldre: Muntlig information på möten
Man, 65 år eller äldre: Man ska ha så låg värme som vanligt
Man, 65 år eller äldre: Skriftligt och muntligt
Man, 65 år eller äldre: Varmvattnet har en mätare

**Tabell 5: Vilken information får du om hushållets användning av energi för uppvärmning och hur mycket det kostar?
Specificering av annat**

april 2015

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Att man kan minska och höja
Kvinna, 34 år eller yngre: Lapp en gång om året
Kvinna, 34 år eller yngre: Papper en gång om året
Kvinna, 34 år eller yngre: Varje kvartal
Kvinna, 35-64 år: Blanketter läggs i brevlådan
Kvinna, 35-64 år: Genom styrelsen
Kvinna, 35-64 år: Via sms
Kvinna, 35-64 år: Från E.ON
Kvinna, 35-64 år: Inte lufta för mycket, spara på vattnet
Kvinna, 35-64 år: Specifikationen
Kvinna, 35-64 år: I trapphuset
Kvinna, 35-64 år: Rapporter varje kvartal om förbrukningen
Kvinna, 35-64 år: Räkning från elverket
Kvinna, 35-64 år: Vad som ingår i hyran, hur mycket man har använt
Kvinna, 35-64 år: Årsredovisning
Kvinna, 35-64 år: När de läser av årligen skickar de ett brev
Kvinna, 35-64 år: Min hyra minskar om jag är sparsam med energin
Kvinna, 35-64 år: Hur man ska vädra och stänga av element
Kvinna, 35-64 år: Fick papper
Kvinna, 35-64 år: Internet
Kvinna, 35-64 år: Internet
Kvinna, 35-64 år: Internet
Kvinna, 35-64 år: Internet
Kvinna, 65 år eller äldre: När man ringer dem
Kvinna, 65 år eller äldre: Får papper hem
Kvinna, 65 år eller äldre: Årsredovisning
Kvinna, 65 år eller äldre: På dator
Kvinna, 65 år eller äldre: Genom hyran och telefon
Kvinna, 65 år eller äldre: Hembesök
Kvinna, 65 år eller äldre: Årsfaktura
Kvinna, 65 år eller äldre: Skriftligt
Kvinna, 65 år eller äldre: Årsredovisning, reklamblad
Kvinna, 65 år eller äldre: Via informationsmöte, men det har varit dålig information
Kvinna, 65 år eller äldre: Att koka upp vatten i vattenkokare, att värmen ska hållas låg på termostat
Kvinna, 65 år eller äldre: Ugnen och vattnet ska användas begränsat
Kvinna, 65 år eller äldre: Att man ska släcka lyset
Kvinna, 65 år eller äldre: Skriftligt
Kvinna, 65 år eller äldre: Via nätet
Kvinna, 65 år eller äldre: Information kommer på nätet
Man, 34 år eller yngre: Årsbesked

Ganska bra med IMD

Man, 34 år eller yngre: Sammanställning en gång om året
Man, 34 år eller yngre: Energibolagets internetsida
Man, 34 år eller yngre: Internet
Man, 35-64 år: Via elräkningen
Man, 35-64 år: Rapport från bostadsförmedlingen
Man, 35-64 år: Sammanställning från föreningen en gång om året
Man, 35-64 år: Får en rapport en gång i kvartalet
Man, 35-64 år: Får en räkning varje månad
Man, 35-64 år: Det står hur mycket man har förbrukat
Man, 35-64 år: Min förbrukning och vad det kostar
Man, 35-64 år: Via post
Man, 35-64 år: Redovisning en gång om året
Man, 35-64 år: Avverkning en gång per år
Man, 35-64 år: Årsmöte
Man, 35-64 år: Fått en broschyr
Man, 35-64 år: Får en avstämningsfaktura varje månad
Man, 35-64 år: En genomgång med bostadsbolaget
Man, 35-64 år: Varje månad
Man, 35-64 år: Vi kan se det på datorn
Man, 35-64 år: Av kraftbolaget
Man, 35-64 år: Totala mängden av energiförbrukningen
Man, 35-64 år: Ingår inte hyran
Man, 35-64 år: Generell information, sänka temperaturen
Man, 35-64 år: Går in på hemsidan och läser där
Man, 35-64 år: Lappar med information
Man, 35-64 år: Inloggning via nätet visar ens energiförbrukning
Man, 35-64 år: Vädra mindre
Man, 35-64 år: Hyresgästföreningen
Man, 35-64 år: Visat oss
Man, 35-64 år: Sammanställning en gång om året
Man, 35-64 år: Dålig information
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: Vi ska kunna gå in på nätet och kolla men det är svårt
Man, 35-64 år: Jag ser det på mötena
Man, 65 år eller äldre: PDF-filer
Man, 65 år eller äldre: Varje månad
Man, 65 år eller äldre: Tryckt information
Man, 65 år eller äldre: En hemsida där man loggar in
Man, 65 år eller äldre: En liten papperstidning
Man, 65 år eller äldre: Broschyrer om användning
Man, 65 år eller äldre: Lappar med information

**Tabell 5: Vilken information får du om hushållets användning av energi för uppvärmning och hur mycket det kostar?
Specificering av annat**

april 2015

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Årsinformation
Kvinna, 35-64 år: Ringt, fått mejl
Kvinna, 35-64 år: Internet
Kvinna, 35-64 år: Genom Vattenfall
Kvinna, 35-64 år: Via hemsidan
Kvinna, 35-64 år: Varje månad om energiförbrukningen
Kvinna, 35-64 år: Lappar i brevlådan med information
Kvinna, 35-64 år: Värmepump
Kvinna, 35-64 år: Informationsblad
Kvinna, 35-64 år: Varendra månad
Kvinna, 35-64 år: Möten
Kvinna, 65 år eller äldre: Över 21 grader betalar man extra
Man, 34 år eller yngre: Var tredje månad
Man, 34 år eller yngre: Att man ska spara på varmt vatten
Man, 34 år eller yngre: Information i brevlådan
Man, 35-64 år: Via brevlådan, möte en gång om året
Man, 35-64 år: E-faktura
Man, 35-64 år: Information i brevlådan
Man, 35-64 år: Flygblad och tidningar kommer i brevlådan
Man, 35-64 år: En avräkning per år
Man, 35-64 år: Via hyresvärden
Man, 35-64 år: Nätet och blad hem
Man, 35-64 år: Intervjuer och information, samtal och möte
Man, 35-64 år: 21 grader ingår i hyran och på vilket sätt de mäter
Man, 35-64 år: Antal kW står med i hyran
Man, 35-64 år: Kollar på nätet på mina sidor
Man, 35-64 år: Via bostadens förening
Man, 35-64 år: Internet
Man, 65 år eller äldre: Genom Höganäshem
Man, 65 år eller äldre: Genom Helsingborg
Man, 65 år eller äldre: Skruva ner elementen

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Broschyr
Kvinna, 34 år eller yngre: Internet
Kvinna, 35-64 år: Via företagets hemsida
Kvinna, 35-64 år: Internet
Man, 34 år eller yngre: Väldigt utförlig information
Man, 34 år eller yngre: Internet
Man, 35-64 år: Årlig redovisning
Man, 35-64 år: Årsbesked
Man, 35-64 år: Lappar från bostäder
Man, 35-64 år: Från föreningen

Ganska dåligt med IMD

Man, 35-64 år: Internet
Man, 65 år eller äldre: Uppsalahus
Man, 65 år eller äldre: Via styrelserapport
Man, 65 år eller äldre: Bara ett papper när vi flyttade in
Man, 65 år eller äldre: Via stiftelsen
Man, 65 år eller äldre: Årsredovisning

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Elementen får inte vara för nära TV:n eller gardinerna
Kvinna, 35-64 år: Elbolaget
Kvinna, 35-64 år: Via Höganäshem
Kvinna, 65 år eller äldre: Sluträkning varje år i mars
Kvinna, 65 år eller äldre: Att inte slösa på varmvatten
Kvinna, 65 år eller äldre: Skriftligt
Kvinna, 65 år eller äldre: Via fastighetsbolaget
Kvinna, 65 år eller äldre: Nätet
Kvinna, 65 år eller äldre: Internet
Man, 35-64 år: Månadskostnaden
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: Man kan logga in via nätet och kolla sin förbrukning
Man, 65 år eller äldre: Samanställning varje år
Man, 65 år eller äldre: Man har rätt till 21 grader

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Får ett papper på posten med hyresavin
Kvinna, 34 år eller yngre: Rapport om min energiförbrukning, 2000 kronor per år
Kvinna, 65 år eller äldre: Muntlig
Kvinna, 65 år eller äldre: Lapp i brevlådan
Man, 35-64 år: Avstämning varje år
Man, 35-64 år: Via blad om exempelvis kostnad för tvättmaskin ingår i hyran

Tabell 6: På vilket sätt får du din räkning med information om hushållets användning av energi för uppvärmning samt dess kostnad?
Procent

april 2015				
Hysesavin/avgiften	48			
Räkning ospecificerat	18			
Annat	34			
Antal svar	743			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Hysesavin/avgiften	Räkning ospecificerat	Annat	
Kön				
Kvinna	51	20	29	390
Man	46	16	38	353
Ålder				
34 år eller yngre	45	22	33	107
35-64 år	50	17	33	429
65 år eller äldre	47	18	35	207
Bostad				
Hysesrätt	49	19	32	659
Bostadsrätt	46	12	42	83
Typ av mätare				
Flödesmätare	57	13	30	76
Radiatormätare på elementen	43	17	40	284
Temperaturmätare	52	19	29	285
Vet inte/Ej svar	45	24	31	98
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	44	20	36	246
Ganska bra	45	24	32	257
Varken eller	58	11	31	129
Ganska dåligt	52	14	33	42
Mycket dåligt	55	9	36	47
Vet inte/Ej svar	55	9	36	22

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 6: På vilket sätt får du din räkning med information om hushållets användning av energi för uppvärmning samt dess kostnad? Specifiering av annat.

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Sammanfattning varje år
Kvinna, 34 år eller yngre: Avstämning en gång om året
Kvinna, 34 år eller yngre: Via brev
Kvinna, 35-64 år: Avräkning varje år
Kvinna, 35-64 år: Får ingen information
Kvinna, 35-64 år: Skriftligt
Kvinna, 35-64 år: Minol informerar via posten
Kvinna, 35-64 år: Via posten
Kvinna, 35-64 år: Via post
Kvinna, 35-64 år: Via internet
Kvinna, 35-64 år: På papper
Kvinna, 35-64 år: Avstämning efter ett år
Kvinna, 35-64 år: Via elleverantören
Kvinna, 35-64 år: Post
Kvinna, 35-64 år: Posten
Kvinna, 35-64 år: Via HSB
Kvinna, 35-64 år: Från föreningen
Kvinna, 35-64 år: På brev
Kvinna, 35-64 år: Brevlådan
Kvinna, 35-64 år: Utskick
Kvinna, 65 år eller äldre: Hem i brevlåda
Kvinna, 65 år eller äldre: Genom förening
Kvinna, 65 år eller äldre: Betalar i förskott och sedan får jag pengar tillbaka
Kvinna, 65 år eller äldre: Utskick varje månad
Kvinna, 65 år eller äldre: Inloggning via nätet
Kvinna, 65 år eller äldre: Om jag säger till så skickar de den
Kvinna, 65 år eller äldre: Höganäs Energi
Man, 34 år eller yngre: Bovärden lägger den i mitt brevkast
Man, 35-64 år: Post
Man, 35-64 år: Pappersform
Man, 35-64 år: I brevlådan
Man, 35-64 år: Via post
Man, 35-64 år: Post
Man, 35-64 år: Brevlådan på hyresavin
Man, 35-64 år: Från elbolaget
Man, 35-64 år: Betalar i förskott via hyresavin
Man, 35-64 år: Avgift en gång om året
Man, 35-64 år: Var tredje månad
Man, 35-64 år: Brev hemskickat
Man, 35-64 år: Hemskickad
Man, 35-64 år: Ett brev från metro som sköter det här
Man, 35-64 år: På hemsidan
Man, 35-64 år: Mejl
Man, 35-64 år: Avräkning en gång om året
Man, 35-64 år: Från bostadsbolaget
Man, 65 år eller äldre: Genomsnittberäkning

Mycket bra med IMD

Man, 65 år eller äldre: Datorn, hemsida
Man, 65 år eller äldre: I brevlådan
Man, 65 år eller äldre: Betalar separat, de skickar en räkning med posten
Man, 65 år eller äldre: Man betalar varje månad och sedan får man en justering var tredje månad
Man, 65 år eller äldre: Via datorn
Man, 65 år eller äldre: Kommunen
Man, 65 år eller äldre: Via e-post
Man, 65 år eller äldre: Kvartalsredovisning
Man, 65 år eller äldre: Årsredovisning
Man, 65 år eller äldre: Posten
Man, 65 år eller äldre: Internet

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: I brevlådan
Kvinna, 34 år eller yngre: I brevlådan
Kvinna, 34 år eller yngre: Via post
Kvinna, 34 år eller yngre: Papper via post
Kvinna, 35-64 år: Via posten
Kvinna, 35-64 år: Via posten
Kvinna, 35-64 år: Min god man
Kvinna, 35-64 år: Rapporter varje kvartal
Kvinna, 35-64 år: Papper från Elverket
Kvinna, 35-64 år: Utskick från revisionsbyrå
Kvinna, 35-64 år: Med brev
Kvinna, 35-64 år: På posten
Kvinna, 35-64 år: Via Internet med inloggning
Kvinna, 35-64 år: Kallhyra
Kvinna, 35-64 år: Får inte
Kvinna, 65 år eller äldre: Får brev hem
Kvinna, 65 år eller äldre: En gång i kvartalet
Kvinna, 65 år eller äldre: Posten
Kvinna, 65 år eller äldre: Utdelning varje månad
Kvinna, 65 år eller äldre: Genom telefon
Kvinna, 65 år eller äldre: På Internet
Kvinna, 65 år eller äldre: I ett brev
Kvinna, 65 år eller äldre: Utskick
Kvinna, 65 år eller äldre: Årsredovisning
Kvinna, 65 år eller äldre: Herrljunga elbolag månadsvis
Kvinna, 65 år eller äldre: Med posten
Kvinna, 65 år eller äldre: Avdrag i hyran
Kvinna, 65 år eller äldre: Via hemsidan
Man, 34 år eller yngre: Papper
Man, 34 år eller yngre: Årsbesked
Man, 34 år eller yngre: Energibolagets internetsida
Man, 34 år eller yngre: Göteborgs energi
Man, 34 år eller yngre: Blankett
Man, 35-64 år: Papper

Tabell 6: På vilket sätt får du din räkning med information om hushållets användning av energi för uppvärmning samt dess kostnad? Specifiering av annat.

april 2015

Ganska bra med IMD

Man, 35-64 år: Rapport
Man, 35-64 år: I brevlådan
Man, 35-64 år: I brevlådan
Man, 35-64 år: Får ingen information
Man, 35-64 år: Ett uppsamlingsheat på våren
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: På nätet
Man, 35-64 år: Nätet
Man, 35-64 år: Via Höganäs Energi
Man, 35-64 år: Posten
Man, 35-64 år: Via elbolaget
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: Vi får veta det i efterhand
Man, 65 år eller äldre: Hem i brevlådan
Man, 65 år eller äldre: Möten
Man, 65 år eller äldre: Varje månad i brevlådan
Man, 65 år eller äldre: På papper
Man, 65 år eller äldre: Elektriska bolaget
Man, 65 år eller äldre: Separat räkning från bolaget
Man, 65 år eller äldre: Årlig information
Man, 65 år eller äldre: Får i brevlådan

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Via post
Kvinna, 34 år eller yngre: På posten
Kvinna, 34 år eller yngre: Avräkning en gång om året i april
Kvinna, 35-64 år: Via post
Kvinna, 35-64 år: I brevlådan
Kvinna, 35-64 år: Blankett i brevlådan
Kvinna, 35-64 år: Får via kraftverket
Kvinna, 35-64 år: Nätet
Kvinna, 35-64 år: Via energibolag
Kvinna, 35-64 år: Posten
Kvinna, 65 år eller äldre: Via brev eller hemsida
Man, 34 år eller yngre: Mejl
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: I brevlådan
Man, 35-64 år: Från Göteborgs Energi
Man, 35-64 år: Internet
Man, 35-64 år: Från styrelsen
Man, 35-64 år: På posten
Man, 35-64 år: Hemskickad
Man, 35-64 år: Hemskickad
Man, 35-64 år: Brevlåda
Man, 35-64 år: Hemskickad med post
Man, 35-64 år: Med posten
Man, 35-64 år: Betalar med autogiro, får fakturauppgift varje månad

Varken bra eller dåligt med IMD

Man, 65 år eller äldre: På det elektriska
Man, 65 år eller äldre: På posten
Man, 65 år eller äldre: Utskick
Man, 65 år eller äldre: Årsredovisning
Man, 65 år eller äldre: Med posten varje månad

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Brev
Kvinna, 35-64 år: Post, Internet
Man, 34 år eller yngre: Tre månader efter
Man, 35-64 år: Brevlådan
Man, 35-64 år: Via föreningen
Man, 35-64 år: Utskick
Man, 35-64 år: Via posten
Man, 35-64 år: Internet
Man, 65 år eller äldre: Digitalt
Man, 65 år eller äldre: Papper varje år

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Bostadsrättsföreningen
Kvinna, 35-64 år: En gång i kvartalet med hyresavin
Kvinna, 65 år eller äldre: Kommer i form av brev
Kvinna, 65 år eller äldre: Med posten
Man, 34 år eller yngre: Posten
Man, 35-64 år: Via Internet
Man, 35-64 år: Genom e-post och information i brevlådan
Man, 35-64 år: Hemskickad
Man, 35-64 år: Får inte någon räkning
Man, 65 år eller äldre: Pappersform
Man, 65 år eller äldre: Utskick
Man, 65 år eller äldre: Jag får gå in på deras hemsida
Man, 65 år eller äldre: En årsredovisning

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: I form av brev
Kvinna, 65 år eller äldre: Från Herrljunga Elektriska
Kvinna, 65 år eller äldre: I brevlådan
Man, 34 år eller yngre: Via Internet
Man, 35-64 år: Brevlådan
Man, 65 år eller äldre: Kan inte kolla det
Man, 65 år eller äldre: Datorn

Tabell 7: Hur ofta får du en räkning som innehåller kostnaden för uppvärmning av din bostad?
Procent

april 2015							
Varje månad	53						
Varje kvartal	22						
Varje halvår	1						
Varje år	13						
Aldrig	8						
Vet inte/Ej svar	3						
Antal svar	1 005						
Grupptabell	Andel som svarar i procent						Antal svar
	Varje månad	Varje kvartal	Varje halvår	Varje år	Aldrig	Vet inte/Ej svar	
Kön							
Kvinna	51	24	1	13	7	4	516
Man	54	20	1	12	9	3	488
Ålder							
34 år eller yngre	40	26	1	12	13	7	156
35-64 år	54	24	1	12	7	2	567
65 år eller äldre	57	17	1	14	6	4	281
Bostad							
Hysesrätt	56	17	1	14	9	4	893
Bostadsrätt	22	68	2	5	4	0	110
Typ av mätare							
Flödesmätare	54	28	0	8	5	5	103
Radiatormätare på elementen	44	22	A	22	9	3	392
Temperaturmätare	60	21	2	5	7	5	373
Vet inte/Ej svar	54	21	3	9	11	1	137
Bra eller dåligt att man infört IMD							
Mycket bra	48	26	1	15	6	3	293
Ganska bra	53	23	2	12	8	2	345
Varken eller	59	18	1	10	12	2	200
Ganska dåligt	56	23	0	13	6	2	52
Mycket dåligt	49	26	0	16	6	3	69
Vet inte/Ej svar	50	4	0	4	13	28	46

A: Någon person, men färre än 1 procent.

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 8:

Procent

OM FÅR RÄKNING SOM INNEHÅLLER KOSTNADEN FÖR UPPVÄRMNING AV
DIN BOSTAD VARJE ÅR ELLER OFTARE:**Vad tycker du om informationen i räkningen för uppvärmning? Är den enkel och tydlig?**

april 2015				
Ja	73			
Nej	19			
Vet inte/Ej svar	7			
Antal svar	889			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	68	24	8	461
Man	79	15	6	428
Ålder				
34 år eller yngre	71	13	16	124
35-64 år	71	22	7	513
65 år eller äldre	80	17	3	252
Bostad				
Hysesrätt	74	19	7	782
Bostadsrätt	69	24	8	106
Typ av mätare				
Flödesmätare	70	20	10	93
Radiatormätare på elementen	73	21	6	346
Temperaturmätare	74	18	8	330
Vet inte/Ej svar	75	19	6	120
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	89	6	5	264
Ganska bra	73	20	7	313
Varken eller	66	22	11	174
Ganska dåligt	46	46	8	48
Mycket dåligt	59	35	6	63
Vet inte/Ej svar	56	33	11	27

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 9:

Procent

OM FÅR RÄKNING SOM INNEHÅLLER KOSTNADEN FÖR UPPVÄRMNING AV
DIN BOSTAD VARJE ÅR ELLER OFTARE:**Vad tycker du om informationen i räkningen för uppvärmning? Brukar du läsa
informationen om hur mycket energi som hushållet förbrukar eller brukar du bara
betala?**

april 2015				
Brukar läsa om förbrukningen	52			
Bara betala	45			
Vet inte/Ej svar	4			
Antal svar	889			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Brukar läsa om förbrukningen	Bara betala	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	54	42	4	461
Man	49	48	3	428
Ålder				
34 år eller yngre	35	60	4	124
35-64 år	54	41	5	513
65 år eller äldre	55	44	1	252
Bostad				
Hysesrätt	50	46	4	782
Bostadsrätt	63	37	0	106
Typ av mätare				
Flödesmätare	47	52	1	93
Radiatormätare på elementen	51	44	5	346
Temperaturmätare	55	42	3	330
Vet inte/Ej svar	49	48	3	120
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	68	30	2	264
Ganska bra	49	48	3	313
Varken eller	40	54	6	174
Ganska dåligt	38	54	8	48
Mycket dåligt	46	49	5	63
Vet inte/Ej svar	37	63	0	27

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 10:

Procent

OM FÅR RÄKNING SOM INNEHÅLLER KOSTNADEN FÖR UPPVÄRMNING AV
DIN BOSTAD VARJE ÅR ELLER OFTARE:**Innehåller den räkningen också uppvärmningskostnaden för gemensamma utrymmen
som t.ex. trapphus?**

april 2015				
Ja	20			
Nej	63			
Vet inte/Ej svar	16			
Antal svar	889			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	17	66	16	461
Man	24	61	16	428
Ålder				
34 år eller yngre	14	57	29	124
35-64 år	21	65	14	513
65 år eller äldre	23	63	14	252
Bostad				
Hysesrätt	20	63	17	782
Bostadsrätt	22	69	9	106
Typ av mätare				
Flödesmätare	23	66	12	93
Radiatormätare på elementen	21	60	19	346
Temperaturmätare	20	67	13	330
Vet inte/Ej svar	18	63	19	120
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	22	62	16	264
Ganska bra	22	63	15	313
Varken eller	19	64	17	174
Ganska dåligt	23	56	21	48
Mycket dåligt	8	78	14	63
Vet inte/Ej svar	22	52	26	27

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 11: Vad tycker du? Är det bra eller dåligt att man infört individuell energimätning för värme i lägenheterna?
Procent

april 2015							
Mycket bra	29						
Ganska bra	34						
Varken eller	20						
Ganska dåligt	5						
Mycket dåligt	7						
Vet inte/Ej svar	5						
Antal svar	1 005						
Grupptabell	Andel som svarar i procent						Antal svar
	Mycket bra	Ganska bra	Varken eller	Ganska dåligt	Mycket dåligt	Vet inte/Ej svar	
Kön							
Kvinna	28	37	19	4	7	5	516
Man	30	32	21	7	6	4	488
Ålder							
34 år eller yngre	22	41	25	4	3	5	156
35-64 år	32	33	20	6	7	2	567
65 år eller äldre	27	33	18	5	10	8	281
Bostad							
Hysesrätt	28	35	21	5	6	5	893
Bostadsrätt	42	28	12	5	10	3	110
Typ av mätare							
Flödesmätare	37	30	20	4	3	6	103
Radiatormätare på elementen	28	37	20	5	6	5	392
Temperaturmätare	29	32	20	6	9	4	373
Vet inte/Ej svar	28	34	21	4	7	6	137

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 12: OM MYCKET ELLER GANSKA BRA:
Procent **Vilket är det viktigaste skälet till att individuell energimätning är bra?**

april 2015							
Vi boende har möjlighet att spara pengar							19
Bra för miljön då IMD leder till minskad energianvändning							23
Viktigt eftersom alla boende nu betalar för det de faktiskt förbrukar							41
Allmänt intressant att veta min förbrukning							11
Vet inte/Ej svar							5
Antal svar							638
Grupptabell	Andel som svarar i procent					Antal svar	
	Vi boende har möjlighet att spara pengar	Bra för miljön då IMD leder till minskad energianvändning	Viktigt eftersom alla boende nu betalar för det de faktiskt förbrukar	Allmänt intressant att veta min förbrukning	Vet inte/Ej svar		
Kön							
Kvinna	18	24	43	10	5	336	
Man	21	22	40	13	6	302	
Ålder							
34 år eller yngre	18	32	24	26	0	98	
35-64 år	19	23	42	9	6	372	
65 år eller äldre	19	17	50	7	7	168	
Bostad							
Hysesrätt	20	22	41	11	5	561	
Bostadsrätt	16	26	43	10	5	77	
Typ av mätare							
Flödesmätare	13	16	57	12	3	69	
Radiatormätare på elementen	21	22	39	11	6	255	
Temperaturmätare	19	23	40	13	5	229	
Vet inte/Ej svar	18	31	40	6	6	85	
Bra eller dåligt att man infört IMD							
Mycket bra	18	28	42	8	4	293	
Ganska bra	20	19	41	14	7	345	
Varken eller	x	x	x	x	x	0	
Ganska dåligt	x	x	x	x	x	0	
Mycket dåligt	x	x	x	x	x	0	
Vet inte/Ej svar	x	x	x	x	x	0	

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 13: Har den individuella energimätningen för värme, och möjligheten att minska era värmekostnader, gjort att ditt hushåll aktivt försöker använda mindre energi för uppvärmning?
Procent

april 2015				
Ja	45			
Nej	47			
Vet inte/Ej svar	8			
Antal svar	1 005			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	47	44	9	516
Man	42	50	7	488
Ålder				
34 år eller yngre	31	56	12	156
35-64 år	47	47	7	567
65 år eller äldre	49	42	9	281
Bostad				
Hysesrätt	44	47	9	893
Bostadsrätt	51	46	3	110
Typ av mätare				
Flödesmätare	51	39	10	103
Radiatormätare på elementen	43	49	8	392
Temperaturmätare	46	47	6	373
Vet inte/Ej svar	42	46	12	137
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	59	37	4	293
Ganska bra	49	43	8	345
Varken eller	27	62	12	200
Ganska dåligt	27	69	4	52
Mycket dåligt	42	57	1	69
Vet inte/Ej svar	24	35	41	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 14: OM AKTIVT FÖRSÖKER ANVÄNDA MINDRE ENERGI FÖR UPPVÄRMNING:
Procent **Gör den individuella energimätningen att du har kallare eller varmare i bostaden än vad det annars skulle vara?**

april 2015					
Ja, varmare	9				
Ja, kallare	38				
Nej	50				
Vet inte/Ej svar	2				
Antal svar	450				
Grupptabell	Andel som svarar i procent				Antal svar
	Ja, varmare	Ja, kallare	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön					
Kvinna	7	44	48	2	243
Man	13	32	52	3	207
Ålder					
34 år eller yngre	6	49	45	0	49
35-64 år	9	38	50	3	264
65 år eller äldre	11	35	52	2	137
Bostad					
Hyresrätt	10	38	50	3	394
Bostadsrätt	7	43	50	0	56
Typ av mätare					
Flödesmätare	13	45	42	0	53
Radiatormätare på elementen	7	44	47	1	167
Temperaturmätare	12	35	48	5	172
Vet inte/Ej svar	3	24	72	0	58
Bra eller dåligt att man infört IMD					
Mycket bra	7	38	53	2	173
Ganska bra	12	34	52	2	170
Varken eller	11	40	47	2	53
Ganska dåligt	14	43	43	0	14
Mycket dåligt	3	52	38	7	29
Vet inte/Ej svar	9	64	27	0	11

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 15: OM KALLARE:
Procent **Hur många grader kallare?**

april 2015						
En grad						13
Två grader						39
Tre grader						17
Fyra grader eller mer						12
Vet inte/Ej svar						18
Antal svar						173
Grupptabell	Andel som svarar i procent					Antal svar
	En grad	Två grader	Tre grader	Fyra grader eller mer	Vet inte/Ej svar	
Kön						
Kvinna	16	33	15	16	20	106
Man	9	49	21	6	15	67
Ålder						
34 år eller yngre	0	42	13	0	46	24
35-64 år	18	37	16	14	16	101
65 år eller äldre	10	44	23	15	8	48
Bostad						
Hysesrätt	12	42	16	13	17	149
Bostadsrätt	21	21	25	8	25	24
Typ av mätare						
Flödesmätare	8	67	8	0	17	24
Radiatormätare på elementen	16	39	18	11	16	74
Temperaturmätare	11	31	20	18	20	61
Vet inte/Ej svar	14	29	21	14	21	14
Bra eller dåligt att man infört IMD						
Mycket bra	12	45	17	12	14	66
Ganska bra	16	45	14	7	19	58
Varken eller	10	24	5	14	48	21
Ganska dåligt	0	17	50	17	17	6
Mycket dåligt	0	33	33	33	0	15
Vet inte/Ej svar	57	14	29	0	0	7

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 16: OM KALLARE:
Ungefär hur många kronor per månad sparar du pga. temperatursänkningen?
Procent

april 2015					
50 kronor eller mindre	22				
51-100 kronor	10				
101 kronor eller mer	16				
Vet inte/Ej svar	51				
Antal svar	173				
Grupptabell	Andel som svarar i procent				Antal svar
	50 kronor eller mindre	51-100 kronor	101 kronor eller mer	Vet inte/Ej svar	
Kön					
Kvinna	21	10	15	54	106
Man	24	10	18	48	67
Ålder					
34 år eller yngre	25	4	8	63	24
35-64 år	26	8	20	47	101
65 år eller äldre	13	19	13	56	48
Bostad					
Hysesrätt	25	9	15	50	149
Bostadsrätt	4	17	21	58	24
Typ av mätare					
Flödesmätare	25	0	13	63	24
Radiatormätare på elementen	12	9	27	51	74
Temperaturmätare	31	15	8	46	61
Vet inte/Ej svar	29	14	0	57	14
Bra eller dåligt att man infört IMD					
Mycket bra	23	12	20	45	66
Ganska bra	17	7	19	57	58
Varken eller	29	14	10	48	21
Ganska dåligt	17	17	17	50	6
Mycket dåligt	27	13	7	53	15
Vet inte/Ej svar	29	0	0	71	7

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 17: Vädrar hushållet mindre på grund av den individuella energimätningen?
Procent

april 2015				
Ja	18			
Nej	71			
Vet inte/Ej svar	11			
Antal svar	1 005			
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Ja	Nej	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	19	71	10	516
Man	17	71	11	488
Ålder				
34 år eller yngre	21	59	21	156
35-64 år	19	73	8	567
65 år eller äldre	16	73	10	281
Bostad				
Hysesrätt	18	71	11	893
Bostadsrätt	18	75	7	110
Typ av mätare				
Flödesmätare	17	71	12	103
Radiatormätare på elementen	17	71	12	392
Temperaturmätare	23	68	9	373
Vet inte/Ej svar	11	77	12	137
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	22	72	6	293
Ganska bra	19	73	8	345
Varken eller	17	70	14	200
Ganska dåligt	13	73	13	52
Mycket dåligt	14	78	7	69
Vet inte/Ej svar	7	43	50	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 18: Vilket av följande påståenden stämmer bäst med din uppfattning?
Procent

april 2015				
Att spara på energianvändningen för värme ger så litet pengar så det lönar sig inte			26	
Att spara på energianvändningen för värme är ett enkelt sätt att förbättra ekonomin			59	
Vet inte/Ej svar			15	
Antal svar			1 005	
Grupptabell	Andel som svarar i procent			Antal svar
	Att spara på energianvändningen för värme ger så litet pengar så det lönar sig inte	Att spara på energianvändningen för värme är ett enkelt sätt att förbättra ekonomin	Vet inte/Ej svar	
Kön				
Kvinna	26	59	15	516
Man	25	60	15	488
Ålder				
34 år eller yngre	20	63	17	156
35-64 år	26	61	12	567
65 år eller äldre	28	53	19	281
Bostad				
Hysesrätt	26	59	15	893
Bostadsrätt	25	64	11	110
Typ av mätare				
Flödesmätare	26	61	13	103
Radiatormätare på elementen	21	63	16	392
Temperaturmätare	29	59	12	373
Vet inte/Ej svar	29	48	23	137
Bra eller dåligt att man infört IMD				
Mycket bra	18	75	8	293
Ganska bra	21	66	13	345
Varken eller	32	46	22	200
Ganska dåligt	40	46	13	52
Mycket dåligt	65	25	10	69
Vet inte/Ej svar	11	35	54	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Tabell 19: Om du kunde spara 50 kronor per månad genom en temperatursänkning. Hur många grader skulle du då vara beredd att sänka inomhustemperaturen på vintern?
Procent

april 2015						
Ingen grad	47					
En grad	11					
Två grader	11					
Tre grader eller mer	6					
Vet ej/Ej svar	25					
Antal svar	1 005					
Grupptabell	Andel som svarar i procent					Antal svar
	Ingen grad	En grad	Två grader	Tre grader eller mer	Vet ej/Ej svar	
Kön						
Kvinna	49	9	10	6	26	516
Man	45	12	12	6	24	488
Ålder						
34 år eller yngre	47	13	12	8	20	156
35-64 år	49	11	11	4	25	567
65 år eller äldre	43	10	10	9	28	281
Bostad						
Hysesrätt	47	11	11	6	25	893
Bostadsrätt	47	11	8	7	26	110
Typ av mätare						
Flödesmätare	39	12	16	3	31	103
Radiatormätare på elementen	53	8	10	5	23	392
Temperaturmätare	46	12	12	8	22	373
Vet inte/Ej svar	41	13	7	7	33	137
Bra eller dåligt att man infört IMD						
Mycket bra	41	14	13	10	22	293
Ganska bra	44	12	14	6	24	345
Varken eller	59	8	6	4	24	200
Ganska dåligt	42	4	12	8	35	52
Mycket dåligt	65	7	1	3	23	69
Vet inte/Ej svar	35	7	9	2	48	46

Fet stil: Signifikant skillnad inom gruppen (med 95% sannolikhet).

Listning 1: Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Koll på kostnader
 Kvinna, 34 år eller yngre: Mer rättvist, bättre för miljön
 Kvinna, 34 år eller yngre: För att minska energiförbrukningen
 Kvinna, 34 år eller yngre: Rättvist
 Kvinna, 34 år eller yngre: De som hyr ut tjänar pengar på det, för miljöns skull
 Kvinna, 35-64 år: För att dra ner
 Kvinna, 35-64 år: Miljöskäl
 Kvinna, 35-64 år: För egen kontroll av kostnader
 Kvinna, 35-64 år: För att minska värmen, miljömedvetenheten
 Kvinna, 35-64 år: Kostnad för energi och vatten, det ska vara rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Mer rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Billigare, bra miljötänk
 Kvinna, 35-64 år: Föreningen betalar för hela byggnaden
 Kvinna, 35-64 år: För rättvisan
 Kvinna, 35-64 år: För att debitera varje hushåll för vad de förbrukar
 Kvinna, 35-64 år: Mer rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisare, man betalar för det man förbrukar
 Kvinna, 35-64 år: Förbrukningen varierar mellan hushållen, rättvisare system
 Kvinna, 35-64 år: Spara på energin
 Kvinna, 35-64 år: Medvetenhet om energisparande
 Kvinna, 35-64 år: Rättvis fördelning av energikostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: För att ha koll på den enskilda förbrukningen
 Kvinna, 35-64 år: Somliga slösar och andra sparar
 Kvinna, 35-64 år: För att betala den faktiska förbrukningen enskilt
 Kvinna, 35-64 år: För att ha koll på den individuella förbrukningen och kostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: För att folk ska bli mer medvetna
 Kvinna, 35-64 år: För att få mer hyra
 Kvinna, 35-64 år: Var och en ska stå för sina kostnader
 Kvinna, 35-64 år: Drar ner energiåtgången
 Kvinna, 35-64 år: Var och en får ta eget ansvar, komfort
 Kvinna, 35-64 år: För att man ska betala
 Kvinna, 35-64 år: Ägaren vill få ner kostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: För att ha koll
 Kvinna, 35-64 år: Energisparande

Mycket bra med IMD

Kvinna, 35-64 år: Sänka kostnader, öka medvetenheten
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: För mer rättvis förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: För att spara energi
 Kvinna, 35-64 år: För att man ska kunna påverka sin förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: Deras policy för mer rättvis förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: Ekonomi
 Kvinna, 35-64 år: Veta hur mycket man förbrukar
 Kvinna, 35-64 år: Spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: För att spara energi och för att det ligger i tiden
 Kvinna, 35-64 år: För att spara energi
 Kvinna, 35-64 år: För att alla ska veta sin energiåtgång
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Billigare för alla
 Kvinna, 35-64 år: Mer sparsamt
 Kvinna, 35-64 år: Så att man kan betala för sig själv och inte för sina grannar
 Kvinna, 35-64 år: För att bli mer medveten om hur mycket man använder
 Kvinna, 35-64 år: För att spara och tänka på miljön
 Kvinna, 35-64 år: Spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: Rättvist
 Kvinna, 35-64 år: För att se vad man förbrukar
 Kvinna, 35-64 år: Bli mer rättvis
 Kvinna, 35-64 år: Betala för sig
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvisa
 Kvinna, 65 år eller äldre: Effektivt, rättvist
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det är ett bra sätt att spara energi
 Kvinna, 65 år eller äldre: Mer ansvar och ha koll
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det blir mer rättvist
 Kvinna, 65 år eller äldre: Alla förbrukar olika
 Kvinna, 65 år eller äldre: Människor betalar för det de förbrukar
 Kvinna, 65 år eller äldre: En del har fullt pådrag på elementen
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att man ska kunna påverka sin energiförbrukning
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det ska ha betydelse om man sparar
 Kvinna, 65 år eller äldre: Vissa gör av med mycket mer än vad vi gör som bara är två
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvisare
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvisa

Listning 1: Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?

Forts.

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 65 år eller äldre: Folk ska betala lika
 Man, 34 år eller yngre: Mer rättvist
 Man, 34 år eller yngre: Olika personer har det olika varmt
 Man, 34 år eller yngre: För att kunna mäta varje individs förbrukning
 Man, 34 år eller yngre: För att minska energiförbrukningen och rädda planeten
 Man, 34 år eller yngre: Värdet på förbrukningen
 Man, 34 år eller yngre: Man ska som hyresgäst själv kunna påverka
 Man, 34 år eller yngre: Bra att man håller koll på det man förbrukar
 Man, 34 år eller yngre: För att man ska minska sin förbrukning
 Man, 34 år eller yngre: Det blir billigare för varje person
 Man, 35-64 år: Rättvis debitering
 Man, 35-64 år: För att göra folk medvetna om miljön
 Man, 35-64 år: Rättvist
 Man, 35-64 år: Många förbrukar
 Man, 35-64 år: Hålla nere kostnaderna
 Man, 35-64 år: Kostnad för enskild förbrukning
 Man, 35-64 år: Varje lägenhet betalar sin egen förbrukning
 Man, 35-64 år: Det byggdes så
 Man, 35-64 år: Hålla nere kostnader
 Man, 35-64 år: Nyrenoverad
 Man, 35-64 år: Spara
 Man, 35-64 år: Minska slöseriet
 Man, 35-64 år: Spara pengar
 Man, 35-64 år: Mer ansvar för var och en
 Man, 35-64 år: Mer rättvist
 Man, 35-64 år: Rättvisa
 Man, 35-64 år: För att hålla koll på energiförbrukningen
 Man, 35-64 år: För att företagen ska tjäna
 Man, 35-64 år: Mer rättvist för avgifterna
 Man, 35-64 år: Rättvisa
 Man, 35-64 år: Spara
 Man, 35-64 år: Betala för det man förbrukar
 Man, 35-64 år: Rättvist sparande
 Man, 35-64 år: För att du själv ska bestämma
 Man, 35-64 år: Folk ska förbruka mindre vatten
 Man, 35-64 år: Rättvisare, alla betalar för sin egen förbrukning
 Man, 35-64 år: För att veta om man slösar energi

Mycket bra med IMD

Man, 35-64 år: För att hålla nere energikostnaderna
 Man, 35-64 år: För att varje familj ska betala för sin energiförbrukning
 Man, 35-64 år: Så att folk bryr sig mer
 Man, 35-64 år: Spara pengar för fastighetsägare
 Man, 35-64 år: Spara på energi
 Man, 35-64 år: De som bodde här kom överens om detta för att få en rättvis fördelning av kostnaden
 Man, 35-64 år: Rättvist
 Man, 35-64 år: Miljön
 Man, 35-64 år: Minska förbrukningen
 Man, 35-64 år: För att man ska kunna påverka sin uppvärmningskostnad
 Man, 35-64 år: Rättvisan
 Man, 35-64 år: Rättvisa
 Man, 35-64 år: Spara energi
 Man, 35-64 år: Rättvist
 Man, 35-64 år: Rättvist
 Man, 35-64 år: För att spara på vatten och bränsle
 Man, 35-64 år: De vill få ut den verkliga kostnaden, EU vill detta
 Man, 35-64 år: Var och en ska betala för sitt
 Man, 65 år eller äldre: Rättvist
 Man, 65 år eller äldre: Rättvist
 Man, 65 år eller äldre: Få boende att spara
 Man, 65 år eller äldre: Kunna se sin egen förbrukning
 Man, 65 år eller äldre: För egen besparing
 Man, 65 år eller äldre: Mäter förbrukning men gör mig inte rik
 Man, 65 år eller äldre: Folk ska kunna bedöma vilken energi de gör av med
 Man, 65 år eller äldre: Man ska spara värme
 Man, 65 år eller äldre: Det ska vara rättvis fördelning
 Man, 65 år eller äldre: De vill ha koll på det hela
 Man, 65 år eller äldre: De som vill kan själv styra kostnaderna
 Man, 65 år eller äldre: Folk hade monterat in takfläktar och infravärme
 Man, 65 år eller äldre: Själv kunna påverka
 Man, 65 år eller äldre: Var och en betalar för sig själv
 Man, 65 år eller äldre: Rättvisan
 Man, 65 år eller äldre: Jakten på kostnaden, miljön
 Man, 65 år eller äldre: Minska energiförbrukningen
 Man, 65 år eller äldre: Styra energimätningen själv
 Man, 65 år eller äldre: Rättvisa
 Man, 65 år eller äldre: För att det ska vara rättvist fördelat

Listning 1: Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?

Forts.

april 2015

Mycket bra med IMD

Man, 65 år eller äldre: För att vara miljövänliga
 Man, 65 år eller äldre: För att lära sig att spara
 Man, 65 år eller äldre: Rättvissekostnad
 Man, 65 år eller äldre: För att de ska tjäna pengar och för att spara energi
 Man, 65 år eller äldre: För att det ska vara mer rättvist
 Man, 65 år eller äldre: Man betalar för det man förbrukar

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Klimatsmart
 Kvinna, 34 år eller yngre: Betala tillsammans för att minska kostnaderna
 Kvinna, 34 år eller yngre: Det är ens eget ansvar
 Kvinna, 34 år eller yngre: Hålla koll på kostnader
 Kvinna, 34 år eller yngre: Se vem som använder mest
 Kvinna, 34 år eller yngre: För att man ska betala för det man förbrukar
 Kvinna, 34 år eller yngre: Miljötänk
 Kvinna, 34 år eller yngre: Enskild förbrukning
 Kvinna, 34 år eller yngre: För att man ska spara på energi
 Kvinna, 34 år eller yngre: Många vädrar med öppen dörr
 Kvinna, 34 år eller yngre: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Tänka på miljön
 Kvinna, 35-64 år: Alla ska betala sitt eget bruk
 Kvinna, 35-64 år: Elkostnaderna är så dyra
 Kvinna, 35-64 år: Man betalar för sin egen förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: För att kunna kolla själv
 Kvinna, 35-64 år: För att varje hushåll ska betala för den faktiska användningen
 Kvinna, 35-64 år: Bättre för miljön
 Kvinna, 35-64 år: För att påverka enskilda storförbrukare
 Kvinna, 35-64 år: För att få ner energikostnaderna i stort
 Kvinna, 35-64 år: För att det är nybyggt
 Kvinna, 35-64 år: Alla ska betala för sin egen förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: Rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Vi förbrukar olika
 Kvinna, 35-64 år: För att det ska bli rättvist
 Kvinna, 35-64 år: För att det ska bli mer rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa, medvetenhet
 Kvinna, 35-64 år: Alla ska betala lika

Ganska bra med IMD

Kvinna, 35-64 år: För att visa att man kan spara
 Kvinna, 35-64 år: En del vill ha mindre kostnader
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Spara
 Kvinna, 35-64 år: För att man ska minska på energiåtgången
 Kvinna, 35-64 år: För att bli mer ekonomisk
 Kvinna, 35-64 år: Man förbrukar olika
 Kvinna, 35-64 år: Alla ska bli mer medvetna
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: De vill sänka kostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Sparar pengar
 Kvinna, 35-64 år: För att man ska vara miljövänlig
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Finns olika förbrukningar av energi
 Kvinna, 35-64 år: För att det ska bli mer rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Rättvist system
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Kontrollera förbrukningen
 Kvinna, 35-64 år: Man ska betala så lite som möjligt
 Kvinna, 35-64 år: Eftersom många klagade på för höga värmeräkningar
 Kvinna, 35-64 år: Spara, påverka
 Kvinna, 35-64 år: För att det ska vara rätt
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvisa
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvisare
 Kvinna, 65 år eller äldre: För ojämn temperatur
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det är det som gäller idag
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvist
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att hushålla
 Kvinna, 65 år eller äldre: Spara
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att man ska kunna hålla koll på sin förbrukning
 Kvinna, 65 år eller äldre: Bättre för hyresgästerna
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det ska bli rättvisare
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvist
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att man ska vara mer försiktig
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att kontrollera
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att kontrollera förbrukningen
 Kvinna, 65 år eller äldre: För rättvisa
 Kvinna, 65 år eller äldre: Miljön
 Kvinna, 65 år eller äldre: Miljöfrågor, bra för miljön och företagets ekonomi

Listning 1: Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?

Forts.

april 2015

Ganska bra med IMD

Kvinna, 65 år eller äldre: För att man ska spara på ström
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvist
 Man, 34 år eller yngre: Spara pengar
 Man, 34 år eller yngre: Minska slöseriet
 Man, 34 år eller yngre: Spara energi
 Man, 34 år eller yngre: Få en bättre miljö, få ner kostnaderna
 Man, 34 år eller yngre: Hålla koll
 Man, 34 år eller yngre: För rättvisan
 Man, 34 år eller yngre: För att man ska hålla koll på sin förbrukning
 Man, 34 år eller yngre: För alla ska betala för sin egen förbrukning
 Man, 35-64 år: Håller nere värmen
 Man, 35-64 år: Minska energislöseriet
 Man, 35-64 år: För att det är olika behov
 Man, 35-64 år: Eget ansvar
 Man, 35-64 år: De rättar sig efter en boende som brukade ha fönstret öppet
 Man, 35-64 år: Rättvist, man lever på olika sätt
 Man, 35-64 år: Rättvisa
 Man, 35-64 år: Rättvisa
 Man, 35-64 år: Bli sparsam
 Man, 35-64 år: För att spara energi
 Man, 35-64 år: För att man ska hålla igen
 Man, 35-64 år: Alla gör av med olika mycket energi
 Man, 35-64 år: I samband med anslutningen av fjärrvärme
 Man, 35-64 år: För att få en rättvis fördelning
 Man, 35-64 år: Man ska inte vädra med elementen på
 Man, 35-64 år: Vissa vill ha det varmt och andra svalare
 Man, 35-64 år: Ska man använda mer får man betala för det
 Man, 35-64 år: Tjäna pengar
 Man, 35-64 år: Miljö och täcka sina kostnader för fastighetsägaren
 Man, 35-64 år: Betala för sin egen del
 Man, 35-64 år: Miljö, spara pengar
 Man, 35-64 år: Rättvisan
 Man, 35-64 år: Mer rättvist
 Man, 35-64 år: För att man ska spara pengar
 Man, 35-64 år: Reglera värmen
 Man, 35-64 år: Spara
 Man, 35-64 år: Spara energi
 Man, 35-64 år: Rättvisan, olika förbrukningar

Ganska bra med IMD

Man, 35-64 år: Hyresvärdens kostnad
 Man, 35-64 år: Mäta energin
 Man, 35-64 år: För att spara energi
 Man, 35-64 år: Göra det mer rättvist
 Man, 35-64 år: Rättvisa
 Man, 35-64 år: Kontrollerar förbrukningen
 Man, 35-64 år: Miljövänligt
 Man, 35-64 år: För att man ska bli mer medveten om vad man använder
 Man, 35-64 år: För att det ska gynna båda parterna
 Man, 35-64 år: Man ska spara, det blir billigare
 Man, 35-64 år: Man tjänar pengar
 Man, 35-64 år: Man vet exakt hur mycket man förbrukar och kan spara energi
 Man, 65 år eller äldre: Minska energianvändningen
 Man, 65 år eller äldre: Framtidsteknik
 Man, 65 år eller äldre: För att spara energi
 Man, 65 år eller äldre: Det ska sparas överallt
 Man, 65 år eller äldre: Det ska vara värmebesparande
 Man, 65 år eller äldre: För att större familjer kan använda varmvatten
 Man, 65 år eller äldre: För att spara pengar
 Man, 65 år eller äldre: För att hålla en viss temperatur
 Man, 65 år eller äldre: De vill tjäna pengar såklart
 Man, 65 år eller äldre: Mer rättvisa

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Rättvishet
 Kvinna, 34 år eller yngre: För att man ska veta hur mycket som förbrukas
 Kvinna, 35-64 år: Rättvisa
 Kvinna, 35-64 år: Miljötänk, eget ansvar
 Kvinna, 35-64 år: Att man har koll
 Kvinna, 35-64 år: Kontroll på förbrukningen
 Kvinna, 35-64 år: För att man ska kunna påverka sin egen förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: Rättvist
 Kvinna, 35-64 år: Var och en får betala för sin egen förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: För att man ska kunna mäta sin energiförbrukning
 Kvinna, 35-64 år: För att spara energi
 Kvinna, 35-64 år: För att hålla koll på ens förbrukning
 Kvinna, 35-64 år: Rättvist
 Kvinna, 35-64 år: För att vi ska betala
 Kvinna, 35-64 år: Att ha översikt över förbrukningen

Listning 1: Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?

Forts.

april 2015

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Det gamla systemet var omodernt, svårt att hitta reservdelar
 Kvinna, 35-64 år: För att det ska bli mer rättvist
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att tänka på miljön
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att få folk att spara
 Kvinna, 65 år eller äldre: Rättvisa
 Kvinna, 65 år eller äldre: Alla ska betala lika
 Man, 34 år eller yngre: Spara
 Man, 34 år eller yngre: För att man ska slippa betala för andras energiförbrukning
 Man, 34 år eller yngre: Miljö
 Man, 34 år eller yngre: För att kunna spara
 Man, 35-64 år: För att de ska tjäna
 Man, 35-64 år: Individuell mätning av förbrukningen
 Man, 35-64 år: För att minska energiförbrukningen
 Man, 35-64 år: För att kolla energin och värmen
 Man, 35-64 år: För att spara
 Man, 35-64 år: Vi är väldigt miljövänliga generellt, ett EU-projekt
 Man, 35-64 år: Många bor på annat håll och vill bara betala sin egen förbrukning
 Man, 35-64 år: För att kraftverket ska bli rikare
 Man, 35-64 år: Bostadsbolaget vill spara pengar
 Man, 35-64 år: Spara energi
 Man, 35-64 år: Spara pengar
 Man, 35-64 år: Sparsam med energi och vatten
 Man, 35-64 år: Spara energi
 Man, 35-64 år: För att mäta energiförbrukning
 Man, 35-64 år: Det är ett nytt system
 Man, 35-64 år: För att bostadsbolagen ska tjäna mer
 Man, 35-64 år: Bättre för miljön
 Man, 35-64 år: Jämnare betalningar
 Man, 35-64 år: För att man ska betala för sin egen förbrukning
 Man, 35-64 år: För att det ska vara rättvist
 Man, 35-64 år: För att det ska vara mer rättvist
 Man, 35-64 år: Det finns vissa som kanske använde för mycket
 Man, 35-64 år: De ska tjäna pengar
 Man, 65 år eller äldre: För att det ska bli en massa arbetskraft
 Man, 65 år eller äldre: Det går åt olika mycket ström
 Man, 65 år eller äldre: Hålla nere värmen
 Man, 65 år eller äldre: För att det är bättre
 Man, 65 år eller äldre: För att man ska spara energi
 Man, 65 år eller äldre: Om man vill minska kostnaden

Varken bra eller dåligt med IMD

Man, 65 år eller äldre: För att det ska bli billigare för hyresvärden
 Man, 65 år eller äldre: De tjänar på det
 Man, 65 år eller äldre: För att folk vill ha det varmt men vill inte betala extra
 Man, 65 år eller äldre: Man ska tänka på miljön

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: En del använder mer än andra
 Kvinna, 35-64 år: Förmodligen för att spara energi
 Kvinna, 35-64 år: Minska varmvatten och energi
 Kvinna, 35-64 år: För att sänka kostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: Jämn fördelning
 Kvinna, 35-64 år: Påstod att vi skulle förbruka individuellt
 Kvinna, 35-64 år: Rättvist
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att man ska tjäna på det
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att spara energi
 Man, 34 år eller yngre: Att det ska bli rättvist
 Man, 34 år eller yngre: För att vara snåla
 Man, 34 år eller yngre: För att spara pengar
 Man, 35-64 år: Vissa använder mer och andra mindre
 Man, 35-64 år: Billigare
 Man, 35-64 år: För att tjäna mer pengar
 Man, 35-64 år: Tjäna mer pengar
 Man, 65 år eller äldre: Alltid varit så
 Man, 65 år eller äldre: En del hade på värmen dag och natt samt gjorde av med mycket varmvatten
 Man, 65 år eller äldre: Tjänar pengar på det
 Man, 65 år eller äldre: För att spara
 Man, 65 år eller äldre: För att hyresvärden ska spara pengar

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: För att hyresbolaget ska spara pengar
 Kvinna, 34 år eller yngre: Kostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: Ett prov
 Kvinna, 35-64 år: Tjänar på det
 Kvinna, 35-64 år: Spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: Själv styra över förbrukningen
 Kvinna, 35-64 år: Att spara på energi
 Kvinna, 35-64 år: Hålla ner förbrukningen
 Kvinna, 35-64 år: För att tjäna mer pengar på hyresgästerna
 Kvinna, 35-64 år: Hålla koll på energiförbrukningen

Listning 1: **Varför tror du att man har infört individuell energimätning i varje lägenhet i er byggnad?**
Forts.

april 2015

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Spara, se förbrukningen
Kvinna, 35-64 år: De vill tjäna pengar
Kvinna, 65 år eller äldre: Spara
Kvinna, 65 år eller äldre: För att folk har använt för mycket
Kvinna, 65 år eller äldre: Det står att vi ska spara
Kvinna, 65 år eller äldre: Spara pengar
Kvinna, 65 år eller äldre: Det ska bli billigare
Kvinna, 65 år eller äldre: Minskning på energi
Man, 34 år eller yngre: Suga ut pengar
Man, 34 år eller yngre: Kostnadsfråga
Man, 35-64 år: För att de jag hyr av ska tjäna mer pengar
Man, 35-64 år: För att höja hyran
Man, 35-64 år: På prov i lägenheterna
Man, 35-64 år: För att man ska kunna påverka sin förbrukning
Man, 35-64 år: Spara pengar
Man, 35-64 år: Förtäckt hyreshöjning
Man, 35-64 år: För att var och en ska ha koll
Man, 35-64 år: För att kontrollera förbrukningen
Man, 35-64 år: För att tjäna pengar på oss
Man, 65 år eller äldre: För att tjäna mer pengar
Man, 65 år eller äldre: För att spara pengar
Man, 65 år eller äldre: De påstår att hyresgästerna ska kunna påverka sin hyra och sen finns det väl något miljötänk
Man, 65 år eller äldre: De ska tjäna pengar
Man, 65 år eller äldre: Alla ska betala lika för deras förbrukning
Man, 65 år eller äldre: Folk förbrukar olika

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: De har ingen individuell energimätning
Kvinna, 35-64 år: Det har vi inte
Kvinna, 65 år eller äldre: Folk tror att de kan spara pengar genom extra kläder
Kvinna, 65 år eller äldre: För att man ska kunna ta ut högre hyror
Man, 35-64 år: Rättvisa
Man, 35-64 år: Alla betalar lika
Man, 35-64 år: Många som inte sparar energi

Listning 2: Varför inte?

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Jag är gammal
 Kvinna, 35-64 år: Redan medveten om alternativen att spara
 Kvinna, 35-64 år: Försöker vara medveten om den
 Kvinna, 35-64 år: Kan inte använda mindre
 Kvinna, 35-64 år: Vi ska trivas
 Kvinna, 35-64 år: Har en hörnlägenhet som är kall
 Kvinna, 35-64 år: Jag vill inte ha det kallt i lägenheten
 Kvinna, 35-64 år: Använder inte särskilt mycket ändå
 Kvinna, 35-64 år: Kan inte förbruka mindre
 Kvinna, 35-64 år: Lågt
 Kvinna, 35-64 år: Har ändå samma förbrukningsmönster
 Kvinna, 35-64 år: Vi använder redan lite
 Kvinna, 35-64 år: Mätidosan är felplacerad och solljuset medför högre räkning
 Kvinna, 35-64 år: Gör jag redan
 Kvinna, 35-64 år: Systemet är inte bra, temperaturmätning
 Kvinna, 35-64 år: Behövs inte
 Kvinna, 35-64 år: Redan sparsamma
 Kvinna, 35-64 år: Bryr mig inte
 Kvinna, 35-64 år: Använder lite energi
 Kvinna, 35-64 år: Vill ha en sval temperatur
 Kvinna, 35-64 år: Har ingen individuell värmemätning
 Kvinna, 65 år eller äldre: Vill inte frysa
 Kvinna, 65 år eller äldre: Redan sparsam
 Kvinna, 65 år eller äldre: Vi har så lite förbrukning ändå
 Kvinna, 65 år eller äldre: Vi gör av med det vi behöver, punkt slut
 Kvinna, 65 år eller äldre: Har inte tänkt på det
 Man, 34 år eller yngre: Förbrukar redan så lite att det inte går att minska förbrukningen mer
 Man, 34 år eller yngre: Ingen information
 Man, 34 år eller yngre: Använder redan lite
 Man, 34 år eller yngre: Ingen koll
 Man, 34 år eller yngre: Har inte tänkt på det
 Man, 35-64 år: Tänker på det ändå
 Man, 35-64 år: Jag är nöjd med värmen, vattnet och elen
 Man, 35-64 år: Förbrukar väldigt lite
 Man, 35-64 år: Vi använder så mycket vi behöver för att inte frysa
 Man, 35-64 år: Jag har den värme jag har
 Man, 35-64 år: Går inte att reglera elementen
 Man, 35-64 år: Vi använder redan lite

Mycket bra med IMD

Man, 35-64 år: Använder redan måttligt
 Man, 35-64 år: Lathet
 Man, 35-64 år: Har ingen individuell mätning
 Man, 65 år eller äldre: Behövs inte
 Man, 65 år eller äldre: Ensamstående
 Man, 65 år eller äldre: Det har varit så bra både före och efter
 Man, 65 år eller äldre: Det passar som det är
 Man, 65 år eller äldre: Har ingen individuell energimätning
 Man, 65 år eller äldre: Allt fungerar perfekt
 Man, 65 år eller äldre: För att den inte når upp till 21 grader
 Man, 65 år eller äldre: Eftersom jag är ensamboende, marginella kostnader
 Man, 65 år eller äldre: Vi använder det vi behöver
 Man, 65 år eller äldre: Bor i en etta ensam

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Ingen koll
 Kvinna, 34 år eller yngre: Dålig information
 Kvinna, 34 år eller yngre: Jag visste inte om att vi hade det
 Kvinna, 34 år eller yngre: Jag vet inte hur man gör
 Kvinna, 34 år eller yngre: Jag är 87 år gammal och vill ha det varmt
 Kvinna, 35-64 år: Nöjd
 Kvinna, 35-64 år: Det blir för kallt
 Kvinna, 35-64 år: Vill ha varmt
 Kvinna, 35-64 år: Vi har den värme som vi tycker är bra
 Kvinna, 35-64 år: Vi vill ha varmt och skönt
 Kvinna, 35-64 år: Jag kan inte för det är inte jag som sköter det
 Kvinna, 35-64 år: Skador i lägenheten, ensamboende, vet inte hur man ska gå tillväga
 Kvinna, 35-64 år: Vi använder ändå så lite
 Kvinna, 35-64 år: Vill ha ganska varmt
 Kvinna, 35-64 år: Har inte tid
 Kvinna, 35-64 år: Använder endast ved för uppvärmning
 Kvinna, 35-64 år: Påverkar inte oss
 Kvinna, 35-64 år: Det är normal temperatur inne
 Kvinna, 35-64 år: Tänker inte på det
 Kvinna, 35-64 år: Bryr mig inte
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det spelar ingen roll
 Kvinna, 65 år eller äldre: Inte så stor betydelse

Listning 2: Varför inte?

Forts.

april 2015

Ganska bra med IMD

Kvinna, 65 år eller äldre: Vill inte frysa
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder allmänt väldigt lite
 Kvinna, 65 år eller äldre: Har inte överdrivet varmt ändå
 Kvinna, 65 år eller äldre: Vanor och rutiner
 Kvinna, 65 år eller äldre: Styr centralt
 Kvinna, 65 år eller äldre: Kan styra själv
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det behövs inte
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder redan så lite energi
 Kvinna, 65 år eller äldre: Bryr mig inte
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder redan lite
 Kvinna, 65 år eller äldre: Går inte åt mycket ändå
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder inte mycket
 Kvinna, 65 år eller äldre: Är 90 år gammal och blir lätt frusen
 Man, 34 år eller yngre: Gillar att ha det lite svalare
 Man, 34 år eller yngre: Vill ha det varmt i lägenheten
 Man, 34 år eller yngre: Vi jobbar mycket
 Man, 34 år eller yngre: Vi använder redan så lite att vi inte kan minska mer
 Man, 34 år eller yngre: Jag måste sätta på lite extra värme
 Man, 35-64 år: Håller 19 grader
 Man, 35-64 år: Gjort mitt bästa
 Man, 35-64 år: Bekvämlighetsskäl, vill ha det varmt
 Man, 35-64 år: Är redan medvetna
 Man, 35-64 år: Jag har 21 grader
 Man, 35-64 år: Vi förbrukar så lite ändå
 Man, 35-64 år: Det är redan kallt
 Man, 35-64 år: Tror inte att det räcker
 Man, 35-64 år: Bryr mig inte
 Man, 35-64 år: Redan kallt
 Man, 35-64 år: För att man använder många källor
 Man, 35-64 år: Vi har ingen energimätning
 Man, 35-64 år: Har inget behov av det
 Man, 35-64 år: Man använder det man behöver
 Man, 35-64 år: Bryr mig inte
 Man, 65 år eller äldre: Man ska ha det skönt
 Man, 65 år eller äldre: Vi är så pass gamla att vi unnar oss den kostnaden, vi lever livet
 Man, 65 år eller äldre: Vi gör som tidigare
 Man, 65 år eller äldre: Är redan sparsam av mig
 Man, 65 år eller äldre: Redan reducerad konsumtion
 Man, 65 år eller äldre: För att det är okej som det är
 Man, 65 år eller äldre: Vi har alltid försökt hålla nere värmen
 Man, 65 år eller äldre: Har inte tänkt på det

Ganska bra med IMD

Man, 65 år eller äldre: Har inte kommit i åtanke

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Hinner inte
 Kvinna, 35-64 år: Det kvittar, kan inte påverka
 Kvinna, 35-64 år: På vintern är det kallare
 Kvinna, 35-64 år: Har den värme jag vill ha
 Kvinna, 35-64 år: Ingen lyssnar
 Kvinna, 35-64 år: Det är inte redan för varmt i lägenheten
 Kvinna, 35-64 år: Bryr mig inte
 Kvinna, 35-64 år: Jag har inte värmen på över huvudet taget
 Kvinna, 35-64 år: Jag vet inte riktigt hur
 Kvinna, 35-64 år: Den bara sitter där och jag hade det redan tidigare
 Kvinna, 65 år eller äldre: Behöver värme
 Kvinna, 65 år eller äldre: Fryser
 Kvinna, 65 år eller äldre: Tänker inte på det
 Kvinna, 65 år eller äldre: Är för gammal för att bry mig
 Kvinna, 65 år eller äldre: Jag har så lite eftersom jag bor ensam
 Kvinna, 65 år eller äldre: Bryr mig inte
 Kvinna, 65 år eller äldre: Har redan koll
 Man, 34 år eller yngre: Spelar ingen roll
 Man, 34 år eller yngre: Kan inte göra så mycket
 Man, 34 år eller yngre: Bekvämt
 Man, 35-64 år: Har den temperatur jag vill ha
 Man, 35-64 år: Det är bra som det är
 Man, 35-64 år: Inte så aktivt
 Man, 35-64 år: Jag skulle gärna betala mer för en varmare lägenhet
 Man, 35-64 år: Bryr mig inte
 Man, 35-64 år: Bryr mig inte
 Man, 35-64 år: Bor själv, kan inte minska
 Man, 35-64 år: Bryr mig inte
 Man, 35-64 år: Det är så liten kostnad ändå
 Man, 35-64 år: Tänker inte på det
 Man, 35-64 år: Van vid en viss temperatur
 Man, 35-64 år: Gynnar inte
 Man, 35-64 år: Tycker om när det är kallt
 Man, 35-64 år: Vi betalar redan så lite
 Man, 65 år eller äldre: Inte installerat
 Man, 65 år eller äldre: Hur skulle man kunna göra det
 Man, 65 år eller äldre: Frusen av mig
 Man, 65 år eller äldre: Tänker inte på det
 Man, 65 år eller äldre: Har alltid gjort det

Listning 2: **Varför inte?**

Forts.

april 2015

Varken bra eller dåligt med IMD

Man, 65 år eller äldre: Ingen bryr sig

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: För att jag vill ha det varmt

Kvinna, 35-64 år: Liten lägenhet, drar inte så mycket energi

Kvinna, 35-64 år: Kan inte påverka

Kvinna, 35-64 år: Har inte mer än 22 grader ändå

Kvinna, 35-64 år: Använder inte mycket energi

Kvinna, 65 år eller äldre: Använder inte mycket

Kvinna, 65 år eller äldre: Kan inte använda mindre

Man, 34 år eller yngre: Det är för små kostnader

Man, 34 år eller yngre: Bolaget bestämmer alltihop

Man, 35-64 år: Bor själv

Man, 35-64 år: Kostnaden har inte gått ner

Man, 35-64 år: Jag vill ha det varmt

Man, 35-64 år: Går inte att påverka

Man, 35-64 år: Använder inte så mycket el

Man, 35-64 år: Vi vet inte hur man ska minska

värmekostnaden

Man, 35-64 år: Använder mindre energi

Man, 65 år eller äldre: Kan inte påverka

Man, 65 år eller äldre: Vi har alltid varit sparsamma eftersom vi har haft eget hus

Man, 65 år eller äldre: Litar inte på detta

Man, 65 år eller äldre: Små kronor som förändring

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: För att det är kallt

Kvinna, 35-64 år: Vi använder det vi behöver inte mer

Kvinna, 35-64 år: Onödigt

Kvinna, 35-64 år: Har det kallt i lägenheten

Kvinna, 35-64 år: För att vi behöver värme

Kvinna, 65 år eller äldre: Ingen koll

Man, 34 år eller yngre: Har råd

Man, 35-64 år: Använder så mycket som behövs för att leva ett normalt liv

Man, 35-64 år: Det är så lite pengar, har inte tid

Man, 35-64 år: Vi vill inte duscha kallt

Man, 35-64 år: Ensamstående, kan inte göra mindre

Man, 35-64 år: Bryr mig inte

Man, 35-64 år: Det ligger redan så lågt

Man, 35-64 år: Jag kan inte påverka det

Man, 65 år eller äldre: Ingen som intresserar sig

Man, 65 år eller äldre: Bryr mig inte

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Jag tänker inte på det

Kvinna, 35-64 år: Bor ensam, förbrukar inte så mycket

Kvinna, 65 år eller äldre: Jag har så mycket sol att jag inte behöver

Man, 34 år eller yngre: Har inte koll

Man, 34 år eller yngre: Jag kan inte påverka det

Man, 35-64 år: Vi använder inte mycket energi

Man, 65 år eller äldre: Blir kallt

Man, 65 år eller äldre: Det fungerar bra som det är

Man, 65 år eller äldre: Använder inte mer än vad vi behöver

Listning 3: OM KALLARE:
Vad är det viktigaste skälet till att du sänkt inomhustemperaturen?

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Spara på energiförbrukningen
 Kvinna, 35-64 år: Ekonomi
 Kvinna, 35-64 år: Ekonomi
 Kvinna, 35-64 år: Spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: Ekonomiskt
 Kvinna, 35-64 år: Spara
 Kvinna, 35-64 år: Bättre för miljön
 Kvinna, 35-64 år: Spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: Mindre kostnad och bra för miljön, klarar mig med 18 grader
 Kvinna, 35-64 år: För att minska kostnaden för värme
 Kvinna, 35-64 år: Sparar pengar
 Kvinna, 35-64 år: Ekonomiskt
 Kvinna, 35-64 år: Det är inte frivilligt, lägenheten har för få element
 Kvinna, 65 år eller äldre: Kostnad, miljö
 Kvinna, 65 år eller äldre: Bra för miljön
 Kvinna, 65 år eller äldre: Spara pengar
 Kvinna, 65 år eller äldre: För att jag inte vill betala mer
 Kvinna, 65 år eller äldre: Spara pengar
 Man, 35-64 år: Spara pengar
 Man, 35-64 år: Spara pengar
 Man, 35-64 år: Spara pengar
 Man, 35-64 år: Behöver inte ha så varmt
 Man, 35-64 år: Hälsa
 Man, 35-64 år: Det är friskare, mår bättre
 Man, 35-64 år: Går inte att överskrida 21 grader i vårt hus
 Man, 35-64 år: Sparar pengar
 Man, 35-64 år: Spara pengar
 Man, 35-64 år: För att spara pengar
 Man, 35-64 år: För miljöns skull
 Man, 65 år eller äldre: Kostnaden
 Man, 65 år eller äldre: Man vill ha en trivselvärme som man kan leva med
 Man, 65 år eller äldre: Det beror på inomhustemperaturen, det är den som bestämmer när de sätter på värmen
 Man, 65 år eller äldre: Mår bättre
 Man, 65 år eller äldre: Spara pengar
 Man, 65 år eller äldre: Drar ner kostnaden
 Man, 65 år eller äldre: Spara pengar
 Man, 65 år eller äldre: Minskad kostnad och bra för miljön
 Man, 65 år eller äldre: Behövs inte, bara ta på sig kläder

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Det är varmare ute nu
 Kvinna, 34 år eller yngre: Fel med elementet
 Kvinna, 34 år eller yngre: Sparar pengar
 Kvinna, 35-64 år: För miljön
 Kvinna, 35-64 år: Sparar pengar
 Kvinna, 35-64 år: Kostnaden
 Kvinna, 35-64 år: Spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: Ekonomin
 Kvinna, 35-64 år: Trivs med det svalare, dumt att slösa
 Kvinna, 35-64 år: Ofta är det ändå så varmt
 Kvinna, 35-64 år: För att minska kostnaderna
 Kvinna, 35-64 år: Sparar pengar
 Kvinna, 35-64 år: För att spara pengar
 Kvinna, 35-64 år: För att vara miljövänliga
 Kvinna, 65 år eller äldre: Kostnaden
 Kvinna, 65 år eller äldre: Kan inte sova när det är för varmt
 Kvinna, 65 år eller äldre: Sparar energi
 Kvinna, 65 år eller äldre: Varm av mig
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det händer av sig själv
 Kvinna, 65 år eller äldre: Begränsat från bolaget
 Man, 34 år eller yngre: Ekonomiska skäl
 Man, 34 år eller yngre: Spara pengar
 Man, 34 år eller yngre: Gillar när det är kallt
 Man, 35-64 år: Det går bara upp till 21 grader
 Man, 35-64 år: Vill inte ligga över medel
 Man, 35-64 år: Är varmblodig
 Man, 35-64 år: Det kostar pengar
 Man, 35-64 år: Spara pengar och miljömedveten
 Man, 35-64 år: Kostnaden
 Man, 35-64 år: Spara energi
 Man, 35-64 år: Jag vill spara pengar
 Man, 65 år eller äldre: Kostnaden
 Man, 65 år eller äldre: Allt styrs utifrån
 Man, 65 år eller äldre: Spara el

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Har ingen ventilation
 Kvinna, 35-64 år: Spara lite
 Kvinna, 35-64 år: Billigare månadshyra
 Kvinna, 35-64 år: Kostnaden
 Kvinna, 35-64 år: Trivs bättre och spara
 Kvinna, 35-64 år: Minskad kostnad
 Man, 34 år eller yngre: Kostnaden
 Man, 34 år eller yngre: Minska kostnaderna
 Man, 35-64 år: Inte bli för dyrt
 Man, 35-64 år: Ideologisk fråga, svider i plånboken

Listning 3:

Forts.

OM KALLARE:

Vad är det viktigaste skälet till att du sänkt inomhustemperaturen?

april 2015

Varken bra eller dåligt med IMD

Man, 35-64 år: Pengar

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: För att slippa betala extra

Kvinna, 35-64 år: Mindre kostnader

Kvinna, 65 år eller äldre: Smaksak, ogillar onödig värme

Man, 65 år eller äldre: Kostnaden

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Vill ha det kallt i sovrummet

Kvinna, 35-64 år: Går inte att få upp det till mer än 19 grader

Kvinna, 35-64 år: Den sänks bara på elementen, TV:n gör att det blir dyrt ändå

Kvinna, 65 år eller äldre: Spara energi

Kvinna, 65 år eller äldre: Jag har inte råd

Kvinna, 65 år eller äldre: Ekonomi

Man, 65 år eller äldre: Spara pengar

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 65 år eller äldre: Ekonomiskt

Kvinna, 65 år eller äldre: Jag tycker inte om att ha det för varmt

Man, 35-64 år: Kostnaderna

Man, 35-64 år: Sparar på elen

Listning 4: Gör hushållet andra medvetna val för att försöka minska energianvändningen för värme?

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Vara medveten om varmvattenförbrukningen
 Kvinna, 34 år eller yngre: Tar hellre på mig en extra tröja än att höja värmen
 Kvinna, 35-64 år: Absolut, spis, diskmaskin
 Kvinna, 35-64 år: Använder tätningsslistor
 Kvinna, 35-64 år: Om vi reser bort så sänker vi värmen och stänger av elektronik
 Kvinna, 35-64 år: Sänker golvvärmen
 Kvinna, 35-64 år: Håller värmen inne
 Kvinna, 35-64 år: Tätning av fönster och dörrar
 Kvinna, 35-64 år: Tätar fönster och dörrar
 Kvinna, 35-64 år: Täta fönster och dörrar
 Kvinna, 35-64 år: Sänker värmen när man är bortrest
 Kvinna, 35-64 år: Avstängda element
 Kvinna, 35-64 år: Avstängda element
 Kvinna, 35-64 år: Åtgärdar vid ugnanvändning
 Kvinna, 35-64 år: Släcker lampor
 Kvinna, 35-64 år: Använder värmeljus
 Kvinna, 35-64 år: Hålla ner värmen på elementen
 Kvinna, 65 år eller äldre: Man tar på sig extra kläder
 Kvinna, 65 år eller äldre: Är det varmt ute sänker man inomhus
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder inte spisen och ugnen mycket
 Kvinna, 65 år eller äldre: Elementen är avstängda
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder energisparande lampor
 Man, 34 år eller yngre: Braskamin, luftvärmepump
 Man, 34 år eller yngre: Stänger av värmen när det är varmt ute
 Man, 34 år eller yngre: Man använder så lite som möjligt, man stänger dörrar
 Man, 35-64 år: Badar inte för ofta, inte öppna fönster
 Man, 35-64 år: Håller nere varmvattenförbrukningen
 Man, 35-64 år: Vara medvetna om varmvattenförbrukningen
 Man, 35-64 år: En typ av fläktar som sparar energi
 Man, 35-64 år: Sparar energi
 Man, 35-64 år: Duschar mindre
 Man, 35-64 år: Vädrar snabbare
 Man, 35-64 år: Tänker på elementet, lagom temperatur
 Man, 35-64 år: Bytt lampor, energisnål TV och kyl som är miljöklassade
 Man, 35-64 år: Stänger av tillförsel av vatten i elementen ibland på sommaren och våren

Mycket bra med IMD

Man, 35-64 år: Man tänker på hur länge man duschar, man stänger av elementen när man vädrar
 Man, 35-64 år: Öppnar inte fönster
 Man, 35-64 år: Noga med fönster
 Man, 35-64 år: Skruvar upp och ner mindre, har ugnen öppen efter användning
 Man, 65 år eller äldre: Stänga ventiler
 Man, 65 år eller äldre: Hushåller
 Man, 65 år eller äldre: Man flyttar undan möblerna från elementen
 Man, 65 år eller äldre: Vi kämpar alla för det
 Man, 65 år eller äldre: Vi diskar inte med rinnande vatten
 Man, 65 år eller äldre: Energisparande lampor i trapphus, automatisk nedsläckning
 Man, 65 år eller äldre: Sparar varmvatten

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Använder filt och värmeljus
 Kvinna, 34 år eller yngre: Har inte på lampor i onödan
 Kvinna, 34 år eller yngre: Släcker lampor, har inte elementen på högsta värme
 Kvinna, 34 år eller yngre: Diskar på annat sätt, badar inte lika ofta
 Kvinna, 34 år eller yngre: Mer stearinljus på vintern
 Kvinna, 34 år eller yngre: Sparar pengar
 Kvinna, 34 år eller yngre: Sänker temperaturen lite
 Kvinna, 35-64 år: Spara på varmvattnet
 Kvinna, 35-64 år: Får nya fönster
 Kvinna, 35-64 år: Låter inte kranen rinna, stänger av elementen
 Kvinna, 35-64 år: Vi använder endast två lampor och en TV
 Kvinna, 35-64 år: Stänger av elementen när man vädrar, använder mindre varmvatten
 Kvinna, 35-64 år: Stänger av elementen vid vädring
 Kvinna, 35-64 år: Använder inte elementen
 Kvinna, 35-64 år: Använder ved
 Kvinna, 35-64 år: Använder mindre varmvatten
 Kvinna, 35-64 år: Stänger av värme vi inte behöver
 Kvinna, 35-64 år: Ja, har ingen tvättmaskin eller diskmaskin
 Kvinna, 35-64 år: Jordvärmare
 Kvinna, 35-64 år: Skruvar ner elementen
 Kvinna, 35-64 år: Släcker lampor
 Kvinna, 35-64 år: Sparar som det går
 Kvinna, 35-64 år: Inga element på

Listning 4: Gör hushållet andra medvetna val för att försöka minska energianvändningen för värme?

Forts.

april 2015

Ganska bra med IMD

Kvinna, 35-64 år: Stänga av elementet ibland
 Kvinna, 35-64 år: Skruva ner elementen
 Kvinna, 35-64 år: Stänga av elementen
 Kvinna, 65 år eller äldre: Sänker värmen
 Kvinna, 65 år eller äldre: Stänger av elementen i maj
 Kvinna, 65 år eller äldre: Minskar den
 Kvinna, 65 år eller äldre: Slösar inte med vattnet
 Kvinna, 65 år eller äldre: Minskar värmen
 Kvinna, 65 år eller äldre: Kokar upp vatten
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använder mikrovågsugn hellre än ugn
 Kvinna, 65 år eller äldre: Använda så lite vatten som möjligt
 Man, 34 år eller yngre: Stänger av elementen på sommaren
 Man, 34 år eller yngre: Energilampor
 Man, 34 år eller yngre: Energilampor
 Man, 34 år eller yngre: Vi stänger av värmen ibland
 Man, 34 år eller yngre: Stänger av värmen
 Man, 35-64 år: Stryper ventilationen
 Man, 35-64 år: Släcker, drar ut sladdar, energisnåla LED-lampor
 Man, 35-64 år: Vi använder inte så många lampor, släcker lampor
 Man, 35-64 år: Drar ner på värmen när man vädrar
 Man, 35-64 år: Inte så många lampor tända
 Man, 35-64 år: Stänger av elementen
 Man, 35-64 år: Har inte alla elementen på under vintern
 Man, 35-64 år: Kan sänka i sovrummet
 Man, 35-64 år: Tätat fönster, sänkt temperatur
 Man, 35-64 år: Tätningar, tvättar mindre
 Man, 35-64 år: Man släcker, använder inte mycket varmvatten
 Man, 35-64 år: Använder begränsat med varmvatten
 Man, 35-64 år: Varmvattnet
 Man, 35-64 år: Sänka värmen
 Man, 65 år eller äldre: Drar ner på nattvärmen
 Man, 65 år eller äldre: Aktivt tänkande och möten
 Man, 65 år eller äldre: Minskad vattenförbrukning
 Man, 65 år eller äldre: Skaffar lite varmare kläder
 Man, 65 år eller äldre: Sparsamma med varmvatten

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Använder inte så mycket
 Kvinna, 35-64 år: Avstängda element
 Kvinna, 35-64 år: Man låter värmen vara kvar
 Kvinna, 35-64 år: Jag har inte lampor tända i onödan

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 65 år eller äldre: Har koll på att spara
 Kvinna, 65 år eller äldre: Stänga av värmen
 Man, 34 år eller yngre: Duschar istället för att bada
 Man, 35-64 år: Elavtal
 Man, 35-64 år: Tar hellre på mig extra kläder än att höja termostaten
 Man, 35-64 år: Vindkraftverk
 Man, 35-64 år: Sänka temperaturen
 Man, 35-64 år: Stänger av alla värmekällor om jag lämnar hemmet
 Man, 35-64 år: Bytt alla lampor mot lågenergilampor
 Man, 35-64 år: Bytt lampor
 Man, 65 år eller äldre: Värmesänkning
 Man, 65 år eller äldre: Har elektriska solceller, eldar med ved, jordvärme
 Man, 65 år eller äldre: Vi har en tröja istället
 Man, 65 år eller äldre: Lågenergilampor
 Man, 65 år eller äldre: Mindre lampor
 Man, 65 år eller äldre: Lagar ingen mat

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Dra ner element
 Kvinna, 35-64 år: Minskar förbrukningen
 Kvinna, 65 år eller äldre: Stänger av elementen i sovrummet på kvällen
 Kvinna, 65 år eller äldre: Släcker lampor i rum jag inte vistas i
 Man, 34 år eller yngre: Sänker värmen när ingen är hemma
 Man, 35-64 år: Nej det finns inget att minska på
 Man, 35-64 år: Minskar användningen av energi
 Man, 35-64 år: Stänger av elementen när vi reser bort
 Man, 65 år eller äldre: Stänger av elementen
 Man, 65 år eller äldre: Duschar med sparknappen på

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Duschar snabbare
 Kvinna, 35-64 år: Diskar inte ofta, duschar snålt
 Kvinna, 35-64 år: Mer kläder
 Kvinna, 65 år eller äldre: Stänger vädringsluckorna
 Kvinna, 65 år eller äldre: Mindre varmvatten, sätter kallt vatten på värme i gryta för att diska
 Kvinna, 65 år eller äldre: Stänger av allt när man åker
 Kvinna, 65 år eller äldre: Ommöblerat så värmen sprider sig
 Man, 35-64 år: Duschar snabbare
 Man, 35-64 år: Stängt av elementen

Listning 4: Gör hushållet andra medvetna val för att försöka minska energianvändningen för värme?
Forts.

april 2015

Mycket dåligt med IMD

Man, 65 år eller äldre: Har koll på temperaturen, stänger av elementen på sommaren

Man, 65 år eller äldre: Vädrar varje dag

Man, 65 år eller äldre: Vi försöker

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Släcker bara vid Earth Hour

Kvinna, 35-64 år: Vi släcker lamporna i tomma rum

Kvinna, 65 år eller äldre: Kortare duschar

Man, 35-64 år: LED-lampor

Listning 5: Har du några övriga kommentarer?

april 2015

Mycket bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Bättre information till alla för bättre sparande
 Kvinna, 35-64 år: Det är bra att folk blir medvetna om miljön
 Kvinna, 35-64 år: De är fula och stora
 Kvinna, 35-64 år: Är nöjd med föreningens system
 Kvinna, 35-64 år: Temperaturmätning är ett dåligt sätt att mäta eftersom att temperaturen inte bara påverkas av energi
 Kvinna, 35-64 år: Vill kunna öka temperaturen inomhus och betala för det
 Kvinna, 35-64 år: Tänker att det är ett mycket bra system
 Kvinna, 65 år eller äldre: Det borde vara obligatoriskt i alla hus
 Kvinna, 65 år eller äldre: Människor måste informeras om vattenslöseriet av sina fastighetsägare
 Kvinna, 65 år eller äldre: Jag tycker att det är bra och vi betalar inga överpriser
 Man, 35-64 år: Betalar för den, bra för hyresgästen
 Man, 35-64 år: Det är ett bra system
 Man, 35-64 år: Jag är nöjd
 Man, 35-64 år: Jag betalar alltid samma räkning för värme
 Man, 65 år eller äldre: Den borde inte påverkas av yttre värmekällor men gör det ändå
 Man, 65 år eller äldre: Jag får tillbaka mycket pengar genom kallvattenförbrukning
 Man, 65 år eller äldre: Vi betalar extra både för elen och värmen om temperaturen överstiger 21 grader
 Man, 65 år eller äldre: Jag tycker att 21 grader är lagom, det är allmänt bra att varje familj kan styra sina egna kostnader
 Man, 65 år eller äldre: Man borde få avdrag på hyran på sommaren när man inte har någon värme
 Man, 65 år eller äldre: Bra med individuell energimätning

Ganska bra med IMD

Kvinna, 34 år eller yngre: Det är redan för kallt inne, måste tänka på barnen
 Kvinna, 35-64 år: Mäter bara luften
 Kvinna, 35-64 år: Bostäderna som blir ominstallerade har dålig grundstandard
 Kvinna, 35-64 år: Vill få redovisning oftare än en gång per år

Ganska bra med IMD

Kvinna, 35-64 år: Fungerar bra för mig som bor i ett varmt och tätt hus, orättvist mot de som bor i kalla och dragiga hus
 Kvinna, 35-64 år: Borde gett oss bättre information efter installeringen, fick endast ett kort brev utan instruktioner
 Kvinna, 35-64 år: Det är inte rättvist fördelat mellan lägenheterna
 Kvinna, 65 år eller äldre: Kostnaden är ganska dyr
 Kvinna, 65 år eller äldre: Irriterande när det inte görs någon årsavläsning
 Kvinna, 65 år eller äldre: Nu får vi betala för varmvattnet också
 Kvinna, 65 år eller äldre: För lite information om det hela
 Kvinna, 65 år eller äldre: Vill ha bättre information
 Kvinna, 65 år eller äldre: Solvärme ska inte ge extra kostnader
 Man, 34 år eller yngre: Vill ha ett rättvisare sätt att mäta rumstemperaturen
 Man, 34 år eller yngre: Undersökningen är vinklad
 Man, 34 år eller yngre: Vi har bara fungerade värme i kök och badrum, vi betalar hela värmekostnaden med hyran men måste ha en extra värmefläkt
 Man, 34 år eller yngre: Det är redan kallt så det går inte att sänka mer
 Man, 35-64 år: Jag vill ha 21 grader på vintern
 Man, 35-64 år: Jag vill hellre bestämma temperaturen själv och betala mer
 Man, 35-64 år: Har ingen individuell energimätning
 Man, 35-64 år: Man har inte lika hög värme som tidigare, jag tycker det är bra
 Man, 35-64 år: Det fungerar bra
 Man, 35-64 år: Det är bra om man har en rättvis mätning som sitter på elementen istället för på väggen
 Man, 35-64 år: Man borde kunna stänga av värmen när man vädrar
 Man, 35-64 år: Fungerar superbra
 Man, 35-64 år: Dålig information kring hur man sparar energi
 Man, 65 år eller äldre: Det kan bli orättvist om obebodda lägenheter har stängt av värmen, diskuterat en basavgift
 Man, 65 år eller äldre: Det är galet att vi måste kontakta ett tekniskt bolag för att få el
 Man, 65 år eller äldre: Man borde själv kunna reglera temperaturen så att man får det lite varmare

Listning 5: Har du några övriga kommentarer?

Forts.

april 2015

Varken bra eller dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Vill själv kunna påverka värmen

Kvinna, 35-64 år: Vill ha behaglig värme, 21 grader är för lite

Kvinna, 35-64 år: Känns orättvist, bor på bottenvåningen och det är kyligt på markplanen

Kvinna, 35-64 år: Det är väldigt kallt här på vintern, ibland är det under 20 grader

Kvinna, 35-64 år: Får betala oavsett värmekällan

Kvinna, 35-64 år: Det kändes som tvång

Kvinna, 35-64 år: Det är för dyrt, 1000 kr varje månad

Kvinna, 35-64 år: Hade velat vänta lite längre innan installeringen

Kvinna, 35-64 år: Man kan inte spara eftersom att elementen står på max men det blir ändå bara 20 grader inne

Kvinna, 35-64 år: Det här är gjort så man är tvungen att acceptera det, jag är inte glad för det men jag lever precis som tidigare

Kvinna, 65 år eller äldre: Jag har så varmt att jag måste ha elementen avstängda

Kvinna, 65 år eller äldre: Temperaturmätaren är felplacerad i lägenheten

Man, 34 år eller yngre: Har bött för kort tid för att veta allt

Man, 35-64 år: Enkäten verkar inte anpassad för vårt boende

Man, 35-64 år: Värmen är usel på vintern

Man, 35-64 år: Inte täta fönster och balkonglistor, positivt inställd

Man, 35-64 år: Om man bakar eller använder torkskåp måste man betala extra för det eftersom det påverkar värmen i lägenheten men det har de inte tänkt på, satsa på att isolera lägenheterna istället för att lägga pengarna på dyra installation

Man, 65 år eller äldre: På vintern ska det vara varmt och skönt inne

Man, 65 år eller äldre: Det är fel att man får betala mer när värmen stiger till följd av att solen lyser nu, en del har inglasade balkonger och får då det väldigt varmt inne

Man, 65 år eller äldre: Mätaren för varmvatten är av dålig kvalitet

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Ett system med brister i fastigheten jag bor i

Ganska dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Jag tycker det är dåligt, det borde ingå i hyran

Kvinna, 35-64 år: Tänker på bottenvåningar och krypgrund när man installerar

Kvinna, 35-64 år: Fel med individuell värmemätning

Man, 35-64 år: Mäter fel så det blir dyrare för kunden

Man, 65 år eller äldre: Helt i händerna på hyresvärden

Man, 65 år eller äldre: Vill ha gemensam värmemätning

Man, 65 år eller äldre: Det kostar mycket pengar att

mäta värme, man skulle lägga pengarna på annat istället

Mycket dåligt med IMD

Kvinna, 35-64 år: Orättvist system

Kvinna, 35-64 år: Jag vill ha tillbaka det gamla systemet

Kvinna, 35-64 år: Jag tycker att de ska sluta med den individuella energimätningen när det gäller värmen

Kvinna, 35-64 år: Systemet fungerar inte

Kvinna, 35-64 år: Jag skulle vilja ändra på mitt hyreskontrakt

Kvinna, 35-64 år: Dåligt system, det drar från fönstren

Kvinna, 35-64 år: Jag tycker att man kan spara på varmvatten istället för på inomhustemperaturen

Kvinna, 35-64 år: Man kan inte ha värmeljus tända eller TV:n på för då går värmen upp och man får betala massor

Kvinna, 65 år eller äldre: Sista räkningen var för dyr

Kvinna, 65 år eller äldre: Tycker inte om individuell mätning

Kvinna, 65 år eller äldre: Jag skulle vilja veta om mätarna verkligen mäter som de ska, det känner jag mig osäker på

Kvinna, 65 år eller äldre: Det är iskallt i lägenheten, höga priser för energi

Kvinna, 65 år eller äldre: Tokigt med individuell energianvändning

Kvinna, 65 år eller äldre: Vi har olika temperaturer i olika rum och kostnaderna är för höga

Kvinna, 65 år eller äldre: Tror att det är bättre för yngre

Kvinna, 65 år eller äldre: Det nya systemet medför faslig strålning

Kvinna, 65 år eller äldre: Byt ut termostaterna

Kvinna, 65 år eller äldre: Värmekällorna i lägenheten räcker inte, jag har extra värmekällor

Man, 34 år eller yngre: Alla kostnader blev dyrare

Listning 5: Har du några övriga kommentarer?

Forts.

april 2015

Mycket dåligt med IMD

Man, 35-64 år: Jag betalar mycket mer

Man, 35-64 år: Vi har jättekallt på vintern

Man, 35-64 år: Kallt på vintern

Man, 35-64 år: Ett dåligt sätt där man inte tar hänsyn till olika lägenheters sparsamhet

Man, 35-64 år: Är negativ till den individuella energimätningen, är kritisk mot grundvärdena

Man, 35-64 år: Jag är inte så jätteglad för luftmätningen eftersom jag får betala extra om jag sätter på ett värmeelement eller tänder ett värmeljus

Man, 65 år eller äldre: Gillar inte att inte kunna påverka sin egen innetemperatur

Man, 65 år eller äldre: Betalar mycket mer, när jag har gäster ökar temperaturen och jag får betala samt för alla värmekällor jag har hemma

Man, 65 år eller äldre: Påhittig idé

Man, 65 år eller äldre: Dålig kalkylering, dåligt bolag

Man, 65 år eller äldre: Det fungerar inte, golvet är kallt och all värme går upp

Man, 65 år eller äldre: Helsingborgshem tar en halv kvadratmeter av mitt hem och sedan vill de ha hyra för det också, jag är 74 år och då vill man ha det lite varmare hemma

Ej svar på bra/dåligt med IMD

Kvinna, 65 år eller äldre: Jag kan inte sänka temperaturen så mycket eftersom solen lyser in, jag får betala för solen också

Bilaga 5 - Kompletterande energiberäkningar för komfortmätning

Uppdrag
Boverket –
Kompletterande IMD-
beräkning

Uppdragsnummer
352065

Handläggare
Anton Clarholm/
Per Levin

Datum
2015-06-12

Senast ändrad
Ange datum

KOMPLETTERANDE BERÄKNINGAR FÖR BESPARINGSPOTENTIAL AV IMD I BEFINTLIGA FLERBOSTADSHUS

Den maximala energibesparingspotentialen för individuell mätning och debitering av värme (IMD) har tidigare beräknats för ett typiskt flerbostadshus med inomhustemperaturen 23, 22 och 21 grader i samtliga lägenheter och med 7 olika energiprestandanivåer. De olika nivåerna skiljer sig avseende byggnadstekniska och installationstekniska egenskaper. Beräkningarna utfördes för fyra olika orter i Sverige.

I denna rapport redovisas uppdraget att komplettera tidigare beräkningar av värmebehovet med beräkningar med 20 graders inomhustemperatur för de 4 st typbyggnader med högst energianvändning, för att utröna vilka månadsvisa energibesparingar som erhålls. Beräkningarna har utförts med dynamisk helårssimulering i programmet IDA ICE 4.6.

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syfte.....	3
1.3	Metod.....	3
2	Beräkningsresultat	4
2.1	BBR-hus	5
2.1.1	Stockholm.....	5
2.1.2	Malmö.....	6
2.1.3	Sundsvall.....	7
2.1.4	Kiruna	8
2.2	BBR+25	9
2.2.1	Stockholm.....	9
2.2.2	Malmö.....	10
2.2.3	Sundsvall	11
2.2.4	Kiruna	12
2.3	BBR+50	13
2.3.1	Stockholm.....	13
2.3.2	Malmö.....	14
2.3.3	Sundsvall	15
2.3.4	Kiruna	16
2.4	BBR+75	17
2.4.1	Stockholm.....	17
2.4.2	Malmö.....	18
2.4.3	Sundsvall	19
2.4.4	Kiruna	20

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Under 2014 genomfördes en utredning åt Boverket innehållande beräknade besparingar för olika temperatursänkningar i ett typiskt flerbostadshus. Resultaten redovisades i rapporten "Energisparpotential och konsekvenser av IMD för värme i flerbostadshus". Besparingspotentialen för temperatursänkningar beräknades för sju typhus. Beräkningsresultaten redovisades där årsvis för de 7 typhusen.

Den besparingspotential som beräknades utgick ifrån en sänkning av inomhustemperaturen i lägenheterna från 23 grader till 22 resp. 21 grader. I denna rapport har kompletterande beräkningar gjorts där även energianvändningen vid 20 graders inomhustemperatur beräknats. Resultaten redovisas månadsvis.

1.2 Syfte

Beräkningen avser att utgöra underlag för Boverket vid bedömning av ekonomiska konsekvenser för införande av lagkrav på IMD vid ombyggnad för flerbostadshus. Eftersom scenariot att sänkning från 21 till 20 grader enl. Boverket anses vara en förutsättning som också är rimlig vid installation av IMD har denna kompletterande beräkning utförts.

1.3 Metod

Beräkningen är utförd i IDA ICE 4.6.1. Fyra olika typhus har beräknats där byggnaderna skiljer sig från varandra avseende byggnadstekniska och installationstekniska egenskaper. Utgångspunkten är att dessa, vid 23 graders inomhustemperatur med utgångspunkt i Stockholmsområdet ligger på en energiprestanda av:

- BBR-nivå
- BBR+25 %
- BBR+50 %
- BBR+75 %.

För detaljer om indata för de olika byggnaderna, se rapporten "Energisparpotential och konsekvenser av IMD för värme i flerbostadshus".

Byggnaderna har beräknats för 4 orter:

- Stockholm
- Malmö
- Sundsvall

- Kiruna.

Beräkningsresultat för energianvändningen för uppvärmning redovisas månadsvis för 23, 22, 21, resp. 20 graders inomhustemperatur.

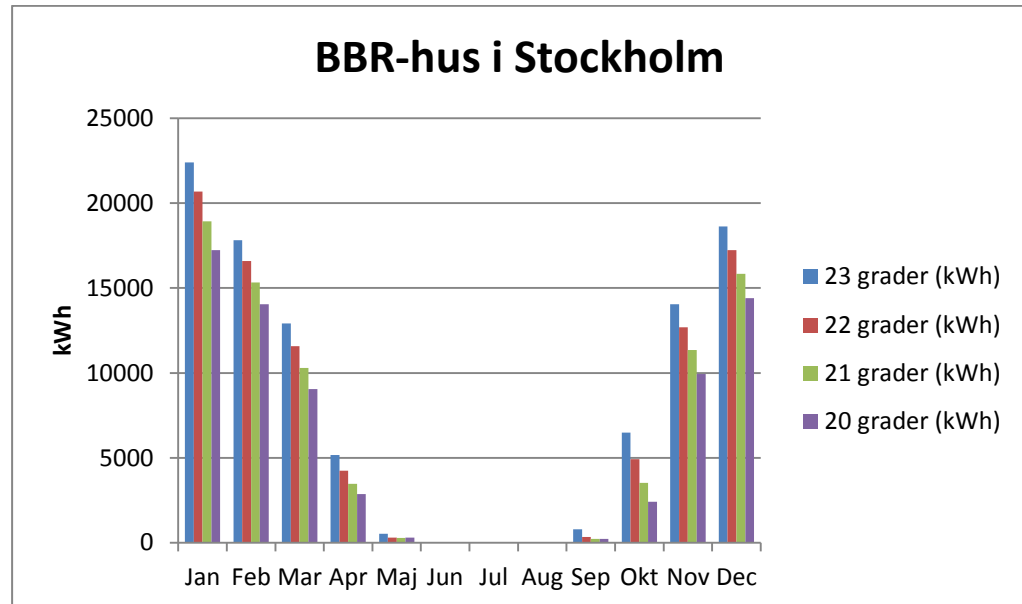
2 Beräkningsresultat

Beräkningsresultaten redovisas i diagram och tabeller på följande sidor uppdelat per typhus och ort. Resultaten följer de tidigare uppnådda med i princip en linjär minskning av värmebehovet.

Tabeller och diagram visar beräknad energianvändning för värme (tappvarmvatten ingår inte) för de olika byggnaderna och inomhustemperaturerna.

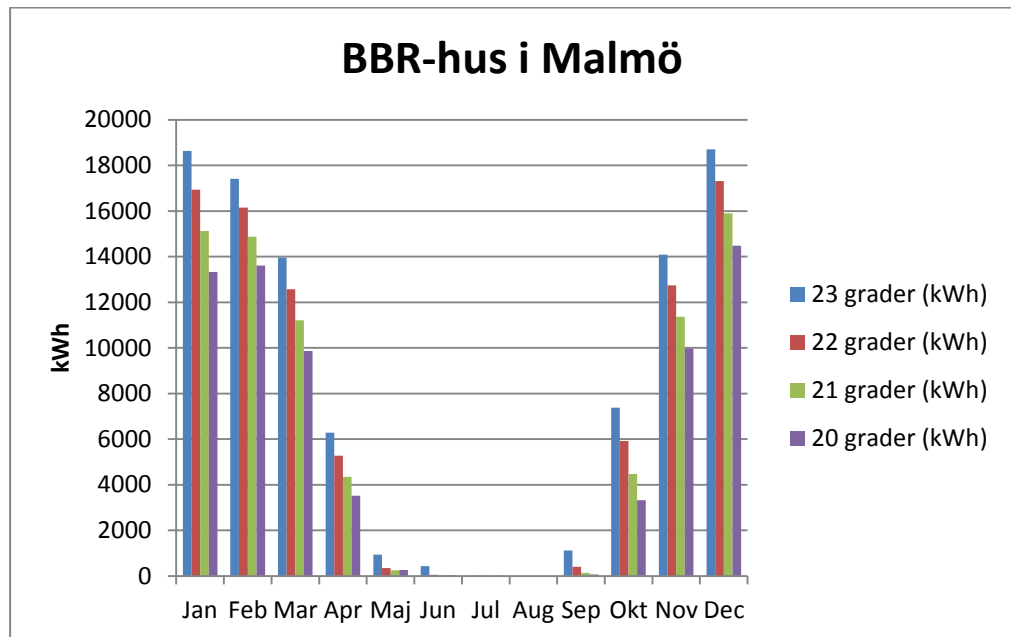
2.1 BBR-hus

2.1.1 Stockholm



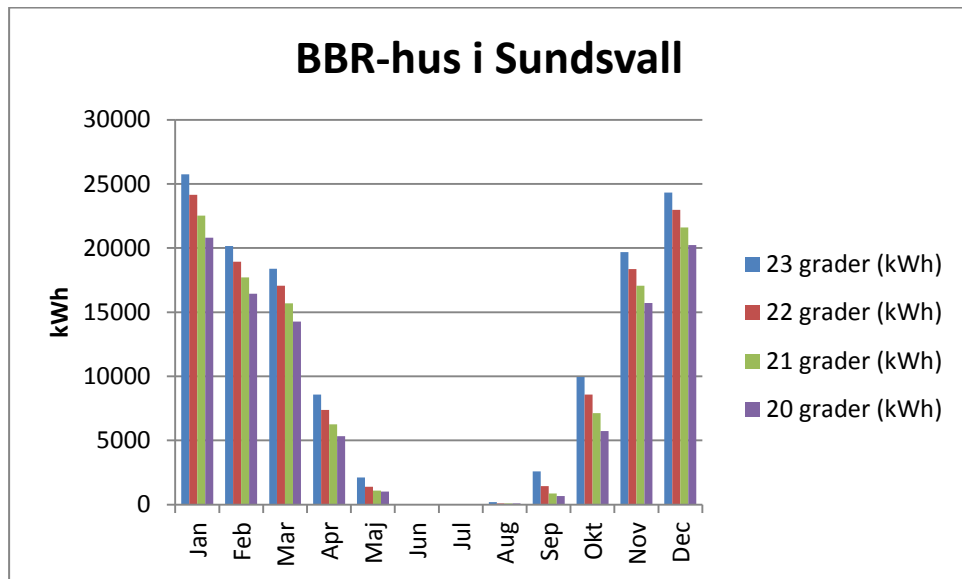
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	22396	20688	18934	17227
Feb	17811	16585	15329	14051
Mar	12913	11578	10306	9060
Apr	5173	4250	3470	2874
Maj	534,3	315,1	297,5	308,5
Jun	37,8	29,4	29,2	29,9
Jul	1,4	1,5	1,5	1,5
Aug	8,6	8,3	8,4	8,4
Sep	808,2	348,2	235,9	227,9
Okt	6483	4935	3527	2418
Nov	14044	12698	11346	9945
Dec	18624	17237	15829	14405
Summa	98834	88674	79314	70556

2.1.2 Malmö



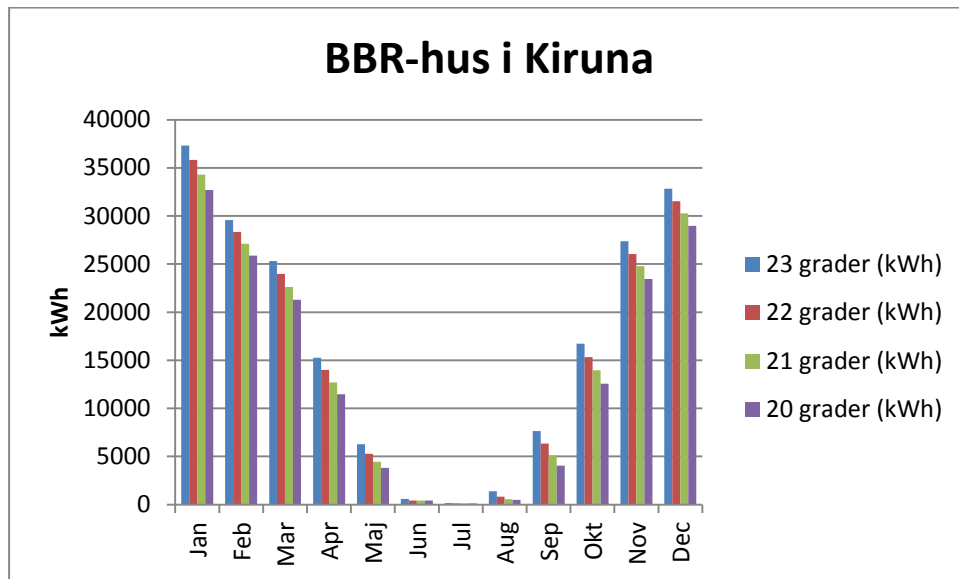
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	18627	16933	15125	13333
Feb	17410	16144	14878	13611
Mar	13957	12573	11212	9869
Apr	6282	5280	4350	3523
Maj	933,7	354,7	252,5	264,9
Jun	426,6	47,9	32,9	33,2
Jul	0,1	0,1	0	0,1
Aug	0	0	0	0
Sep	1123	410,7	142	71
Okt	7379	5917	4479	3324
Nov	14082	12738	11359	9971
Dec	18705	17317	15897	14474
Summa	98925	87715	77727	68474

2.1.3 Sundsvall



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	25747	24155	22534	20798
Feb	20168	18933	17714	16446
Mar	18387	17058	15683	14280
Apr	8580	7370	6259	5325
Maj	2104	1398	1090	1010
Jun	24,3	10,5	11	11,5
Jul	0,5	0,5	0,5	0,5
Aug	181,8	85,5	83,3	83,1
Sep	2591	1431	867,8	670,5
Okt	9955	8581	7133	5735
Nov	19689	18366	17052	15709
Dec	24338	22980	21617	20242
Summa	131766	120369	110045	100311

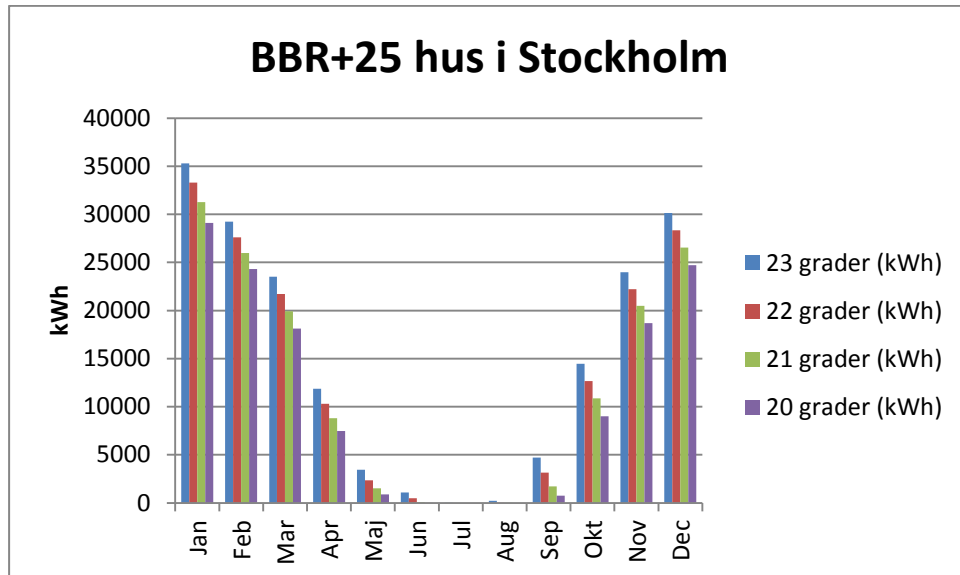
2.1.4 Kiruna



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	37332	35830	34300	32714
Feb	29570	28334	27109	25872
Mar	25320	23989	22633	21300
Apr	15279	13993	12705	11485
Maj	6286	5282	4455	3825
Jun	588,1	413,1	418,3	435,5
Jul	165,6	133,3	133,6	135
Aug	1377	812,8	567,5	485,7
Sep	7652	6361	5128	4051
Okt	16723	15344	13973	12576
Nov	27386	26055	24765	23442
Dec	32827	31540	30263	28972
Summa	200506	188087	176450	165293

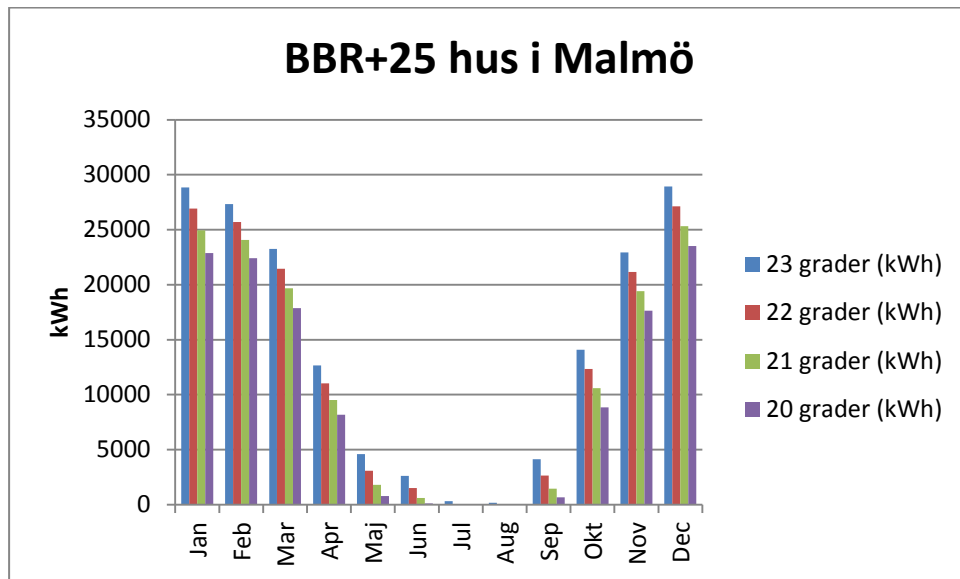
2.2 BBR+25

2.2.1 Stockholm



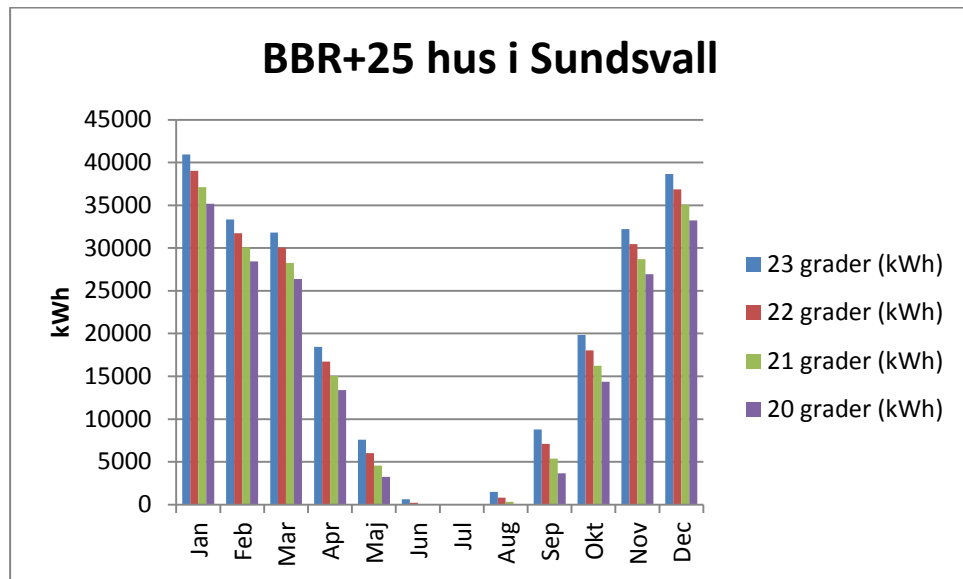
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	35280	33315	31261	29123
Feb	29240	27614	25969	24301
Mar	23523	21709	19922	18141
Apr	11885	10295	8811	7476
Maj	3449	2347	1538	878,6
Jun	1074	494,1	99,7	3,1
Jul	22	0	0	0
Aug	208,3	21,9	0,2	0
Sep	4707	3142	1738	740,4
Okt	14466	12666	10858	9006
Nov	23985	22227	20478	18698
Dec	30153	28346	26540	24712
Summa	177992	162177	147215	133079

2.2.2 Malmö



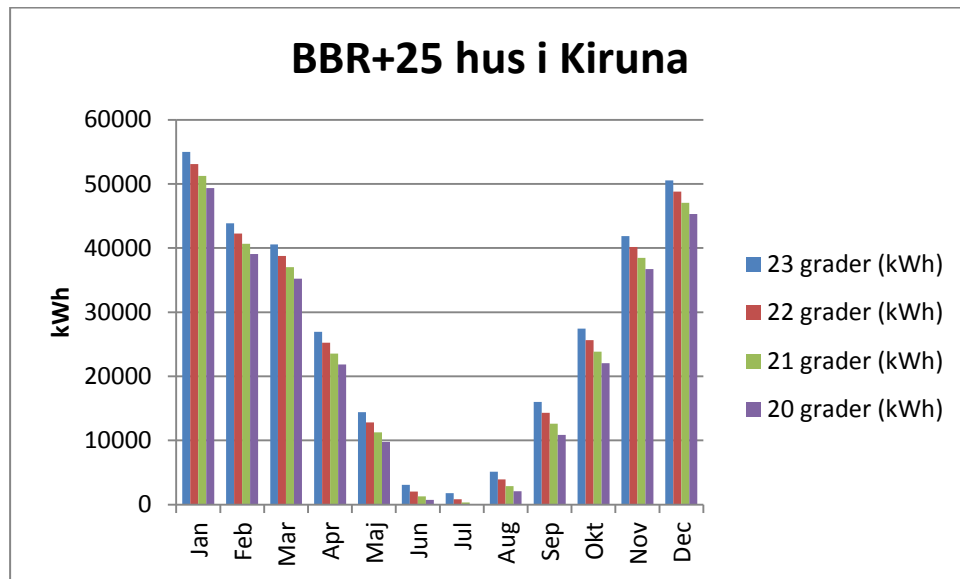
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	28845	26912	24942	22871
Feb	27334	25706	24067	22404
Mar	23257	21461	19674	17876
Apr	12663	11020	9524	8185
Maj	4588	3081	1785	768,2
Jun	2610	1505	594,3	94,4
Jul	321,1	15,2	0	0
Aug	172,1	1,7	0	0
Sep	4120	2636	1449	657,7
Okt	14095	12336	10576	8841
Nov	22928	21152	19420	17632
Dec	28940	27141	25330	23507
Summa	169873	152967	137361	122836

2.2.3 Sundsvall



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	40941	39036	37130	35176
Feb	33354	31725	30100	28429
Mar	31820	30040	28235	26396
Apr	18432	16742	15055	13403
Maj	7593	6027	4556	3251
Jun	615,5	222,8	65,7	21,2
Jul	35	0	0	0
Aug	1473	822	339,4	80,8
Sep	8794	7088	5398	3665
Okt	19817	18030	16229	14347
Nov	32204	30461	28712	26942
Dec	38656	36866	35056	33242
Summa	233735	217060	200876	184953

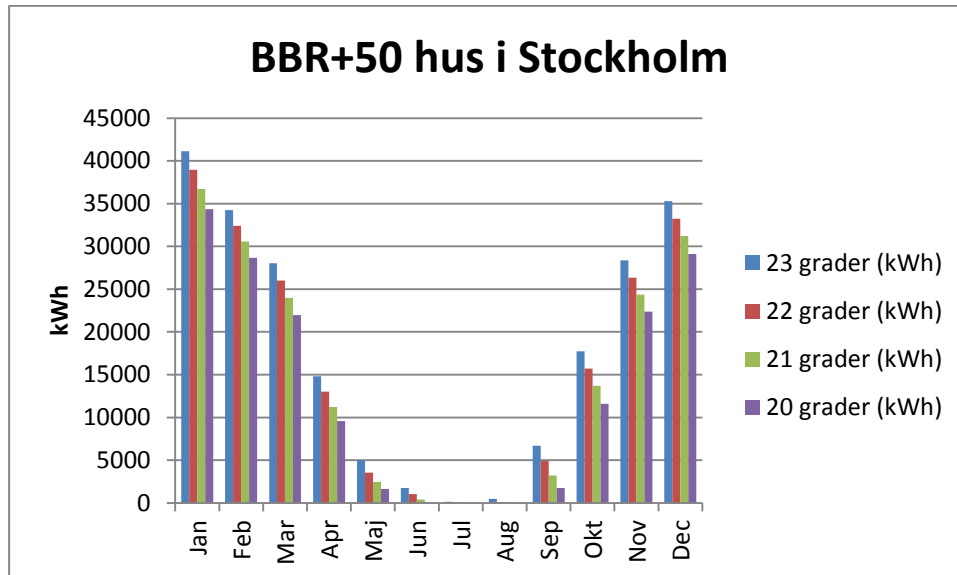
2.2.4 Kiruna



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	54970	53104	51238	49358
Feb	43871	42264	40683	39062
Mar	40552	38794	37047	35224
Apr	26941	25236	23528	21845
Maj	14405	12815	11253	9759
Jun	3082	2051	1298	745,8
Jul	1781	852,4	322,6	71,8
Aug	5126	3907	2896	2067
Sep	16008	14320	12615	10883
Okt	27416	25645	23869	22064
Nov	41871	40172	38463	36743
Dec	50571	48826	47071	45303
Summa	326594	307986	290284	273126

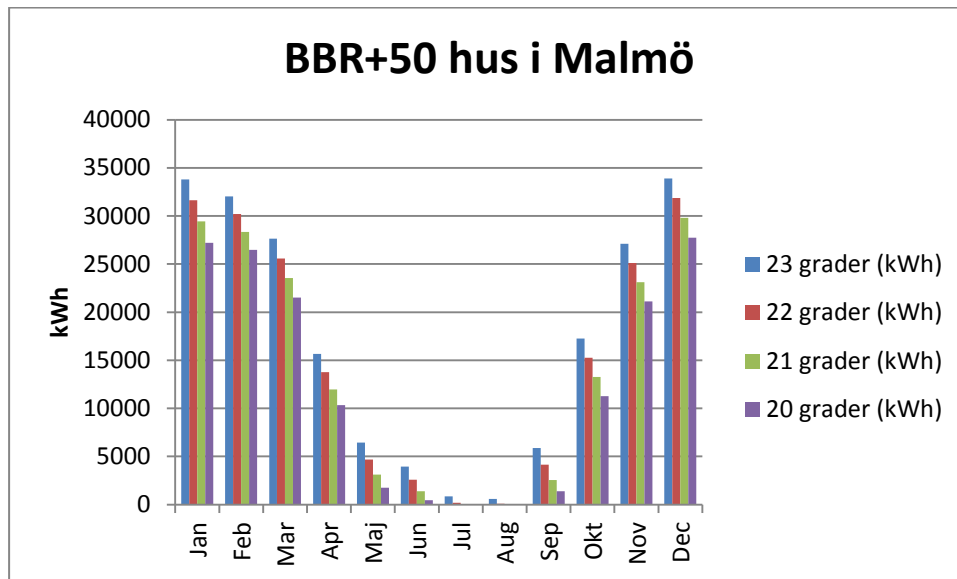
2.3 BBR+50

2.3.1 Stockholm



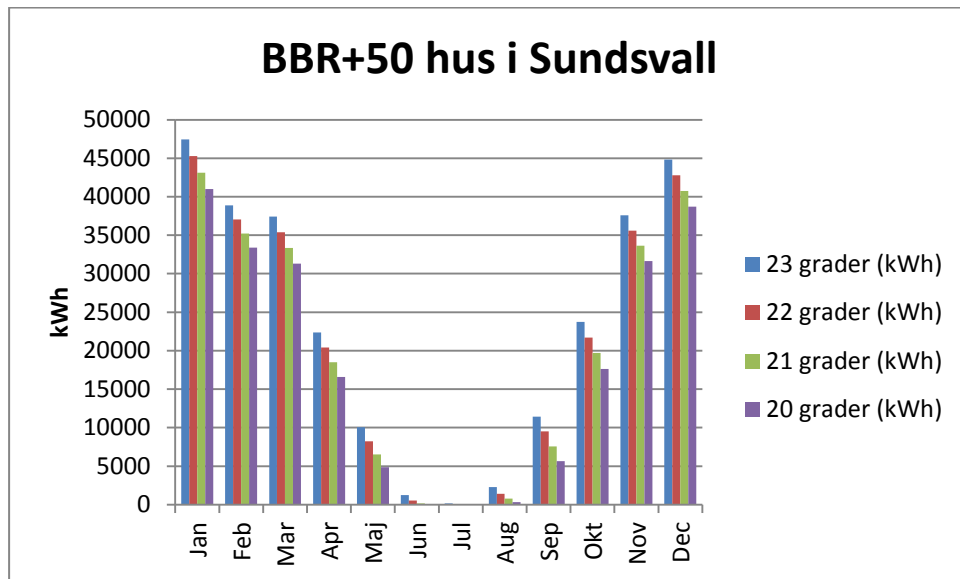
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	41138	38957	36707	34355
Feb	34254	32419	30574	28680
Mar	28043	25996	23986	21969
Apr	14830	13012	11222	9582
Maj	5018	3552	2472	1624
Jun	1749	1034	405,2	53,4
Jul	132,9	2	0	0
Aug	469,9	120,6	11	0
Sep	6692	4918	3228	1751
Okt	17747	15704	13676	11612
Nov	28349	26355	24374	22363
Dec	35289	33245	31195	29116
Summa	213712	195315	177850	161105

2.3.2 Malmö



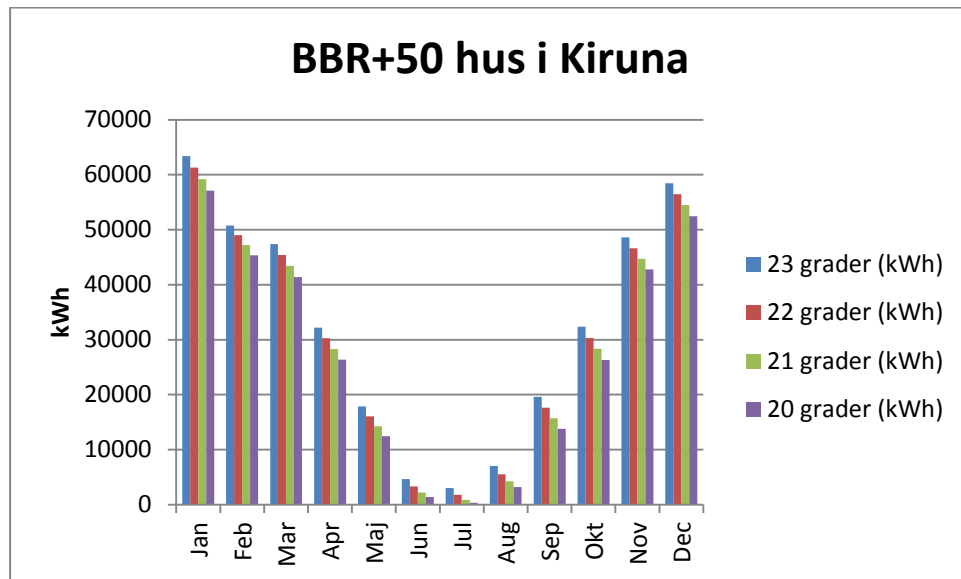
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	33803	31636	29452	27197
Feb	32049	30207	28352	26481
Mar	27628	25588	23549	21510
Apr	15660	13769	11966	10327
Maj	6433	4674	3113	1769
Jun	3939	2579	1386	454,9
Jul	864,8	191,6	5	0
Aug	604	83,1	0,1	0
Sep	5897	4136	2570	1381
Okt	17262	15255	13260	11272
Nov	27098	25114	23133	21114
Dec	33891	31864	29807	27743
Summa	205129	185097	166593	149249

2.3.3 Sundsvall



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	47445	45292	43133	40981
Feb	38900	37069	35223	33373
Mar	37416	35375	33358	31304
Apr	22350	20403	18494	16576
Maj	10047	8228	6525	4871
Jun	1256	517,2	173,7	44,5
Jul	162,5	6,4	0	0
Aug	2284	1418	791	316,5
Sep	11421	9517	7552	5649
Okt	23757	21716	19693	17641
Nov	37573	35600	33620	31628
Dec	44829	42796	40753	38704
Summa	277441	257938	239316	221088

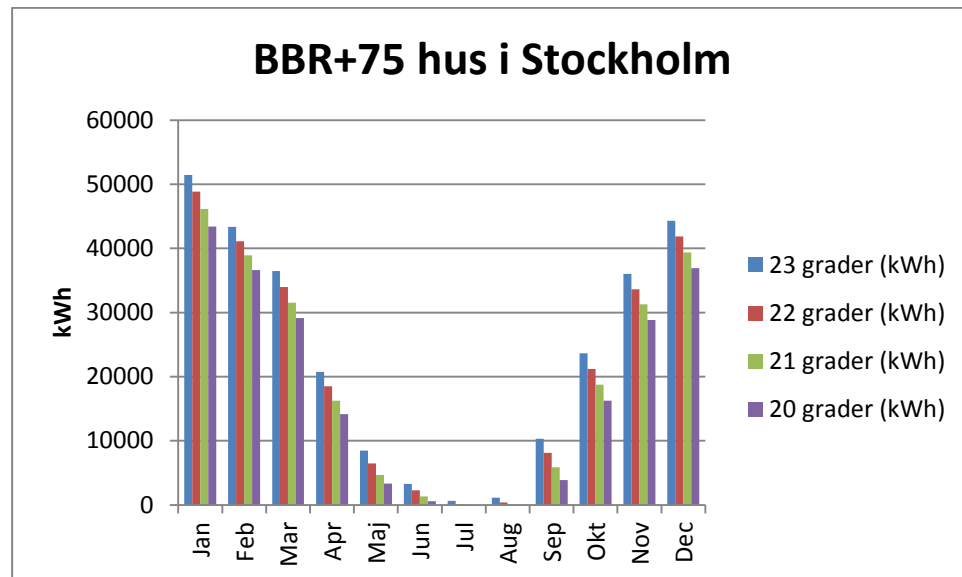
2.3.4 Kiruna



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	63401	61302	59198	57082
Feb	50788	48993	47184	45353
Mar	47396	45414	43418	41399
Apr	32171	30238	28302	26356
Maj	17882	16081	14258	12474
Jun	4628	3288	2221	1404
Jul	3035	1761	863,4	338,2
Aug	7024	5513	4232	3168
Sep	19589	17657	15735	13793
Okt	32362	30352	28340	26313
Nov	48582	46647	44711	42757
Dec	58459	56474	54483	52477
Summa	385317	363720	342945	322914

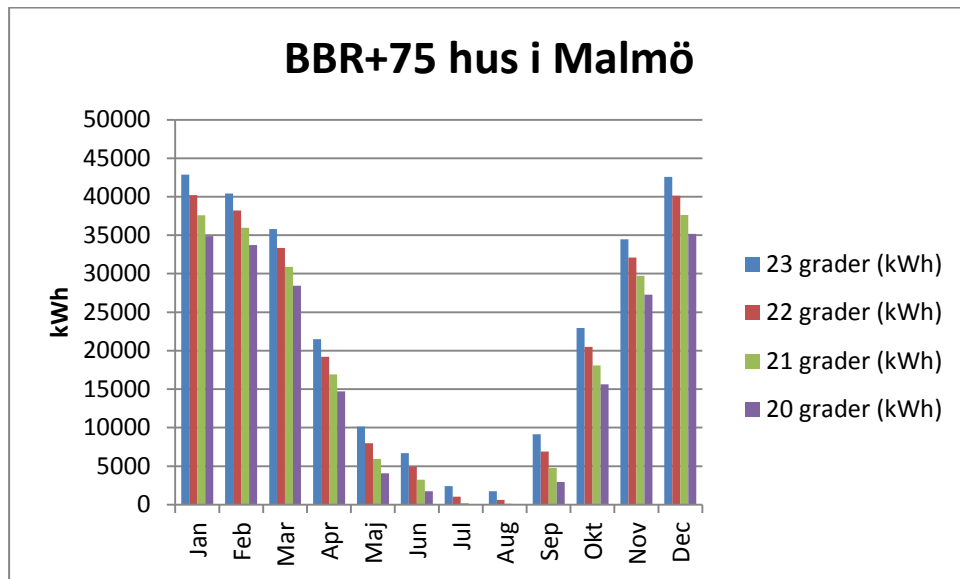
2.4 BBR+75

2.4.1 Stockholm



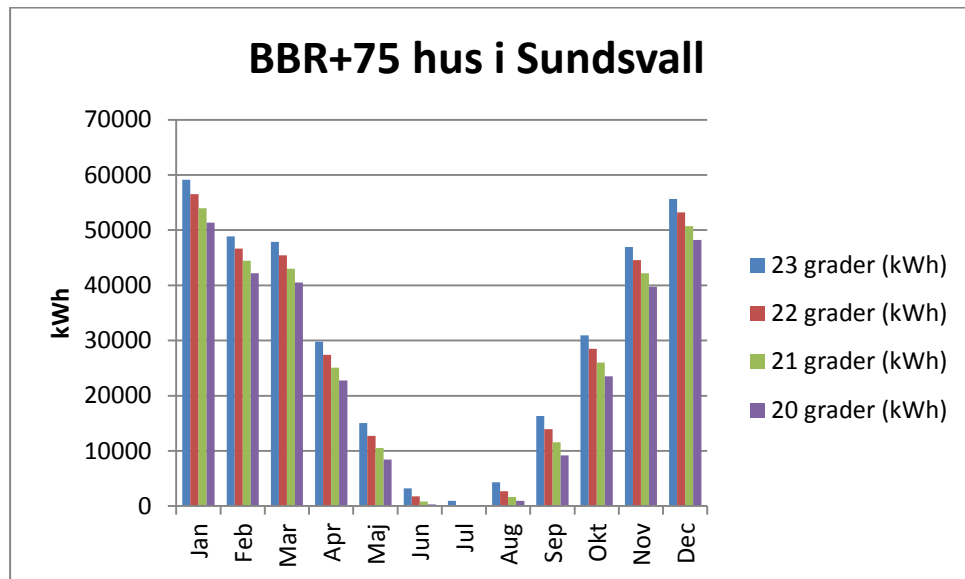
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	51462	48851	46172	43390
Feb	43355	41135	38910	36633
Mar	36458	33998	31551	29123
Apr	20749	18500	16253	14143
Maj	8465	6466	4679	3340
Jun	3295	2258	1359	561,6
Jul	632,6	91,5	0,8	0
Aug	1128	382	77,8	6,5
Sep	10340	8102	5892	3865
Okt	23653	21202	18732	16236
Nov	36042	33647	31269	28847
Dec	44307	41844	39379	36899
Summa	279887	256477	234275	213044

2.4.2 Malmö



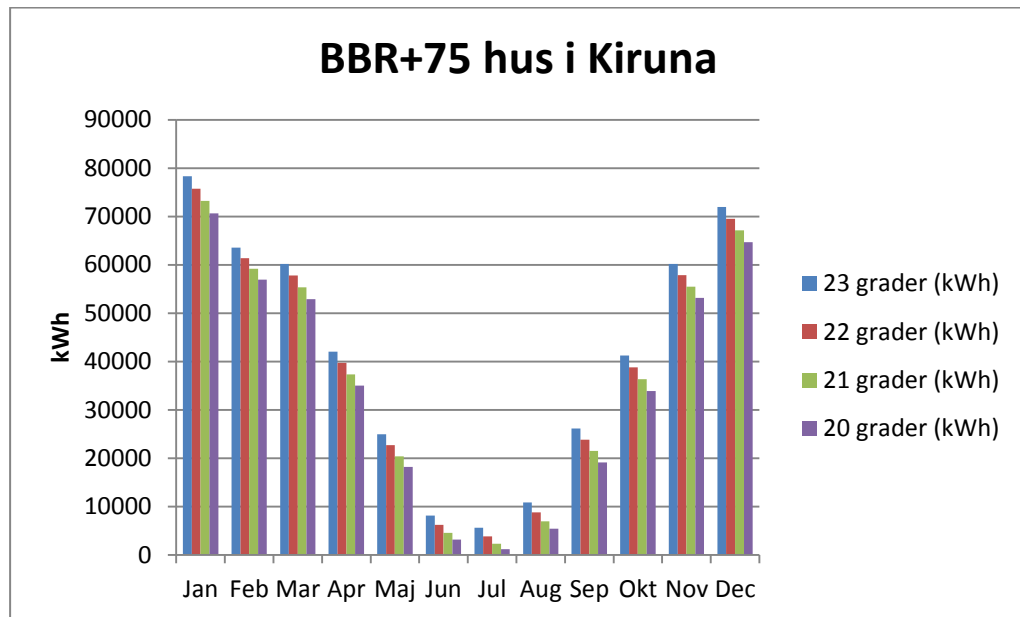
	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	42858	40215	37572	34869
Feb	40439	38207	35977	33720
Mar	35821	33360	30900	28431
Apr	21485	19189	16905	14711
Maj	10148	7989	5943	4055
Jun	6700	4934	3244	1728
Jul	2387	1041	208	7,6
Aug	1739	626,6	94,8	0,3
Sep	9132	6874	4767	2952
Okt	22945	20510	18074	15614
Nov	34477	32090	29712	27284
Dec	42590	40121	37643	35158
Summa	270721	245157	221040	198530

2.4.3 Sundsvall



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	59156	56547	53943	51340
Feb	48863	46648	44432	42177
Mar	47891	45445	42993	40486
Apr	29760	27416	25076	22775
Maj	15060	12718	10535	8452
Jun	3234	1787	826.3	311.5
Jul	925.2	164.3	6.5	0
Aug	4284	2706	1667	933.9
Sep	16297	13954	11570	9186
Okt	30934	28486	26010	23511
Nov	46932	44560	42173	39768
Dec	55632	53186	50725	48252
Summa	358968	333617	309957	287192

2.4.4 Kiruna



	23 grader (kWh)	22 grader (kWh)	21 grader (kWh)	20 grader (kWh)
Jan	78318	75766	73201	70633
Feb	63540	61347	59167	56939
Mar	60204	57794	55379	52908
Apr	42055	39721	37371	35041
Maj	24983	22681	20413	18234
Jun	8130	6238	4559	3200
Jul	5605	3810	2326	1216
Aug	10874	8809	6953	5409
Sep	26165	23824	21495	19125
Okt	41227	38802	36368	33916
Nov	60196	57864	55512	53159
Dec	71949	69549	67140	64715
Summa	493246	466205	439884	414495

Bilaga 6 - Tekniskt beskrivning av och kostnadsuppgifter för radiatormätning och komfortmätning

Teknisk beskrivning för
radiatormätare
och
komfortmätare

Två av de idag använda metoderna för att inom en byggnad fördela värmekostnader mellan de olika brukarna

med ett tack till de leverantörer som har bidragit med sifferinformation och vissa formuleringar

2014-07-03

bofcon

Bo Frank Consulting
bo.frank@bofcon.se

**Denna rapport belyser metoderna för att inom en byggnad
med hjälp av
radiatormätare (värmefördelningsmätare)
eller
komfortmätare (temperaturmätare)
fördela uppvärmningskostnaderna mellan brukarna**

**Man kan konstatera att
det finns ingen känd mätmetod som med full millimeterrättvisa
kan utföra fördelningen**

det finns flera metoder som ger brukarna en möjlighet att

- * påverka sin andel av kostnaderna**
- * få information om sitt aktuella mätvärde**
- * jämföra sin aktuella förbrukning med den för ett år sedan
och därmed ger brukarna ett incitament till att spara energi**

**De här redovisade metoderna har alla sina fördelar och svagheter
och det är svårt att jämföra dem med varandra.**

I samband med individuell mätning är det några begrepp som bör förklaras innan man går in på detaljerna

Distributören, som tillhandahåller energin, kan installera mätare för att

* i varje brukarenhet (lägenhet) mäta den individuella förbrukningen

Varje brukare betalar sin avgift direkt till distributören. I Sverige vanligt vid eldistribution, men tekniskt sett inte realistiskt för värmekostnaderna.

* vara en huvudmätare för hela objektet

Fastighetsägaren står för kostnaderna och dessa har hitintills som regel hamnat ospecificerat som del av hyran. I Sverige har detta varit vanligt för värmekostnaderna och ganska ovanligt för elförbrukningen.

I båda fallen måste mätarna vara godkända enligt MID.

För att ge brukarna ett bättre incitament för energibesparing vill nu regeringen införa krav på en synlig redovisning av de individuella kostnaderna. Här används idag i Sverige två olika fördelningsprinciper: fördelningsmätning resp. undermätning.

Fördelningsmätning

Detta avsnitt hämtat från dokument LIMD 2010-3 på www.limd.se

Objektet har en gemensam huvudmätare och brukarenheterna (lägenheterna) har individuella fördelningsmätare. Fastighetsägaren har ett kollektivt abonnemang för hela objektet och debiterar sedan respektive brukare för deras andel av den totala förbrukningen baserat på en fördelningsberäkning.

I princip:

$$BA = \frac{BF}{SBF} * FF$$

där

BA = debiterad andel för en enskild brukare

BF = antalet förbrukningsenheter för den enskilda brukarenhetens fördelningsmätare

SBF = summa förbrukningsenheter för alla objektets brukarenheter

FF = objektets totala förbrukning enligt en huvudmätare

BA och FF är då uttryckt i kronor medan BF och SBF är uttryckt i ”enheter”.

Är brukarenhetens förbrukning delad på flera mätare skall summan av deras förbrukningsenheter användas i formeln.

Fördelningsmätning av t.ex. värme kombineras ofta med kollektiv mätning så att en del av kostnaderna fördelas via den individuella mätningen och resten per m² boyta. Denna andel kan vara beroende på fastighetens konstruktion (t.ex. isolationsstandard eller klimatskal) och skall anges i systemspecifikationen och / eller tillsammans med hyreskontraktet och är för värme normalt 50-70%. Den andra %-andelen är då bidraget till grundvärme och annan förbrukning som brukaren inte kan påverka.

All fördelningsmätning förutsätter en transparent kostnadsredovisning från fastighetsägaren!

Udermätning

Objektet har en gemensam huvudmätare och brukarenheterna (lägenheterna) har individuella undermätare. Fastighetsägaren har ett kollektivt abonnemang för hela objektet och debiterar sedan respektive brukare baserat på förbrukningen enligt undermätaren och en taxa som fastställts vid hyresförhandlingen. Denna taxa måste ta hänsyn till de energiflöden som inte passerar mätaren.

En övergripande jämförelse mellan radiatormätare och komfortmätare relativt en värmemätare

En värmemätare enligt SS-EN 1434:2007 mäter den faktiska värmemängden som passerar mätpunkten.

Om värmemätaren är placerad i leveranspunkten för värme till ett objekt inom ett och samma klimatskal kan den då användas som huvudmätare för objektet.

Om värmemätaren är installerad i en lägenhets anslutning till husets värmeledningssystem mäts endast den del av energin som kommer via rörsystemet. Detta innebär att värmemätaren måste betraktas som en fördelningsmätare, då kostnadsfördelningen bara till en viss del är beroende av mätresultaten.

En radiatormätare enligt SS-EN 834:2013 mäter inte en faktisk värmemängd utan brukarens relativa andel av objektets totala värmemängd, till vilken det finns en direkt koppling. Dess egenskaper kan inte direkt jämföras med en värmemätare.

En komfortmätare mäter inte faktisk värmemängd utan resultatet av den tillförda värmen -- oavsett varifrån den kommer -- d.v.s. brukarens komforttemperatur utan koppling till faktisk värmeförbrukning. Inte heller här kan dess egenskaper direkt jämföras med en värmemätare.

Vid såväl radiatormätare som komfortmätare måste objektets totala faktiska värmeförbrukning vara registrerad av en huvudmätare som är godkänd enligt MID.

Dessa tre fördelningsmetoder har sina fördelar och svagheter -- en del av dessa belysta av Boverket i en rapport 2008

(http://www.boverket.se/global/webbokhandel/dokument/2008/individuell_matning.pdf).

Citat: Sid 9 stycke 2:

"Det finns starka åsikter för och emot flödes- eller temperaturmätning, främst bland mätföretagen men också bland fastighetsägarna. Inte oväntat förespråkar de dansk- och tyskägda mätföretagen mätning av tillförd energi (alltså flödes- eller radiatormätning) medan de flesta andra erbjuder temperaturmätning. Bland fastighetsägarna handlar det mycket om vilken roll driftövervakningen spelar; ju mer framträdande den är desto mer lutar man åt temperaturmätning."

Sid 9, Slutsatser:

"Slutsats 8: Såväl mätning av rumstemperatur som av tillförd energi är accepterade metoder och fungerar väl i de flesta fall."

Se även tabellen på sid 35.

En annan fråga som bör behandlas mer generellt är avläsning och registrering av mätvärden

De flesta typer av mätare har en inbyggd display i vilken man får information om det (relativa) mätvärdet. Utöver dagens aktuella mätvärde finns information om ackumulerad förbrukning under ett antal avläsningsperioder. Det brukar bli ganska obekvämt för brukarna att avläsa denna och ofta ersätts denna display av en mer lättavläst display.

Mätarna avläses idag via sin datautgång och den avlästa informationen används för

- * kostnadsavräkningen
- * övervakning av mätarna
- * återkoppling till brukarna

De idag använda teknikerna för information till brukarna är bl.a.

- * lokal display i anslutning till respektive brukarenhet
- * information på en webbsida (lösenordsskyddad)
- * information via en app till en smart telefon

Det mest kostnadseffektiva är att nyttja ett och samma dataöverföringssystem för flera olika registreringsbehov så att inte varje behov måste belastas med denna kostnad.

Radiatormätare

(även kallade värmefördelningsmätare, heat cost allocators,)

Olika typer av mätare

- * Avdunstningsmätare (utan elektronik)
- * Elektronisk mätare med en givare
- * Elektronisk mätare med två givare

Vilka typer används idag och i vilken omfattning finns de i befintlig bebyggelse?

I Sverige förekommer idag mätare med elektronik och som regel två givare. Uppskattningsvis är idag 15 000 lägenheter i Sverige utrustade med radiatormätare.

Funktion

Mätaren registrerar skillnaden mellan rums- och radiatortemperaturen. Detta mätvärde multipliceras sedan med tiden som gått sedan senaste avräkningen och en utvärderingsfaktor (jämför kW-värdet på en elradiator och förbrukningen i kWh). Resultatet blir ett relativt mått för den av radiatorn levererade energin i förhållande till de andra radiatorerna. Resultatet för de senaste avräkningsperioderna sparas i mätarens register och kan avläsas via mätarens datautgång.

Mätnoggrannhet

Gränsvärdena för den relativa felvisningen enligt standarden SS-EN 834 ligger normalt i intervallet ± 3 till ± 12 %. Detta förutsätter att alla radiatorerna i ett flerfamiljshus är utrustade med mätare av samma typ och fabrikat och att alla mätarna är likvärdigt installerade.

Uppskattade kostnaderna i SEK (exkl. moms) per lägenhet

i en "typisk" fastighet med 50 lägenheter á 70 m² med i snitt 3 rum och kök

Kostnadsintervall	för apparater
550 - 1150	5 st. mätare (med datautgång för fjärravläsning) ¹⁾
300 - 500	andel i ev. centralenhet i lägenhet / byggnad ^{2) 3) 4)}
	för installation och drifttagning
350 - 500	installera 5 mätare inklusive drifttagning och programmering
5)	utbyte av enstaka mätare
	för drift
150 - 280 ⁷⁾	en mätaravläsning med fördelningsberäkningar redovisade i en datafil ^{3) 6)}

1) Mätarna har inte en identisk specifikation.

2) Centralenhet erfordras som regel för online dataöverföring till central dator. Beroende på avstånd och väggkonstruktion kan i en del fall erfordras mer än en enhet.

3) Att anpassa en anläggning för att ta med fler mätvärden (som t.ex. varmvattenförbrukning) ger som regel endast en marginell kostnadsökning.

4) Utan centralenhet kan mätarna som regel avläsas trådlöst med handdator vid lägenheten.

5) Kostnaden består i huvudsak av bikostnader (resa m.m.).

6) Central utrustning för dataöverföring och fördelningsberäkning ingår i kostnaderna för avläsning och fördelning.

7) Uppgiften gäller per avräkning vid några få avräkningar per år.

Utesittningstid och livslängd

Den vanliga utesittningstiden för liknande instrument brukar vara 10 år och det borde kunna gälla här också om inte något intelligent övervakningssystem rapporterar att mätaren är som ny.

Det har visat sig ekonomiskt att efter utesittningstiden ersätta de gamla mätarna med nyproducerade mätare av samma typ och fabrikat.

Kvalitetssäkring

För att en individuell mätning skall vara rimlig måste värmesystemet vara inreglerat så att brukaren under vintermånaderna oktober t.o.m. april har möjlighet att välja inomhustemperaturen inom området 18 - 22 °C.

Mätarna är konstruerade och tillverkade för att uppfylla den svenska standarden SS-EN 834. Här finns också standardiserat provningsförfarande för certifiering av mätarna. Det poängteras i standarden att certifieringen inte gäller enskilda delar utan hela mätsystemet.

I förslaget "LIMD 2010-3 Branschstandard för kostnadsfördelning" finns under rubriken "Egenkontroll - utesittningstid" ett förslag till en övervakningsrutin för mätare i drift för att kolla att mätvärdena är rimliga. Detta förslag finns på www.limd.se som dokument LIMD2010-3.pdf.

Mätvärdets bearbetning för att ge de belopp som skall faktureras brukarna

För att räkna om mätvärdena till de individuella fakturabeloppen för uppvärmningen skall principen "Fördelningsmätning" på sid 2 användas.

Vissa förespråkar att mätvärdet skall justeras med hänsyn till lägenhetens belägenhet i huset.

I LIMD 2010-3 föreslås dock att denna justeringsmöjlighet inte tillämpas.

"Den som väljer en lägenhet med en speciell belägenhet i huset får väga in för- och nackdelar med belägenheten såsom insyn, utsikt, ljudnivå, solinstrålning, skugga och även påverkan på uppvärmningskostnaderna." I LIMD 2010-3 finns dock riktlinjer för en sådan justering.

Mätvärdets koppling till "faktisk energianvändning"

Det finns i dag inga kända metoder att mäta den "faktiska energianvändningen" för varje brukare inom en byggnad. Detta beror till största delen på gemensamma ytor, vädring samt värmeöverföring genom väggarna.

Däremot kan principen med fördelningsmätning redovisa varje brukares andel av den totala värmekostnaden för fastigheten. Därmed får varje brukare ett incitament till energibesparing.

Fastighetens huvudmätare måste vara godkänd enligt MID.

Komfortmätare

(även kallade värmekomfortmätare, temperaturmätare,)

Olika typer av mätare

Det finns två olika varianter av komfortmätare

Komplett mätare innebär att den består av en enhet som innehåller allt från temperaturgivaren till en datautgång som presenterar mätvärdet.

Kombinerad mätare innebär att den består av två enheter: temperaturgivare respektive elektronikenhet och dessa är var för sig utbytbara inom ramen för specifikationen.

Vilka typer används idag och i vilken omfattning finns de i befintlig bebyggelse?

Båda typerna används i Sverige och uppskattningsvis finns 60 000 lägenheter som är utrustade med komfortmätare.

Funktion

Vid komfortmätning tas ingen hänsyn till vilken väg som värmen tillförs lägenheten utan i stället registreras den resulterande komforttemperaturen genom att lufttemperaturen i objektets alla vistelserum mäts på standardiserade platser.

Mätnoggrannhet

De förslagna standardiserade felgränserna för en komplett komfortmätaren ligger i intervallet $\pm 0,2$ till $\pm 0,5$ °C beroende av mätarens klass. Detta gäller inom det snäva temperaturområdet av 18 till 24 °C.

Uppskattade kostnaderna i SEK (exkl. moms) per lägenhet

i en "typisk" fastighet med 50 lägenheter á 70 m² med i snitt 3 rum och kök

Kostnadsintervall	för apparater
1200 - 1750	3 st. mätare (med datautgång för fjärravläsning) ¹⁾
140 - 190	andel i centralenhet för byggnad ^{2) 3)}
	för installation och drifttagning
1600 - 2500	installera 3 mätare samt drifttagning och programmering
4)	utbyte av enstaka mätare
	för drift
6)	en mätaravläsning med fördelningsberäkningar redovisade i en datafil ^{3) 5)}

1) Mätarna har inte en identisk specifikation.

2) Centralenhet erfordras för online dataöverföring till central dator.

3) Att anpassa en anläggning för att ta med fler mätvärden (som t.ex. varmvattenförbrukning) ger som regel endast en marginell kostnadsökning.

4) Kostnaden består i huvudsak av bikostnader (resa m.m.)

5) Central utrustning för dataöverföring och fördelningsberäkning ingår i kostnaderna för avläsning och fördelning.

6) Uppgiften gäller per avräkning vid några få avräkningar per år.

Utesittningstid och livslängd

Den vanliga utesittningstiden för liknande instrument brukar vara 10 år och det borde kunna gälla här också om inte något intelligent övervakningssystem rapporterar att mätaren är som ny.

Kvalitetssäkring

För att en individuell mätning skall vara rimlig måste värmesystemet vara inreglerat så att brukaren under vintermånaderna oktober t.o.m. april har möjlighet att välja inomhustemperaturen inom området 18 - 22 °C.

Det finns idag ingen känd standard för komfortmätare. Ett förslag till en sådan finns dock publicerat på www.limd.se som dokument LIMD2010-2.pdf. Mätare, som nu levereras, är i stor utsträckning konstruerade och tillverkade enligt kraven i detta förslag. Här finns också ett standardiserat provningsförfarande för certifiering och verifiering av mätarna.

I förslaget "LIMD 2010-3 Branschstandard för kostnadsfördelning" finns under rubriken "Egenkontroll - utesittningstid" ett förslag till en övervakningsrutin för mätare i drift för att kolla att mätvärdena är rimliga. Detta förslag finns på www.limd.se som dokument LIMD2010-3.pdf.

Mätvärdets bearbetning för att ge de belopp som skall faktureras brukarna

Detta avsnitt hämtat från dokument LIMD 2010-3 på www.limd.se

För att räkna om mätvärdena till de individuella fakturabeloppen för uppvärmningen skall principen "Undermätning" på sid 3 användas.

Lufttemperaturen i varje vistelserum mäts upp och dygnsvärden registreras.

Ett årspris förhandlas fram på värmekomforten (per °C och m²). Oftast ingår då en komfort på 21 °C i hyran och mätningen resulterar i ett saldo som innebär tillgodohavande eller efterbetalning.

Vid flera temperaturgivare i lägenheten skall deras mätvärden vägas in i proportion till den boyta de representerar. Exempel med en lägenhet om 2 rum och kök:

$$T_{\text{vägd}} = T_1 * Y_1 / (Y_1 + Y_2) + T_2 * Y_2 / (Y_1 + Y_2)$$

där

$T_{\text{vägd}}$ = den vägda temperaturen

T_1 = registrerad temperatur i rum 1

T_2 = registrerad temperatur i rum 2

Y_1 = boendeyta för rum 1

Y_2 = boendeyta för rum 2

För att begränsa inflytandet av solinstrålning och annan tvångskonsumtion skall före avräkningen och presentationen för brukarna mätvärdena filtreras så att

- tillfälliga (under några timmar) avvikelser från normala mätvärden inte tas med
- mätvärden för de dygn när utetemperaturen är över en specificerad gräns inte tas med
- mätvärden under sommarmånaderna maj tom september inte tas med
- mätvärden under 18 °C sätts till 18 °C
- mätvärden över 23 °C sätts till 23 °C

eller motsvarande (som då anges i systemspecifikationen).

"eller motsvarande" möjliggör att använda annan filtreringsprincip, bara den ger motsvarande eller bättre resultat.

Kylmätning

En komfortmätare borde kunna användas vid kylapplikationer genom att filtrera mätvärdena på ett smart sätt. Har dock inte sett någon publicerad info om detta tema.

Mätvärdets koppling till "faktisk energianvändning"

Det finns i dag inga kända metoder att mäta den "faktiska energianvändningen" för varje brukare inom en byggnad. Detta beror till största delen på gemensamma ytor, vädring samt värmeöverföring genom väggarna.

Med komfortmätning mäter man inte den faktiska energianvändningen utan resultatet av den, oavsett vilken väg energin tillförs brukaren. Den fakturerade kostnaden för energianvändningen är då relaterad till erhållen komforttemperatur och brukaren får ett incitament till energibesparing.

Denna princip är framtagen i samarbete med ledande fastighetsägarorganisationer för att vara enkel för brukarna att förstå. Skulle kopplingen till "faktisk energianvändning" bedömas vara för svag kan andra beräkningsvägar övervägas.

En tänkbar variant skulle kunna vara att nyttja en 3-steps-fördelning:

- 1) objektets totala faktiska förbrukning fördelas på brukarna efter m² boyta
- 2) resultatet justeras upp eller ned baserat på respektive brukares registrerade komfortvärme
- 3) resultatet finjusteras så att 100 % av objektets förbrukning blir fördelat

Bilaga 7 Fjärrvärmesaxor

Rörliga energipriser och effektavgifter. Inklusive moms. 2014 års taxor.

Tabell 28. Rörliga energipriser (öre/kWh) och effektavgifter (kr/kW och år) för Fortum Trygg och EON Värme, Stockholm.

Rörliga energipriser, Stockholm (öre/kWh)		
Månad	Fortum Trygg	EON Värme (Bro)
Jan	89,25	54,75
Feb	89,25	54,75
Mar	89,25	54,75
Apr	58,63	54,75
Maj	35,63	54,75
Jun	35,63	54,75
Jul	35,63	54,75
Aug	35,63	54,75
Sep	35,63	54,75
Okt	58,63	54,75
Nov	58,63	54,75
Dec	89,25	54,75
Rörliga effektavgifter, Stockholm		
Fortum Trygg		632,5 kr/kW och år
EON Värme (Bro)		1 437,5 kr/kW och år

Tabell 29. Rörliga energipriser (öre/kWh) och effektagifter (kr/kW och år/månad) för EON Värme och Krafringen Lund, Malmö.

Rörliga energipriser, Malmö (öre/kWh)		
Månad	EON Värme	Krafringen, Lund
Jan	71,55	80,00
Feb	71,55	80,00
Mar	71,55	59,38
Apr	47,36	59,38
Maj	47,36	43,75
Jun	20,61	43,75
Jul	20,61	43,75
Aug	20,61	43,75
Sep	20,61	43,75
Okt	47,36	59,38
Nov	47,36	59,38
Dec	71,55	80,00
Rörliga effektagifter, Malmö		
EON Värme	109,56 kr/kW och månad	
Krafringen, Lund	1 121,25 kr/kW och år	

Tabell 30. Rörliga energipriser (öre/kWh) och effektagifter (kr/kW och år) för Sundsvall Energi och Öviks Energi, Sundsvall.

Rörliga energipriser, Sundsvall (öre/kWh)		
Månad	Sundsvall Energi	Öviks Energi
Jan	66,88	53,75
Feb	66,88	53,75
Mar	66,88	53,75
Apr	37,50	53,75
Maj	11,88	53,75
Jun	11,88	53,75
Jul	11,88	53,75
Aug	11,88	53,75
Sep	11,88	53,75
Okt	37,50	53,75
Nov	66,88	53,75
Dec	66,88	53,75
Rörliga effektagifter, Sundsvall		
Sundsvall Energi	662,5 kr/kW och år	
Öviks Energi	610,35 kr/kW och år	

Tabell 31. Rörliga energipriser (öre/kWh) och effektavgifter (kr/kW och år) för Tekniska Verken, Kiruna.

Rörliga energipriser, Kiruna (öre/kWh)	
Månad	Tekniska Verken
Jan	87,75
Feb	87,75
Mar	87,75
Apr	24,63
Maj	24,63
Jun	24,63
Jul	24,63
Aug	24,63
Sep	24,63
Okt	24,63
Nov	87,75
Dec	87,75
Rörliga effektavgifter, Kiruna	
Tekniska Verken	562,5 kr/kW och år

Källor: Fortum

<http://www.fortum.com/countries/se/foretag/fjarrvarme/priser-2014/vara-abonnemang/pages/default.aspx>

EON Värme (Bro) http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/foretagskund/produkter_priser/varme/Prislistor_2014/Ftg%20Stockholm%20prislista%202014.pdf

EON Värme (Malmö) <http://www.eon.se/foretagskund/Produkter-och-priser/Varme/Fjarrvarmepriser-2014/Prislistor-2014/>

Kraftringen, Lund

<http://www.kraftringen.se/Foretag/Fjarrvarme/Fjarrvarmepriser-2014/>

Sundsvall Energi

<http://www.sundsvallenergi.se/default.aspx?id=1595&ptid=0>

Öviks Energi

<http://www.ovikenergi.se/download/18.13f4fd9013a6c18921c934/1354916640275/Prislista-fjv-foretag-ovik-2013+Ver.1.pdf>

Kiruna Tekniska verken

<http://www.tekniskaverkenkiruna.se/Global/Taxor%202014/Fj%c3%a4rrv%c3%a4rmetaxa%202014.pdf?epslanguage=sv>



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

Box 534, 371 23 Karlskrona
Telefon: 0455-35 30 00
Webbplats: www.boverket.se