

Boverket
Projekt 22101/311/5111

**INDIVIDUELL MÄTNING AV VÄRME OCH
VARMVATTEN I LÄGENHETER**

2005-08-15

Lennart Berndtsson

Adress: HSB Riksförbund, Box 8310,
104 20 STOCKHOLM

Tel: 08/785 35 12 (direkt)

08/785 30 00 (växel)

Fax: 08/785 30 01

E-mail: lennart.berndtsson@hsb.se

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Bakgrund och syfte	8
2 Energianvändningen inom byggnadssektorn	8
3 Bra energihushållning förutsätter att boende och lokalnyttjare ”är med på tåget”	9
4 Varför mäter vi inte värmen i Sverige?	10
5 Mätning och debitering av värme och tappvarmvatten i Sverige	11
5.1 Från avdunstningsmätare till ”passbit”	11
5.2 Statliga utredningar	11
5.2.1 Värmemätning utredningen	11
5.2.2 Konsumenterna och miljön	11
5.2.3 Klimatkommittén	12
5.2.4 Miljömålskommittén	12
5.2.5 Boverkets utredning om vattenhushållning	12
5.3 Övriga utredningar	12
6 Metoder för mätning av värme och tappvarmvatten som grund för kostnadsfördelning	14
6.1 Vilka krav ställs på mätningen?	14
6.2 Teknik för mätning av värme	14
6.2.1 Tillförd värme eller rumstemperatur	14
6.2.2 Mätning av tillförd värme	15
6.2.3 Mätning av rumstemperatur	16
6.3 Teknik för mätning av tappvarmvatten	16
7 Vad kostar mätningen?	17
7.1 Investeringen	17
7.2 Driftkostnaderna för mätsystemet	18
7.3 Kostnads kalkylen	18
8 Vad händer med förbrukningen när man börjar mäta och debitera?	19
8.1 Vattenförbrukningen minskar, men hur blir det med värmen?	19
8.2 Det perfekta värmesystemet finns inte	19
8.3 Minskar varmvattnet minskar även kallvattnet	20
8.4 Informationen är viktig	20
9 Är det lönsamt med mätning och debitering av värme och varmvatten?	21
9.1 Lönsamt – för vem?	21
9.2 Är investeringen lönsam?	21
10 Vad tycker boende, fastighetsägare och förvaltare?	22
10.1 Hyresgästföreningen har tagit ställning för mätning och debitering	22
10.2 De boende är positiva med vissa undantag	22

10.3 De boendes integritet i fara?	23
10.4 Hur vill man följa sin förbrukning?	23
10.5 Den uppskattade ”sparknappen”	23
10.6 Teknik och administration måste fungera	23
10.7 Konsekvenser av övergång från kollektiv till individuell debitering	24
11 Vilka är hindren för storskalig introduktion av individuell mätning och debitering?	24
12 Individuell mätning och debitering av värme och varmvatten – en politisk fråga	25
12.1 Ingen prioriterad fråga i den svenska energipolitiken	25
12.2 Hur blir kostnadsutfallet av mätning i flerbostadshusen?	26
12.3 Undanröj hinder för ett frivilligt införande!	27
12.4 Ska man mäta värme och tappvarmvatten i småhus?	28
12.5 Ska man mäta värme och tappvarmvatten i lokaler?	28
12.6 Ska man bara mäta tappvarmvattnet?	29
12.7 Ekonomiska incitament för införande av mätning	29
13 Krav på mätning, eller förberedelser för framtida mätning, vid nyproduktion och ombyggnad	30
13.1 Ska mätutrustning installeras vid ny- och ombyggnad?	30
13.2 Förberedelse för värmemätning	30
13.3 Förberedelser för tappvarmvattenmätning	31
13.4 Förberedelser för mätvärdeskommunikation m m	32
13.5 Mätning av värme och tappvarmvatten i lokaler	33
13.6 Kostnadskonsekvenser	33
14 Referenser	34

Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Mycket talar för att man på sikt kommer att övergå till individuell debitering av värme och tappvarmvatten efter förbrukning i de svenska flerbostadshusen. Det kan ske på frivillig väg, sedan man har undanröjt de hinder som idag gör övergången onödigt komplicerad och kostnadskrävande. Det kan också bli obligatoriskt på grund av nationella politiska beslut eller tvingande EU-direktiv.

I Boverkets byggregler, BBR, och Boverkets ändringsråd, BÄR, ställs energikrav vid nyproduktion och ombyggnad. I samband med en nu aktuell revidering av BBR/BÄR ska Boverket ta ställning till, om det vid ny- eller ombyggnad bör ställas krav på byggnaderna och deras installationer, som underlättar en framtida övergång till individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten. Syftet med denna rapport är att utgöra ett av beslutsunderlagen i frågan.

Installation av mätutrustning bör ej krävas

Eftersom det ännu inte finns något politiskt ställningstagande i frågan om individuell mätning av värme och varmvatten, kan det inte anses vara motiverat, att Boverket ska föreskriva installation av mätutrustning vid nybyggnad och ombyggnad av flerbostadshus, med hänsyn till kostnaderna för mätutrustningen. Däremot är det angeläget, att man ställer sådana krav i BBR/BÄR, som innebär att man – till marginella kostnader vid nybyggnads- och ombyggnadstillfällen – förenklar och förbilligar framtida mätarinstallationer.

Föreslagna texter för BBR/BÄR

Resultatet av studien är en rekommendation till Boverket att i föreskrifter och rådtext i BBR och BÄR, t. ex. under rubriken ”9.7 Mätsystem” i den planerade utgåvan av BBR, införa följande texter:

Värmemätning med värmemätare vid lägenhetsvis värmeförsörjning från ett installationsschakt

FÖRESKRIFT

Om radiatorvärmesystemet är så konstruerat, att varje lägenhet får all sin värmeförsörjning från ett installationsschakt, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras i returledningarna från lägenheterna, där värmemätare senare ska kunna installeras. Dessutom ska T-rör installeras i framledningarna för att förenkla framtida komplettering med temperaturgivare för värmemätning.

Tappvarmvattenmätning (och eventuell tappkallvattenmätning) vid lägenhetsvis vattenförsörjning från ett installationsschakt

FÖRESKRIFT

Om tappvarmvattensystemet är så konstruerat, att varje lägenhet får hela sin tappvarmvattenförsörjning från ett installationsschakt, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras i tappvarmvattenledningarna till lägenheterna, där tappvarmvattenmätare senare ska kunna installeras.

Om även tappkallvattnet ska mätas blir texten följande:

FÖRESKRIFT

Om tappvarmvatten- och tappkallvattensystemen är så konstruerade, att varje lägenhet får hela sin tappvarmvattenförsörjning från ett installationsschakt, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras i tappvattenledningarna till lägenheterna, där tappvattenmätare senare ska kunna installeras.

Tappvarmvattenmätning (och eventuell tappkallvattenmätning) inne i lägenheter**FÖRESKRIFT**

Om tappvarmvattensystemet är så konstruerat, att mätarna vid en framtida installation av lägenhetsvis varmvattenmätning, måste placeras inne i lägenheterna, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras, där tappvarmvattenmätare senare ska kunna installeras.

Om även tappkallvattnet ska mätas blir texten följande:

FÖRESKRIFT

Om tappvattensystemen är så konstruerade, att mätarna vid en framtida installation av lägenhetsvis vattenmätning, måste placeras inne i lägenheterna, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras, där mätare senare ska kunna installeras.

Utformning av tappvarmvattensystem (och eventuellt tappkallvattensystem) med hänsyn till mätning**RÅD**

Man bör eftersträva en sådan utformning av tappvarmvattensystemet, så att endast en varmvattenmätare krävs för att mäta lägenhetens totala förbrukning av tappvarmvatten.

Om även tappkallvattnet ska mätas blir texten följande:

RÅD

Man bör eftersträva en sådan utformning av tappvattensystemen, så att endast en vattenmätare krävs för att mäta lägenhetens totala förbrukning av tappvarmvatten och endast en vattenmätare krävs för att mäta lägenhetens totala förbrukning av tappkallvatten.

Värme- och tappvarmvattenanvändning i småhus ska mätas

Då det gäller småhus är det angeläget att föreskriva mätning i varje byggnad. Boverket har redan i sin remissversion av BBR, daterad 2005-03-01, föreslagit texten ”Byggnadens energianvändning ska kontinuerligt kunna följas upp genom ett mätsystem. Mätsystemet ska kunna avläsas så att energianvändning för önskad period kan beräknas”. Därmed kommer alla småhus, som omfattas av BBR/BÄR, att få mätning av den totala energianvändningen.

Mätning av värme och tappvarmvatten i lokaler

Texterna i BBR/BÄR bör utformas så att samma föreskrifter och råd som gäller för lägenheter också ska gälla för lokaler i flerbostadshus.

Kostnadskonsekvenser av nya föreskrifter och råd i BBR/BÄR

Den redan i remissversionen av BBR/BÄR, dat 2005-03-01, föreslagna föreskriften angående krav på energimätning i varje byggnad, medför kostnadskonsekvenser vid ny- och ombyggnad. För småhus anslutna till gemensamma värmeanläggningar tillkommer kostnader för värmemätning i varje hus på i storleksordningen 5 000 kr, inkl. moms, per hus. I de fall även tappvarmvattnet distribueras från den gemensamma anläggningen tillkommer kostnader för tappvarmvattenmätningen på i storleksordningen 2 000 kr, inkl. moms, per hus.

Krav på ”passbit” och T-rör, som förberedelse för framtida lägenhetsvis värmemätning, medför en kostnad på under 500 kr, inkl. moms, per lägenhet.

Kravet på ”passbit” för tappvarmvattenmätning i lägenheter medför en kostnad på under 500 kr, inkl. moms, per lägenhet.

Rådet att utforma tappvarmvattensystemet i lägenheterna, så att endast en varmvattenmätare behövs i varje lägenhet, medför endast i vissa fall merkostnader.

Hur kan införande av individuell mätning och debitering påskyndas?

De senaste åren har i storleksordningen 15 000 lägenheter fått individuell mätning och debitering av värme och varmvatten. Det finns således ett intresse hos många fastighetsägare, bostadsrättsföreningar och hyresgäster för att frivilligt införa individuell mätning. Det borde därför också finnas ett politiskt intresse av att underlätta för en fortsatt frivilligt övergång till lägenhetsvis mätning, genom att undanröja de hinder som idag finns – främst att det saknas ett svenskt regelverk för vilka krav som ska ställas på mätsystemen och hur mätvärdena ska användas för kostnadsfördelningen. För att nå fram till detta, krävs samverkan mellan Hyresgästföreningen, SABO, övriga fastighetsägarorganisationer och representanter för mätföretagsbranschen. Exempel på hinder som idag bromsar övergången till individuell mätning är:

- Hyreslagstiftningen och principerna för hyressättning saknar klara regler för införande och hantering av system för individuell mätning och debitering.
- Det saknas en ”svensk standard” för hur man ska ta betalt för värme och varmvatten vid individuell mätning och debitering. Branschgemensamma regelverk saknas för hur mätvärden ska omsättas i kostnader för hyresgäster och bostadsrättshavare.
- Mätvärdeskommunikation kräver IT-teknik. Samverkan är dålig mellan tjänsteoperatörer inom IT-området, vilket orsakar högre kostnader för fastighetsägarna.
- Det är svårt att lösa finansieringen av mätprojekt i konkurrens med andra förvaltnings- tekniska investeringar. Det gäller även i nyproduktionen där kostnaderna i hög grad styrs av låne- och bidragsbestämmelserna.
- Motiven är svaga för att verka för individuell mätning med kallhyra hos de fastighetsägare, som idag tjänar pengar på att hålla nere energianvändningen, så att uppvärmningskostnaderna underskrider motsvarande kostnader i bruksvärdeshyran.

Man kan överväga att införa någon form av ekonomisk stimulans för att ytterligare påskynda övergången till individuell mätning t. ex.:

- Ett statligt ekonomiskt stöd till ägare av flerbostadshus avsett för investeringar i utrustning för lägenhetsvis mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.
- Lägre fastighetsskatt för flerbostadshus med lägenhetsvis mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.

Vilka blir konsekvenserna om man övergår till individuell mätning i alla flerbostadshus?

Om man utgår ifrån erfarenheter från genomförda mätningprojekt och gör en mycket grov uppskattning av konsekvenserna för energi- och varmvattenanvändningen, om man skulle övergå till individuell mätning i samtliga flerbostadshus, kan man konstatera följande:

- Energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten skulle minska med i storleksordningen 3 - 6 TWh.
- Vattenanvändningen skulle minska med i storleksordningen 20 - 40 miljoner kubikmeter per år. (Då bortser man ifrån att även kallvattenförbrukningen i lägenheterna minskar vid enbart varmvattenmätning).

Om man antar att energikostnaden är 0,80 kr/kWh, inkl. moms, och vattenkostnaden är 20 kr per kubikmeter, inkl. moms, får man följande kostnadsutfall:

- Energifkostnaderna för uppvärmning och tappvarmvatten skulle minska med i storleksordningen 2,4 – 4,8 miljarder kronor per år.
- Vattenkostnaderna skulle minska med i storleksordningen 0,4 - 0,8 miljarder kronor per år.

Om de årliga kostnaderna för drift- och underhåll av mätsystemen antas uppgå till 400 kr/lägenhet, inkl. moms, eller totalt i storleksordningen 1,0 miljard, skulle det sammanlagda ekonomiska utfallet bli en besparing på 1,8 – 4,6 miljarder kronor. Om man räknar med en genomsnittlig investeringskostnad på 7 000 kr/lägenhet, inkl. moms, uppgår den totala investeringen för landets 2,4 miljoner lägenheter till i storleksordningen 17 miljarder kronor och man får en återbetalningstid på 4 – 9 år.

1 Bakgrund och syfte

Frågan om individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten - som ett incitament för att effektivisera energianvändningen i svenska flerbostadshus - har aktualiserats. En anledning är, att debitering efter mätning redan är vanligt i övriga Europa. Dessutom styr flera EG-direktiv mot att slutanvändarna av energin ska betala efter uppmätt förbrukning.

I Sverige har – på frivillig grund – i storleksordningen 15 000 lägenheter utrustats med system för mätning och debitering under de senaste 10 åren. Dessa utgör endast ca 0,6 % av de totalt ca 2,4 miljoner lägenheterna i flerbostadshus, varför det helt dominerande systemet hittills är, att fastighetsägarna står för kostnaderna för uppvärmning och tappvarmvatten, som sedan schablonmässigt överförs till hushållen via hyran eller avgiften till bostadsrättsföreningen. Det finns därför inget påtagligt ekonomiskt incitament till hushållning med värme och tappvarmvatten för de boende – möjligen med undantag för mindre bostadsrättsföreningar. I bostadsrättsföreningar med fler än 30 – 50 lägenheter har man inte lika stort incitament att hushålla som i mindre föreningar, eftersom kopplingen till den egna ekonomin blir ganska svag.

Mycket talar för att man även i Sverige på sikt kommer att övergå till individuell debitering av värme och tappvarmvatten efter förbrukning. Det kan ske på frivillig väg, sedan man undanröjt de hinder som idag gör övergången onödigt komplicerad och kostnadskrävande. Det kan också bli obligatoriskt på grund av nationella politiska beslut eller tvingande EU-direktiv.

Boverkets byggregler, BBR, innehåller föreskrifter och allmänna råd till bl.a. Plan- och bygglagen, PBL, och till Lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m., BVL, med förordning BVF. I BBR och Boverkets ändringsråd, BÄR, ställs kraven på nyproducerade och ombyggda byggnader. Det gäller bl. a. deras energiprestanda. I samband med en nu aktuell revidering av BBR/BÄR ska Boverket ta ställning till om det bör ställas krav på byggnaderna och deras installationer som underlättar övergång till individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten. Syftet med denna rapport är att utgöra ett av beslutsunderlagen i frågan. Underlaget till rapporten är i väsentliga delar hämtade från två rapporter från Energimyndigheten, *Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus, ER 24:1999* och *Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport P11835-2. 2003*.

2 Energianvändningen inom byggnadssektorn

Enligt Energimyndighetens rapport *Energiläget 2004* uppgick energianvändningen inom sektorn ”bostäder och service” till 157 TWh under 2003, vilket motsvarar ca 39 % av Sveriges totala slutliga energianvändning. Sektorn ”bostäder och service” omfattar - förutom bostäder, lokaler och fritidshus - även övrig service, byggsektorn, gatu- och vägbelysning m. m. Enbart bostäder och lokaler står för ca 86 % av sektorns energianvändning motsvarande 136 TWh eller ca 34 % av Sveriges energianvändning. Av sektorns totala energianvändning avser drygt 60 % energi för uppvärmning av byggnader och lokaler och tappvarmvatten. För 2002 var fördelningen av energin för uppvärmning och varmvatten: flerbostadshus 31 %, småhus 44 % och kontors- affärslokaler (inklusive offentliga lokaler) 25 %. Utgående från dessa uppgifter har följande tabell sammanställts:

Tabell. Energianvändning 2003¹ för uppvärmning och tappvarmvatten

	TWh	Andel av Sveriges energianvändning
Flerbostadshus	29	7 %
Småhus	41	10 %
Lokaler	24	6 %
TOTALT	94	23 %

Energianvändningen för uppvärmning av byggnader och lokaler och tappvarmvatten uppgår således till ca 94 TWh/år motsvarande så mycket som 23 % av Sveriges totala slutanvändning av energi. Åtgärder för att minska denna typ av energianvändning har därför stor betydelse.

Inom EU har man konstaterat att ungefär 40 % av energianvändningen inom unionen avser byggnadssektorn. En möjlighet att minska unionens importberoende av energi, och för att uppfylla Kyotoavtalets åtaganden avseende åtgärder för att begränsa växthuseffekten, är att minska energianvändningen i byggnaderna. Detta är bakgrunden till EG-direktivet om byggnaders energiprestanda, som bl a avser energideklarering av byggnader med syfte att uppmärksamma fastighetsägare på lönsamma energisparåtgärder. Det kommande ”energi-tjänstedirektivet”, 2003/0300 (COD), som innebär åtaganden för medlemsländerna att minska energianvändningen, kommer också att innebära insatser för att energisparåtgärder inom byggnadssektorn genomförs. Det gäller såväl i det befintliga byggnadsbeståndet som skärpta krav på nyproducerade byggnader. Man kan alltså konstatera att energihushållning inom byggnadssektorn är en prioriterad fråga inte minst inom den europeiska unionen.

3 Bra energihushållning förutsätter att boende och lokalnyttjare ”är med på tåget”

Bra energihushållning i ett bostadshus förutsätter att byggnaden och dess installationer är utformade med höga krav på energieffektivitet. Klimatskärmen måste vara välisolerad och tät, värme- och ventilationssystemen vara väl utformade och injusterade samt utrustade med effektiv styr- och reglerutrustning. För flerbostadshus och lokaler är det dessutom nödvändigt, att fastighetsägaren har en bra teknisk förvaltning med god kontroll över energianvändningen i byggnaden. Ytterligare en viktig faktor för energihushållningen, som man inte har uppmärksammat särskilt mycket i Sverige, är hur boende och lokalnyttjare påverkar slutanvändningen av energin. Det är ju tekniker som projekterar, bygger och förvaltar hus. De är knappast några beteendevetare eller psykologer som inser hur man, genom ett samspel mellan teknik, information och ekonomi, kan motivera brukarna att ändra sina vanor, så att man får bättre hushållning med energin.

Hur får man då de boende och lokalnyttjarna ”med på tåget”? Ett sätt – som används alltför sällan – är, att synliggöra kostnaderna för bl. a. uppvärmningen och varmvattnet, t ex på hyresavin eller avgiftsavin till bostadsrättsföreningen. I en bostadsrättsförening, är incitamentet till hushållning bättre än i en hyresfastighet, eftersom minskade driftkostnader direkt påverkar föreningens och därmed medlemmarnas ekonomi. Ett effektivare sätt att engagera de boende är naturligtvis att var och en betalar för sin förbrukning.

¹ Energianvändningen 2003 med fördelning på flerbostadshus, småhus och lokaler baserad på uppgifter för 2002.

4 Varför mäter vi inte värmen i Sverige?

I Tyskland och Schweiz fördelar man sedan länge värmekostnaderna på hushållen utgående från mätningar i de enskilda lägenheterna. I flera andra länder har man på senare tid infört mätning och debitering, t ex i Danmark. Detta är delvis en konsekvens av ett EU-direktiv (93/76/EEG) om begränsningar av koldioxidutsläppen genom förbättring av energieffektiviteten.

Sverige har hittills inte på eget initiativ - eller på grund av EU-direktiv - i någon högre grad verkat för att införa obligatorisk mätning. Orsakerna till detta är flera. Dels anser vi oss ha ett mycket bra byggnadsbestånd med låg energianvändning tack vare bra värmeisolering och väl fungerade värme- och ventilationssystem. Dels har priserna på uppvärmningsenergi och elenergi varit låga jämfört med i många andra länder.

Ett skäl till att vi inte på grund EU-direktivet (93/76/EEG) har tvingats införa mätning och debitering är, att det skulle leda till en förhållandevis liten reduktion – knappt 1 % – av de svenska koldioxidutsläppen². Orsaken till detta är att 77 % av flerbostadshusens totala lägenhetsarea och 58 % av lokalareorna värms med fjärrvärme³, som till endast en mindre del baseras på fossila bränslen.

Tabell. Bränslen i den svenska fjärrvärmeproduktionen 2003 enligt Svensk Fjärrvärme

Bränsle	Andel %	Fossilt	Anmärkning
Trädbränsle	30		
RT-flis	3		
Tallbeckolja	3		
Torv	6	x	Oklart om torv ska anses vara fossilt på grund av den långa återbildningsprocessen.
Avfall	11	x	Oklart i vilken mån bränslet ska anses vara fossilt. Ca 15 % av avfallet har fossilt ursprung.
Biogas	1		
Spillvärme	9		
Hetvatten	5		
Värmepumpar (eldrivna)	13	x	Elenergin för drift av värmepumparna är delvis producerad med fossila bränslen.
El	1	x	Elenergin är delvis producerad med fossila bränslen.
Naturgas (fossilt)	6	x	
Olja (fossilt)	8	x	
Kol (fossilt)	2	x	
Övrigt	2	x	Oklart om bränslet ska anses vara fossilt.

² Energimyndigheten ER 24:1999, Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus med referens till ”Konsekvensanalys av FDM i Sverige”. Maria Herneke. Lunds Universitet. 1999

³ Energimyndigheten *Energiläget 2004*

5 Mätning och debitering av värme och tappvarmvatten i Sverige

5.1 Från avdunsningsmätare till ”passbit”

Under 1950- och 1960-talet installerades mätare för värme och tappvarmvatten i c:a 200 000 lägenheter i nybyggda flerbostadshus. Anledningen var, att man fick förmånliga ”tilläggsån” för mätutrustningen. När lånen upphörde 1959 för värmemätare och 1964 för tappvarmvattenmätare blev det inga fler mätarinstallationer, eftersom man inte ansåg att kostnaderna för mätning och debitering var motiverade med hänsyn till kostnaderna för energin. De mätare som användes på den tiden var s.k. avdunsningsmätare, som inte uppfyllde några större krav på noggrannhet.

Under 70-talets energikriser aktualiserades frågan om individuell mätning och debitering. I bostadsfinansieringsförordningen från 1975 föreskrevs, att nybyggda flerbostadshus skulle utrustas med mätning av tappvarmvatten, el och gas. Kravet blev dock kortlivat. Redan fyra år senare tog man bort det, eftersom man inte ansåg det ekonomiskt försvarbart. Det ersattes av ett krav på att man i varje lägenhet skulle ha möjlighet att – i efterhand – enkelt kunna installera en mätare för tappvarmvatten. Vid nybyggnadstillfället försågs tappvarmvattenledningen i varje lägenhet med en ”passbit”, som skulle kunna ersättas med en vattenmätare. Sedan 1988 är även detta krav borta.

5.2 Statliga utredningar

5.2.1 Värmemätningensutredningen

Under 1970-talet och början på 1980-talet satsade staten stora resurser på att minska energi-användningen i flerbostadshusen. Det gällde i första hand användningen av den dyra eldningsoljan. En statlig utredning undersökte förutsättningarna för att spara eldningsolja genom att införa individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten. ”Värmemätningensutredningen”⁴, som lämnade sitt betänkande 1983, ansåg dock inte att värmemätning var ekonomiskt försvarbart. Däremot föreslog man obligatorisk mätning av tappvarmvatten – med undantag för bl a bostadsrättsföreningar, där man ansåg att det redan fanns ett tillräckligt sparincitament. Flera tunga remissinstanser, bl. a. Hyresgästernas Riksförbund, var dock negativa till förslaget, varför utredningen inte ledde till någon lagstiftning. Oljepriserna föll ju dessutom i mitten på 1980-talet varför energiåtgärder inte längre ansågs så angelägna.

5.2.2 Konsumenterna och miljön

1996 aktualiserades frågan åter av Åsa Domeij som genomförde den statliga utredningen *Konsumenterna och miljön*⁵. Enligt utredningen ska hushållens faktiska förbrukning av värme och varmvatten mätas och debiteras enskilt. ”Sparsamhet i förbrukningen skall kunna löna sig. Energikostnaden i boendet får då endast i mindre utsträckning vara en fast kostnad.” ”Krav på mätning av individuell förbrukning ska införas i lämplig takt både för nybyggnad av flerfamiljshus och i befintlig bebyggelse.”

Enligt utredningen var läget annorlunda, än då ”Värmemätningensutredningen” gjordes. Andra länder hade ju infört mätning och tekniken hade utvecklats och kostnadsbilden hade blivit gynnsammare för mätning. Utredaren framhöll, att det var olyckligt att hyresavtalen, sedan

⁴ Bostadsdepartementet. ”Värmemätningensutredningen” (Ds Bo 1983:4)

⁵ Civildepartementet. SOU 1996:108

slutet av 1970-talet, hade utvecklats mot totalhyra, vilket hade gjort energikostnaderna osynliga för de boende. Utredningen resulterade inte i någon lagstiftning.

5.2.3 Klimatkommittén

Den statliga utredningen av *Klimatkommittén*⁶, vars uppgift var att föreslå åtgärder för att minska koldioxidutsläppen, föreslog i rapporten år 2000 obligatorisk mätning och debitering av värme och tappvarmvatten dock endast i oljevärmda flerbostadshus. Utredningen resulterade inte i någon lagstiftning.

5.2.4 Miljömålskommittén

I nära anslutning till *Klimatkommitténs*⁷ rapport lämnade Miljömålskommittén sitt slutbetänkande, där man anslöt sig till *Klimatkommitténs* förslag. Miljömålskommittén föreslog, att regeringen skulle ge Boverket i uppdrag att tillsammans med Energimyndigheten utreda och lämna förslag till en strategi för en mer allmän introduktion av individuell värmemätning i flerbostadshus. Man fokuserade, liksom Klimatkommittén, på oljevärmda flerbostadshus. Man föreslog också, att Boverket skulle utreda frågan om individuell vattenmätning, eftersom det ansågs viktigt med hänsyn till ”kretsloppsstrategien”.

5.2.5 Boverkets utredning om vattenhushållning

Miljömålskommitténs förslag om värmemätning har ej realiserats. Däremot fick Boverket ett uppdrag av Miljödepartementet att utreda frågan om individuell vattenmätning. Man skulle *...utreda hur hushållning med resurserna tappvatten och energi för tappvarmvatten kan nå genom förbrukningsmätning*. Slutrapporten⁸, publicerades i februari 2002.

I utredningen konstaterades, att man på de flesta håll i Sverige har god tillgång på vatten och att det använda vattnet återförs till kretsloppet. En slutsats var att det knappast är lönsamt att införa individuell mätning av vatten med hänsyn till kostnaderna för vattenmätare, avläsning, kalibrering och fakturering. Däremot blir lönsamheten bättre om man begränsar mätningen till tappvarmvattnet, vars kostnad är väsentligt högre på grund av energikostnaderna.

5.3 Övriga utredningar

Många utredningar, examensarbeten m m har de senaste åren behandlat individuell mätning och debitering av värme och varmvatten bl a följande:

- På initiativ av Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus har två utredningar genomförts. Den första rapporten⁹ redovisar hur frågan om individuell värmemätning har drivits i Sverige, tekniken för mätning och debitering samt erfarenheter av svenska projekt. I den andra rapporten¹⁰ gjordes en lägesavstämning år 2003 med en genomgång av ett 150-tal aktuella svenska värmemätningssprojekt.
- Institutionen för Installationsteknik vid Chalmers Tekniska Högskola genomförde 1996 på uppdrag av Svenska Fjärrvärmeföreningen (numera Svensk Fjärrvärme) en utredning om teknik, ekonomi och energieffektivisering i samband med individuell

⁶ Miljödepartementet. Förslag till svensk klimatstrategi. Klimatkommitténs betänkande (SOU 2000:23).

⁷ Miljödepartementet. Framtidens miljö – allas vårt ansvar. Miljömålskommitténs betänkande (SOU 2000:52).

⁸ Boverket. *Hushållning med kallt och varmt vatten – Individuell mätning och temperaturstyrning*. 2002

⁹ Energimyndigheten. Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus, ER 24:1999.

¹⁰ Energimyndigheten. Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport P11835-2. 2003.

värmemätning¹¹. Man konstaterar bl. a., att det finns både tekniska och ekonomiska förutsättningar för att individuell mätning av värmeförbrukningen skall vara lönsamt i äldre flerbostadshus. I hus uppförda på 1980-talet och senare, är det däremot svårare att räkna hem en mätarinstallation, p.g.a. att besparingspotentialen är låg, till följd av att husen är så välisolerade.

- Lars Jensen, Institutionen för Installationsteknik, Lunds Tekniska Högskola, genomförde 1999 på uppdrag av Hälsingborgshem AB, en utredning¹², där deras metod för värmekostnadsfördelning, som bygger på mätning av rumstemperaturer, utvärderas och jämförs med en metod att mäta tillförd värmeenergi. Utredningen behandlar problematiken med värmeflöden mellan lägenheter och effekter av fönstervädring.
- Birgitta Nordquist, Institutionen för byggande och arkitektur, Lunds Tekniska Högskola, undersökte 1999 på uppdrag av Hälsingborgshem, genom enkäter och intervjuer de boendes inställning till värmedebitering. I rapporten¹³ redovisas dels vad de boende, som har fått värmedebitering enligt innetemperaturmätningar anser, dels vad boende i ett annat hus, där man ej debiterar efter mätning, anser.
- Kerstin Sernhed, Psykologiska Institutionen, Lunds Universitet och Stiftelsen TEM, visade i en magisteruppsats¹⁴ 1999 värmemätningens effekt på energibeteendet i bostadsrättsföreningar. Syftet var främst att ta reda på hur hushållen och individerna påverkas av fördelningsmätning av värmen och varmvattnet.
- Maria Herneke, Stiftelsen TEM, Lunds Universitet, har uppskattat hur mycket koldioxidutsläppen skulle minska i Sverige, om man införde individuell värme- och varmvattenmätning¹⁵.
- På uppdrag av DESS, den statliga delegationen för energiförsörjning i Sydsverige, genomförde stiftelsen TEM vid Lunds Universitet ett projekt för att undersöka effekterna av att införa individuell värmemätning¹⁶. Man studerade dels de teoretiska förutsättningarna bl. a. med hänsyn till miljökonsekvenser och brukarbeteende, dels genomförde man ett pilotprojekt med fördelningsmätning av värme och varmvatten i en bostadsrättsförening och en hyresfastighet.
- Florent Obesse, Installationsteknik, KTH¹⁷, genomförde 2001 datasimuleringar med energiberäkningsprogrammet IDA Indoor Climate för att belysa för- och nackdelar med värmekostnadsfördelning baserad på tillförd värme respektive rumstemperatur.

11 Svenska Fjärrvärmeföreningen. "Individuell mätning av värmeförbrukning i lägenheter – En studie av tekniska och ekonomiska möjligheter", FVF 1996:2. 1996.

12 "Utvärdering av Hälsingborgshems system för komfortdebitering". Lars Jensen. Installationsteknik. Lunds Tekniska Högskola. 1999.

13 "De boendes inställning till system med individuell värmedebitering". Birgitta Nordquist. Installationsteknik. Lunds Tekniska Högskola. 1999.

14 Individuell värmemätningens effekt på energibeteendet hos brukare i bostadsrättsföreningar." Kerstin Sernhed. Psykologiska institutionen och Stiftelsen TEM vid Lunds Universitet. 1999.

15 "Konsekvensanalys av FDM i Sverige". Maria Herneke. TEM vid Lunds Universitet. 1999. (Ingår i FoU-projekt vid TEM-Malmö Forskningscentrum, finansierat av DESS).

16 Individuell värmemätning i flerbostadshus – Effekter på miljö, samhälle och boende. Delegationen för energiförsörjning i Sydsverige, DESS. University of Lund. TEM. 2000.

17 Individual energy metering system – An analysis using IDA computer simulation, Florent Obesse. Examensarbete KTH, Installationsteknik. 2001.

- Daniel Andersson, Bygghälsa, KTH¹⁸, har 2002 undersökt rättvisaspekterna vid individuell värmemätning för flerbostadshus från olika tidsepoker och olika byggnadstekniskt utförande med hjälp av simuleringsverktyget EN 832.
- Lena Kring, Ekonomiska informationssystem, Linköpings Tekniska Högskola¹⁹, har 2003 studerat lönsamhetsaspekterna för bl. a. mätning och debitering av värme, vatten och andra IT-relaterade tjänster t ex larmer.
- Inom EFFEKTIV-programmet, som är ett samarbetsprojekt mellan staten och näringslivet med Elforsk som koordinator, undersöktes 2003 de energitekniska aspekterna vid mätning av tillförd värmeenergi respektive rumstemperatur²⁰. Analysen grundar sig på simuleringsprogrammet IDA Klimat & Energi. De tveklöst väsentligaste faktorerna visade sig vara rumstemperaturens börvärde, vädringsmönstret, årliga radiatorvärmenergi samt uteklimatet. Däremot är byggnadens värmekniska standard, lägenhetens placering i byggnaden och intern generering av hushållsel av mindre betydelse. Man konstaterar, att extrema vädringsvanor kan medföra att värmekostnadsfördelning efter rumstemperatur får allvarliga konsekvenser från rättvisesynpunkt. Samtidigt finner man att värmetransporterna mellan lägenheterna kan vara av samma storleksordning som den tillförda radiatorvärmenergi, varför stora skillnader i rumstemperaturer medför att tillförd värme som fördelningsgrund också har påtagliga nackdelar från rättvisesynpunkt.

6 Metoder för mätning av värme och tappvarmvatten som grund för kostnadsfördelning

6.1 Vilka krav ställs på mätningen?

Vid ett kund/leverantörsförhållande ställs höga krav på noggrannheten hos den mätutrustning som ska användas för debiteringen. Lagstiftningen kring mätning gäller dock inte de ”fördelningsmätare”, som används inom en bostadsrättsförening eller samfällighet, för att fördela kostnaderna. Inom bostadsrättsföreningen eller samfälligheten bestämmer man själv hur kostnadsfördelningen ska gå till. Inte heller i en hyresfastighet gäller mätarlagstiftningen om hyresvärden fördelar kostnaderna på de enskilda hushållen genom mätning. Genomförandet av fördelningsmätning i ett hyreshus måste dock ske på ett sätt som hyresgästerna kan acceptera. Hyresgästföreningarna har en viktig uppgift i det fallet.

6.2 Teknik för mätning av värme

6.2.1 Tillförd värme eller rumstemperatur

Hur man ska mäta och ta betalt för värmen som används i de enskilda lägenheterna, har tyvärr ingen riktigt bra och självklar lösning. De mätmetoder som används har samtliga påtagliga nackdelar från rättvisesynpunkt. Dessutom är det långt ifrån självklart vilka energikostnader

¹⁸ Individuell värmedebitering i svenska flerbostadshus –Rättvist eller inte? Daniel Andersson. Examensarbete KTH. Avdelningen för byggnader och installationer/Bygghälsa. 2002.

¹⁹ Nyttan av Tjänsteanslutna Hus och Hem – en beräkningsmodell ur fastighetsägarens perspektiv. Lena Kring Examensarbete, Ekonomiska Informationssystem, Institutionen för Datavetenskap, Linköpings Tekniska Högskola. 2003.

²⁰ Individuell värmemätning i flerbostadshus – Några energitekniska aspekter på mätning av tillförd värmeenergi respektive rumstemperatur. Rapport EFFEKTIV 2003-05.

som hyresgäster och bostadsrättshavare ska betala. Kostnaderna för uppvärmning utgörs av både fasta och rörliga kostnadselement, oavsett om man har fjärrvärme, elvärme, naturgas eller egen värmeproduktion i fastigheten. Dessutom används värme i trapphus och gemensamma utrymmen som rimligen inte bör ingå i kostnadsfördelningen på lägenhetsnivå. En annan fråga är, hur kostnaden för mätutrustningen och den fortlöpande mätningen ska fördelas mellan fastighetsägare och hyresgäster.

Man kan naturligtvis överväga, att fördela alla värmekostnader – även de fasta kostnaderna – efter mätning för att skapa bättre incitament för hushållning. Det medför dock nackdelar från rättvisesynpunkt.

I de länder där mätningen är obligatorisk finns regelverk kring dessa frågor. I Sverige får man däremot ”uppfinna hjulet” varje gång, när man inför mätning och debitering i ett flerbostadshus. Gäller det hyreshus bestämmer man hur det hela ska gå till genom förhandlingar mellan fastighetsägare och hyresgäster, ofta representerade av de lokala hyresgästföreningarna. I bostadsrättsföreningar krävs stämmobeslut i frågan.

Följande värmemätningmetoder är aktuella:

- Mätning av tillförd värme från värmesystemet till varje lägenhet med
 - värmemätning (kilowattimmätare) eller
 - radiatormätning (”fördelningsmätare”).
- Mätning av rumstemperaturerna i varje lägenhet

De båda metoderna för mätning och fördelning av värmekostnaderna har bägge påtagliga nackdelar från rättvisesynpunkt. Som framgår av avsnittet 5.3 *Övriga utredningar* har flera studier gjorts för att analysera för- och nackdelarna med de två metoderna för värmekostnadsfördelning. Man kan dra den slutsatsen, att bägge metoderna kan användas för värmekostnadsfördelning, även om de har brister från rättvisesynpunkt. Vetskapen om att värmedebitering sker efter mätning, skapar incitament för hushållning och det stora flertalet boende funderar nog inte så mycket över hur det går tekniskt går till och eventuella problem med rättvisan.

6.2.2 Mätning av tillförd värme

Det vedertagna sättet att mäta värme är att använda värmemätare²¹. Mätutrustningen utgörs av en flödesmätare som mäter vattenflödet genom mätaren, temperaturgivare på fram- och returledningen samt ett integreringsverk som beräknar energin i kWh utgående från flödes- och temperaturmätningarna. Metoden är dock tillämplig endast vid nybyggnad eller vid ombyggnad i de fall värmesystemet byts ut, eftersom en förutsättning är att varje lägenhet får sin värmeförsörjning från en punkt. Mätningen ställer krav på utrymme både för själva mätaren och på raksträckor på de anslutande rören för att undvika mätfel på grund av ogynnsam strömningsprofil på värmevattnet. Det har blivit allt vanligare att man bygger hus med installationsschakt – oftast i trapphuset – varifrån varje lägenhet får all sin försörjning av värme, el, tele, vatten m. m. Detta underlättar användning av värmemätare.

I befintliga hus, där värmeförsörjningen sker från ett flertal vertikala värmestammar används alltid ”radiatormätning”, som är den vanligaste mätmetoden i Europa. Denna teknik har sin

²¹ En äldre benämning på värmemätare är värmemängdsmätare

grund i de gamla ”avdunstningsmätarna”, som ersatts med elektroniska mätare för montage på radiatorerna. De programmeras för varje radiators värmetekniska egenskaper, så att man kontinuerligt får en ”fördelningsnyckel” – inte mätvärden i kilowattimmar – för värmeavgivningen från värmesystemets samtliga radiatorer.

Både för värmemätare och radiatormätare finns teknik för kommunikation via radio eller tråd, så att mätvärden kan sändas till utrustning där fastighetsägaren kan hämta underlag för sin värmedebitering. Normalt drivs radiosändarna på mätarna med batterier med upp till 10 års livslängd.

Om man fördelar värmekostnaderna genom värmemätning eller radiatormätning tas ingen hänsyn till om man bor i en lägenhet, som kräver mer värme än andra lägenheter i huset för att upprätthålla samma värmekomfort. Lägenheter med soliga lägen eller belägna mitt i huskroppen med ”värmande” grannlägenheter slipper däremot lindrigt undan. Enligt de bestämmelser som gäller i Tyskland, skall värmekostnadsfördelningen fungera på detta sätt. Då är värmekostnaden en viktig faktor att ta hänsyn till när man köper eller hyr lägenheten. ”Ska jag välja en lägenhet som har fin utsikt, men som har högre uppvärmningskostnader än andra lägenheter i huset?”

I Schweiz och Danmark har man ett annat regelverk än i Tyskland. Man ska inte behöva betala mer för värmen, om man råkar ha en lägenhet, t ex en hörnlägenhet, som förbrukar mer värme för att hålla den avsedda rumstemperaturen än andra lägenheter. Man ska inte heller betala mindre för värmen om man får ”gratisvärme” från friliggande värmestammar²². En konsekvens av kompenseringen blir, att det avlästa värdet på mätaren kan skilja sig avsevärt från det värde som används för värmedebiteringen, vilket kan vara en nackdel från pedagogisk synpunkt. I en del svenska projekt kompenserar man för läget i huset, i andra projekt gör man det inte.

6.2.3 Mätning av rumstemperatur

Alternativet till att mäta tillförd värme är att ha ett system för värmekostnadsfördelning baserat på mätningar av rumstemperaturerna (värmekomforten) i lägenheterna. Denna metod har främst utvecklats av det kommunala bostadsbolaget AB Helsingborgshem. Även med denna typ av värmemätning används radio- eller trådkommunikation av mätvärden.

Om man fördelar värmekostnaderna efter rumstemperaturer är en påtaglig nackdel, att man inte ”straffas” vid okynnesvädring. Däremot blir inte frågan om lägeskompensering aktuell i detta fall, eftersom principen är, att alla betalar i relation till hur varmt man har i lägenheterna. Man brukar ha temperaturen 21°C, som bastemperatur. Om man har varmare, måste man betala extra och har man svalare får man pengar tillbaka.

6.3 Teknik för mätning av tappvarmvatten

Förutsättningarna för rättvis varmvattenmätning är betydligt bättre än för rättvis värmemätning. I de fall, där de som bor högt uppe i huset, måste tappa ur en större volym svalt vatten, innan de får sitt varmvatten, kan man naturligtvis ifrågasätta rättvisan. Det svala vattnet mäts ju som varmvatten och debiteras som sådant. För att komma till rätta med det problemet kan man välja varmvattenmätare med inbyggda temperaturgivare, som möjliggör en debiteringsrutin som är kopplad till temperatur/flöde. Man kan också bygga ut vvc-systemet, så att alla

²² Reglerna finns i dokumentet ”Abrechnungsmodell zur verbrauchsabhängigen Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung VHKA”

tappställen har snabb tillgång till varmt vatten. Boverkets byggbestämmelser ställer krav på kort väntetid på varmvattnet, varför enbart registrering av vattenflödet ger helt acceptabel rättvisa vid kostnadsfördelningen i nyproducerade byggnader.

Även vattenmätarna kan utrustas med teknik för radio- eller trådkommunikation av mätvärden.

Liksom då man ska fördela värmekostnaderna, måste man vid varmvattenmätning bestämma hur kostnadsfördelningen ska gå till. Kostnaderna för tappvarmvattnet utgörs av VA-avgiften till kommunen och energikostnaden. Dessutom tillkommer kostnaderna för själva mätningen. Vattenkostnaden innehåller normalt fasta kostnadselement, såsom mätaravgift och lägenhetsavgift samt de rörliga kostnadselementen renvattenavgiften och avloppsavgiften.

Om man bortser ifrån kostnaden för att driva pumpen för tappvarmvattencirkulation utgörs energikostnaden av följande poster, varav endast den första kan påverkas av brukarna:

- Energi uppvärmning av kallt vatten till tappvarmvattentemperatur,
- Värmeförluster vid varmvattenberedningen,
- Värmeförluster från varmvatten- och cirkulationsledningarna samt i förekommande fall
- Energi till varmvattenvärmda handdukstorkar o dyl.

Fördelning av de fasta kostnadselementen kan ske efter schablon. Den rörliga, direkt påverkbara delen av kostnaden, ska fördelas efter individuell mätning.

Man kan, då det gäller varmvattnet liksom vid värmemätning, överväga, att fördela alla kostnader – även de fasta kostnaderna – efter mätning för att skapa bättre incitament för hushållning trots nackdelar från rättvisesynpunkt.

Vattenkvalitén kan ställa till problem för varmvattenmätningen – särskilt för konventionella vinghjulsmätare. Hårt vatten kan ge beläggningar i mätaren, som medför driftstörningar, medan mjukt, aggressivt vatten kan orsaka korrosionsskador. Man kan överväga att välja dyrare, induktiva vattenmätare för att undvika dessa problem.

7 Vad kostar mätningen?

7.1 Investeringen

Man kan räkna med att investeringarna för värme- och varmvattenmätning kostar i storleksordningen minst 4 000 kr per lägenhet, inklusive moms, oavsett mätmetod. Investeringarkostnaderna för tappvarmvattenmätarna är naturligtvis helt beroende av hur många mätare som behövs. I befintliga hus kan dessutom kostnaderna för installationen öka påtagligt på grund av att det är svårt av utrymmesskäl att installera vattenmätarna.

Ett exempel på investeringskostnader finns i en rapport från DESS²³. Det gäller installation av radiatormätare för värme och tappvarmvattenmätare i en befintlig lägenhet med fem radiatorer, där det är möjligt att mäta varmvattnet med endast en mätare och där installationen är lätt

²³ Individuell värmemätning i flerbostadshus – Effekter på miljö, samhälle och boende. Delegationen för energiförsörjning i Sydsverige, DESS. University of Lund. TEM. 2000.

att utföra. I kostnaderna, inklusive moms, ingår utrustning för radiokommunikation av mätvärden:

5 st radiatormätare med installation	2 500 kr
1 st vattenmätare för varmvatten med installation	1 500 kr
SUMMA	4 000 kr

Om det ska finnas möjligheter för de boende att kontrollera sin förbrukning på en display och/eller via Internet och om man dessutom ska ha centralstyrning av värmen i lägenheten, med motorstyrda radiatorventiler, kommer man upp på nivån ca 10 000 kr, inklusive moms och uppåt per lägenhet. Exempel på kostnadsfördelning²⁴

Temperaturgivare, mät- och styrutrustning, datalogger och display	4 000 kr
Rörinstallation	2 000 kr
Elinstallation	2 000 kr
Programmering	2 000 kr
SUMMA	10 000 kr

7.2 Driftkostnaderna för mätsystemet

Det är vanligt, att man köper mätutrustningen av ett mätserviceföretag, vars affärskoncept innehåller en mättjänst, som avser avläsning och framtagning av debiteringsunderlag för lägenheterna. De årliga avgifterna till mätserviceföretaget för denna tjänst är beroende av förutsättningarna i de enskilda projekten. Om det gäller mätning av värme och varmvatten är årskostnaden 200 – 300 kr per lägenhet, inklusive moms, vid avläsning och rapportering en gång per år. Övriga kostnader för underhåll och fastighetsägarens administration medför, att man bör räkna med en årlig driftkostnad på åtminstone 400 kr per lägenhet, inklusive moms.

I de fall man har avläsning och rapportering fyra gånger per år, stiger avgiften till mätserviceföretaget till 500 – 700 kr per lägenhet, inklusive moms. Med fastighetsägarens övriga kostnader får man då en total årskostnad på i storleksordningen 700 – 900 kr per lägenhet, inklusive moms.

7.3 Kostnadskalkylen

Nedan redovisas en sammanställning av vilka kostnadsposter som en kostnadskalkyl för ett system för individuell mätning och debitering kan innehålla. Underlaget är hämtat ur AB Svenska Bostäders rapport om kv Urmakaren²⁵.

Kostnader

- Byggnadsanpassning – Extrakostnader föranledda av individuell mätning.
- Installationer i lägenheterna.
- Fastighetsinstallationer såsom ledningar, insamlingsenheter m m.
- Central installation, såsom dataserver, licenser etc.
- Driftkostnad för mätningen.
- Driftkostnad för mätvärdeshanteringen.
- Kostnader för debitering och fakturahantering.
- Kostnader för hyresgästredovisningen, eventuella licenser, underhåll av webbsida etc.

²⁴ Energimyndigheten. Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport P11835-2. 2003.

²⁵ Kvarteret Urmakaren – Erfarenheter av individuell mätning. AB Svenska Bostäder. Februari 2003

Intäkter

Minskade energi- och vattenkostnader.

- Nöjdare hyresgäster, bl a minskade klagomål på värmen, sänker förvaltningskostnaderna.

8 Vad händer med förbrukningen när man börjar mäta och debitera?

8.1 Vattenförbrukningen minskar, men hur blir det med värmen?

När man inför mätning och debitering av varmvattnet skapas ett starkt incitament för hyresgästerna och bostadsrättshavarna att hushålla. Vet man att det kostar extra, så är det knappast någon som ökar förbrukningen. Besparingen brukar bli 15 % – 30 %, men skillnaderna är stora mellan de enskilda lägenheterna.

När det gäller värmen, är det faktiskt inte lika självklart, att det blir någon värmebesparing. När fastighetsägaren inför ett system, där uppvärmningskostnaderna fördelas på de boende efter någon form av mätning, får de själva välja hur varmt de vill ha i lägenheterna. Normalt brukar fastighetsägaren då se till, att den som så önskar, kan få upp till 24°C – 25°C i sin lägenhet. Det uppnås genom att ändra inställningen på husets reglercentral för värmen, så att temperaturen på vattnet till radiatorerna blir några grader högre än tidigare – en justering, som har den nackdelen, att man får något ökade värmeförluster från värmeledningarna. De boende kan alltså – till en något högre boendekostnad – välja en högre värmekomfort, om de tycker att 21°C är för låg temperatur.

Men övergång till mätning och debitering av värmen innebär att hyresgästerna och bostadsrättshavarna, liksom i fallet med varmvattenmätning, får ett starkt incitament att hushålla. Den som vill spara uppvärmningskostnader kan sänka sin temperatur ned mot 18°C i sin lägenhet. Erfarenheter från genomförda projekt visar, att man i genomsnitt brukar uppnå en minskning av värmebehovet på 10 % – 20 % efter övergång till mätning av värme och tappvarmvatten.

8.2 Det perfekta värmesystemet finns inte

Förklaringen till att det blir påtagliga värmebesparingar i samtliga hus, där man har infört mätning, är nog inte att de boende blir så snåla att de hellre huttrar i 18°C än bibehåller den mer behagliga rumstemperaturen 21°C, som gällde före mätningen. En hel del förklaras i stället av, att det inte finns något ”perfekt” värmesystem.

Ett ”perfekt” värmesystem ska vara så bra injusterat, att varje radiator får exakt den andel av värmesystemets totala vattenflöde som den enligt värmebehovsberäkningar ska ha. Dessutom ska styrsystemet vara så effektivt, att man vid varje tidpunkt under uppvärmningssäsongen har en temperatur på utgående värmevatten som gör att varje rum i varje lägenhet håller temperaturen 21°C. De boende kan aldrig få varmare än dessa 21°C, men de kan naturligtvis sänka temperaturerna. Det går ju att vrida på radiatorventilerna, så att vattenflödet genom radiatorerna minskar.

Dessvärre finns det nog inget hus, där värmesystemet fungerar helt på detta sätt. Det skulle krävas en synnerligen aktiv och kompetent förvaltare, som har stora resurser att kontinuerligt följa upp och justera värmesystemet. I ”normala” förvaltningar finns det säkert många lägen-

heter som har någon grad extra, trots att värmesystemet är bra injusterat och man har bra värmestyrning. När man inför mätning, kommer därför många boende att vrida på sina radiatorventiler och sänka temperaturen ned mot ca 21°C, vilket kan sänka värmenotan påtagligt. Sänker man rumstemperaturen med en grad, sparar man i storleksordningen 5 % – 6 % av uppvärmningsbehovet.

En annan förklaring till uppnådda värmebesparingar, efter övergång till mätning och debitering, gäller vädringsvanorna. Det förekommer, att de boende i många fall låter fönstren stå på glänt, om det är för varmt inne. Det kan ju tyckas vara enklare att öppna fönstret istället för att vrida på radiatorventilerna, när det känns för varmt. Det går ju dessutom snabbare att sänka temperaturen med fönstervädning, än om man drar ned på värmen. Men om man får betala för värmen, väljer man nog i större utsträckning att vrida på radiatorventilerna istället för att öppna fönstren.

8.3 Minskar varmvattnet minskar även kallvattnet

Man kan konstatera, att kallvattenförbrukningen är starkt kopplad till varmvattenförbrukningen. Man får alltså en minskad kallvattenförbrukning i lägenheterna, även i de fall man bara mäter varmvattenförbrukningen. Det talar för, att det kan vara onödigt att kosta på mätning även på kallvattnet, i synnerhet som det kalla vattnet kostar ungefär hälften så mycket som varmvattnet, där uppvärmningsenergin står för mer än halva kostnaden. Boverket har också konstaterat, att det är svårt att motivera mätning och debitering av kallvatten.²⁶

Det som talar för att även mäta och debitera kallvattnet är, att kostnaderna för vatten som rinner bort i läckande WC-stolar och droppande kranar annars drabbar kollektivet. Det kan också vara motiverat med kallvattenmätning i bostadsområden, där en del boende har möjligheter att använda vatten för bevattning och biltvätt.

Den enda energi som kallvattnet drar, är den uppvärmningsenergi som de kalla rören och spolcisternerna på WC-stolarna hämtar från rumsluften.

8.4 Informationen är viktig

Erfarenheter från genomförda projekt visar, att det är viktigt, att de boende får bra information när man ska övergå till individuell mätning. De måste få klart för sig, hur mycket de kan påverka sina kostnader för värmen och varmvattnet. Det visar sig, att en del hyresgäster inte kommer med ”på tåget” förrän efter det första debiteringstillfället, när de inser, att de måste betala in mer pengar i efterhand för sin förbrukning, medan grannarna kan kvittera ut några hundralappar. Det finns tendenser i vissa projekt, att incitamentet att hushålla minskar och förbrukningen åter stiger. Detta understyrker betydelsen av fortlöpande information.

²⁶ Boverket. *Hushållning med kallt och varmt vatten – Individuell mätning och temperaturstyrning*. 2002

9 Är det lönsamt med mätning och debitering av värme och varmvatten?

9.1 Lönsamt – för vem?

Marknadsföringen av mätningen från företag som är verksamma i branschen är huvudsakligen fokuserad på att detta är en lönsam energi- och vattensparåtgärd. Budskapet är att fastighetsägarna blir vinnare, liksom de hyresgäster och bostadsrättshavare som hushållar med värmen och vattnet. Slösarna får däremot högre kostnader tills även dessa har lärt sig att hushålla. Detta låter ju bra. Varför inte införa mätning i Sveriges alla 2,4 miljoner lägenheter i flerbostadshus?

Verkligheten är dock en helt annan. Det är långt ifrån självklart att ett system med individuell mätning och debitering är ”lönsamt”. Frågan är också för vem det ska vara lönsamt? Den energi- och vattenkostnadsbesparing som man uppnår, måste till största delen tillfalla de boende, för att de ska få tillräckliga incitament för hushållning. Men fastighetsägaren, som bekostar mätningen, måste ju också få täckning för sina kostnader.

9.2 Är investeringen lönsam?

Det är ju gott och väl, att man sparar en hel del ”procent”, men vad innebär det i pengar. Det är ju det som är avgörande för lönsamheten. Man kan konstatera, att ”procenten” är mycket mer värd i gamla, dåligt isolerade hus, än i nya hus med lågt uppvärmningsbehov. Det går att ”räkna hem” mätningen i många äldre hus, även om kalkylerna skulle bli något sämre, om man först injusterade värmesystemen och bytte till ny effektivare värmestyrning. I nyproducerade flerbostadshus med lågt uppvärmningsbehov är det däremot i dagsläget svårt att uppnå lönsamhet om man kalkylerar som vid konventionella energihushållningsåtgärder.

I Energimyndighetens rapport²⁷ finns några räkneexempel för lönsamheten, där lönsamhetskriteriet är, att återbetalningstiden för investeringen i mätutrustningen får var högst 5 år:

- Vid en mätarinvestering på 4 000 kr – i ett äldre flerbostadshus med högt värmebehov – och man endast sparar 10 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 0,80 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.
- Vid en mätarinvestering på 10 000 kr – i ett äldre flerbostadshus med högt värmebehov – och man endast sparar 10 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 1,60 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.
- Vid en mätarinvestering på 4 000 kr – i ett äldre flerbostadshus med högt värmebehov – och man sparar 20 % av värmen, är investeringen klart lönsam.
- Vid en mätarinvestering på 10 000 kr – i ett äldre flerbostadshus med högt värmebehov – och man sparar 20 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 0,80 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.
- Vid en mätarinvestering på 4 000 kr – i ett nyare flerbostadshus med lågt värmebehov – och man sparar 10 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 1,40 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.

²⁷ Energimyndigheten. Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport P11835-2. 2003.

- Vid en mätarinvestering på 10 000 kr – i ett nyare flerbostadshus med lågt värmebehov – och man sparar 10 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 2,90 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.
- Vid en mätarinvestering på 4 000 kr – i ett nyare flerbostadshus med lågt värmebehov – och man sparar 20 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 0,70 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.
- Vid en mätarinvestering på 10 000 kr – i ett nyare flerbostadshus med lågt värmebehov – och man sparar 20 % av värmen, måste energikostnaden vara minst 1,50 kr/kWh för att investeringen ska vara lönsam.

I räkneexemplen tas ingen hänsyn till att besparingen blir större i de fall man installerar den mer avancerade utrustningen (investering 10 000 kr). De årliga drift- och förvaltningskostnaderna har i samtliga exempel antagits vara 400 kr per lägenhet, inkl. moms, och vattenkostnadsbesparingen 130 kr per lägenhet och år, vilket förutsätter besparingen 22 % och ett rörligt vattenpris på 12 kr per kubikmeter.

10 Vad tycker boende, fastighetsägare och förvaltare?

10.1 Hyresgästföreningen har tagit ställning för mätning och debitering

När Värmemätningsutredningen²⁸ 1983 föreslog, att man skulle införa varmvattenmätning var Hyresgästernas Riksförbunds inställning, att detta inte var en angelägen åtgärd. Man ansåg, att hyreshusboendet skulle bygga på soldaritetstänkande. Som hyresgäst skulle man ha overseende med att grannfamiljen, med många barn, använde mer vatten än vad man själv gjorde av med som ensamstående. De senaste åren har dock Hyresgästföreningen ändrat grundinställning. Man strävar numera efter att hyreshusboendet ska efterlikna småhusboendet, så att man som hyresgäst ska kunna påverka sin situation i högre grad än hittills. Det gäller inte minst kostnaderna för boendet. Därför är individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten intressant.

Kostnaderna för att mäta och debitera får dock inte bli så höga, att hyresgästkollektivet får en högre total hyreskostnad, inklusive kostnaderna för värme och varmvatten, än om man inte hade infört individuell mätning. Det måste med andra ord finnas ett tydligt ekonomiskt incitament.

Frågan om individuell mätning och debitering av värme och vatten ligger alltså rätt i tiden ur ett hyresgästperspektiv. Hyresgästföreningen verkar aktivt för att hyresgästerna ska få individuell valfrihet då det gäller standard och service i kombination med betalning i förhållande till sin egen resursförbrukning.

10.2 De boende är positiva med vissa undantag

Erfarenheter från mätprojekten visar att de boende är positiva till mätningen med undantag för enstaka personer som ifrågasätter metodiken med debitering efter mätning eller anser sig ha blivit ”feldebiterade”. För att undvika problem av detta slag, är det synnerligen viktigt med

²⁸ Bostadsdepartementet. ”Värmemätningstudien” (Ds Bo 1983:4)

bra information, dels vid övergången till individuell mätning och debitering, dels i samband med den kontinuerliga regleringen av värme- och varmvattenkostnaderna.

I några nybyggnadsprojekt, där man förutom värme- och vattenmätning har satsat på en avancerad IT-plattform i lägenheterna, finns det kritiska röster bland de boende. Man ifrågasätter kostnaderna och nyttan med mätningen och de avancerade informations- och kommunikationslösningarna, larmfunktionerna, styrningen av värme i lägenheterna m. m. Energi- och vattenkostnaderna utgör för dessa boende en mycket liten del av deras boendekostnader varför den individuella debiteringen har låg prioritet.

10.3 De boendes integritet i fara?

I flera projekt har fastighetsägaren eller styrelsen i bostadsrättsföreningen ”fullständig kontroll” över hur de enskilda hyresgästerna respektive medlemmarna i bostadsrättsföreningen använder sin värme och sitt varmvatten. Man använder förbrukningsuppgifterna för att ”sporra” till ytterligare energi- och vattenhushållning. Med hänsyn till de boendes integritet är det viktigt, att man i dessa sammanhang behandlar förbrukningsuppgifterna med respekt, så att inte vissa boende känner sig utpekade som ”slösare”.

10.4 Hur vill man följa sin förbrukning?

I de flesta hus med mätning har de boende ingen möjlighet att kontinuerligt kontrollera sin förbrukning. Man får bara avräkning en eller två gånger per år, av vilken framgår hur stor den egna förbrukningen har varit i förhållande till normalförbrukningen. I samband med avräkningen får man en utbetalning eller extra debitering. Det är alltså endast vid dessa tillfällen man får kännedom om sin förbrukning. En del boende tycker inte att detta är tillfredsställande.

I de fall man har utrustat lägenheterna med displayer, med vilka man kan kontrollera sin förbrukning, har man fått en positiv respons från de boende. Däremot är man inte lika positiv till att behöva använda Internet för att följa sin förbrukning. Det är enklare med en display i lägenheten än att använda Internet, som dessutom inte alla har tillgång till. Detta är väl i viss mån en generationsfråga.

10.5 Den uppskattade ”sparknappen”

Det är inte särskilt bekvämt för de boende att behöva vrida på radiatorventilerna varje gång man vill ändra på rumstemperaturen. De boende är därför positiva till den teknik som finns i flera av projekten, där man istället styr värmen från en central i varje lägenhet. I sådan avancerad utrustning brukar det ingå en ”sparknapp”, som man kan trycka på, t. ex. när man lämnar lägenheten, varvid rumstemperaturen faller till en miniminivå. Denna möjlighet utnyttjas mycket av de boende och har förmodligen stor inverkan på deras värmekostnader.

Mätserviceföretaget Techem AB har, tillsammans med AP Fastigheter AB, genomfört mätningar, i samband med en tekniktävling²⁹. Resultaten visar, att man uppnår klart större besparingar i byggnader med central styrning i varje lägenhet, än om de boende måste vrida på radiatorventilerna för att höja eller sänka rumstemperaturen.

10.6 Teknik och administration måste fungera

Av projektrapporter framgår, att det har förekommit en hel del problem vid installation och idrifttagande av mätsystemen. Det gäller särskilt i de fall som man har valt avancerad teknik

²⁹ ”Smartare värmereglering.” Stockholms stads LIP-kansli.2002 – 2004

med höga krav på informationen till boende och där man också har andra IT-funktioner av typen ”smarta hus”.

Under beslutsprocessen har man många gånger varit mer intresserade av själva mättekniken, än av hur man ska ta hand om mätvärdena. En konsekvens har blivit, att man i flera projekt har fått stora problem med mätvärdesöverföringen och administrationen. När systemen väl har kommit i gång, efter mycket stora arbetsinsatser, brukar det dock fungera tillfredsställande, även om det även fortsättningsvis krävs mer ”handpåläggning” än vad man tänkte sig från början. En generell erfarenhet är, att fastighetsägare och förvaltare slipper klagomål på låga rumstemperaturen från hyresgäster efter införande av värmedebitering. Det innebär, att man sparar en hel del arbetstid, trots att man måste lägga ned en del resurser på hyresgäster som hör av sig och ifrågasätter riktigheten i de extra inbetalningar de ska göra enligt värme- och varmvattendebiteringen.

Finansieringen av mätsystemen ska ske i konkurrens med annan verksamhet. Vid nybyggnad måste investeringskostnaderna rymmas inom projektekonomi, som i hög grad styrs av låne- och bidragsbestämmelserna. Detta upplevs som ett problem av byggherrarna.

10.7 Konsekvenser av övergång från kollektiv till individuell debitering

När man övergår till individuell mätning och debitering i ett flerbostadshus, kommer vissa hyresgäster/bostadsrättshavare att bli ”vinnare” och andra ”förlorare”. Fördelningen av kostnaderna för värme och vatten har ju tidigare skett utan hänsyn till om en lägenhet har bebotts av en ensamstående person, som hushållar på vattnet och inte vädrar i onödan, eller av en familj med flera ”storduschare”. Om värmekostnaderna i fortsättningen ska fördelas efter hur mycket värme som tillförs respektive lägenhet, kommer de som har lägenheter, som på grund av sitt läge i huset, drar mer uppvärmningsenergi att ”drabbas”. Hittills har ju schabloner legat till grund för kostnadsfördelningen.

I en bostadsrättsförening är det vanligt att insatser, andelstal eller lägenhetsareor används som fördelningsgrund vid fastställandet av varje lägenhets årsavgift. Man tar alltså ingen speciell hänsyn till lägenheternas uppvärmningsbehov, förutom att en större lägenhet normalt bär en större andel av föreningens driftkostnad. Vid övergång till debitering efter lägenheternas värmebehov, får man en omfördelning av kostnaderna som ”drabbar” en del av bostadsrätts-havarna, medan andra blir ”vinnare”. Om man däremot inför värmemätning med rumstemperaturen som grund undviks denna omfördelning av kostnaderna. Då är det ju den valda värmekomforten som man betalar för.

Vid fastställande av hyror är – förutom lägenhetsarean – andra faktorer avgörande för den enskilda lägenhetens hyra. Det gäller utrustningsteknisk standard, om det finns balkong, tillgång till hiss, läge i huset etc. Däremot finns idag ingen koppling till uppvärmningskostnaderna. Det innebär, liksom i fallet med bostadsrätter, att vissa hyresgäster ”drabbas”, om individuell värmemätning och debitering införs med lägenheternas värmebehov som fördelningsgrund.

11 Vilka är hindren för storskalig introduktion av individuell mätning och debitering?

Det finns egentligen inte några direkta institutionella hinder för att implementera individuell mätning och debitering i svenska flerbostadshus, men det krävs en hel del engagemang från

både fastighetsägare och hyresgästföreträdare för att driva projekten. Man ”uppfinner hjulet” på nytt i varje projekt.

Följande faktorer bedöms utgöra hinder för en snabbare, frivillig övergång till individuell mätning och debitering av värme och varmvatten:

- Hyreslagstiftningen och principerna för hyressättning saknar klara regler för införande och hantering av system för individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.
- Det saknas en ”svensk standard” för hur man ska ta betalt för värme och varmvatten vid individuell mätning och debitering. Branschgemensamma regelverk saknas för hur mätvärden ska omsättas i kostnader för hyresgäster och bostadsrättshavare. Det är inte trovärdigt, om olika företag med liknande produkter använder olika principer för ”rättvisekorrigeringar” etc. Det ska finnas gemensamma riktlinjer för värmedebiteringen för såväl värmemätning och radiatormätning, som för rumstemperatur- (komfort-) mätning.
- Mätvärdeskommunikation kräver IT-teknik. Det gör också elmätning, styrning, reglering, larmer, bredband, tele, kabel-TV m. m. Samverkan är dock dålig mellan tjänsteoperatörer inom IT-området, vilket orsakar högre kostnader för fastighetsägarna.
- Det är svårt att lösa finansieringen av mätprojekt i konkurrens med andra förvaltnings-tekniska investeringar. Det gäller även i nyproduktionen där kostnaderna i hög grad styrs av låne- och bidragsbestämmelserna
- Motiven är svaga för att verka för individuell mätning med kallhyra hos de fastighetsägare, som idag tjänar pengar på att hålla nere energianvändningen, så att uppvärmningskostnaderna underskrider motsvarande kostnader i bruksvärdeshyran.

12 Individuell mätning och debitering av värme och varmvatten – en politisk fråga

12.1 Ingen prioriterad fråga i den svenska energipolitiken

Den finns en energipolitisk målsättning inom EU, att energikostnaderna för alla slutanvändare av energi – t ex hushållen – ska relateras till den individuella användningen. Då synliggörs energianvändningen och det skapas incitament till hushållning, som innebär att unionens totala energianvändning blir lägre, varvid importberoendet av energi minskar, samtidigt som utsläppen av koldioxid blir lägre. Mot bakgrund av detta, är individuell mätning och debitering av värmen och tappvarmvattnet i flerbostadshusen en angelägen åtgärd.

De svenska flerbostadshusen får till närmare 80 % sin värmeförsörjning från fjärrvärme, som till stor del baseras på förnybara bränslen. Därför blir inte den positiva effekten på koldioxidutsläppen så stor, om man inför ett generellt krav på individuell mätning av värme och tappvarmvatten. Mot bakgrund av detta, har man inte inom den svenska energipolitiken prioriterat frågan om individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten i flerbostadshusen. Ändå pågår det – i blygsam takt – en övergång till individuell debitering på initiativ av

fastighetsägare, hyresgäster, bostadsrättsföreningar och byggherrar. Under de senaste 10 åren uppskattas att ca 15 000 lägenheter har fått mätning.

Om man bortser ifrån koldioxidutsläppen, finns det flera andra skäl som talar för, att man borde se till att få en snabbare övergång till individuell mätning även i Sverige. Från miljösynpunkt är ju all energianvändning – dock i varierande grad – till skada för miljön, varför varje inbesparad kilowattimme ger en positiv effekt. Dessutom har individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten påtagliga fördelar för de boende, inte minst från rättvisesynpunkt. Genom att man själv får betala för sin egen förbrukning har man möjligheten att påverka sina egna boendekostnader, vilket inte är möjligt inom ramen för nuvarande system med ”varmhyra”, där de kollektiva energikostnaderna genom schabloner överförs på hyresgäster och bostadsrättshavare. När man bedömer kostnaderna för att införa och förvalta ett system för individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten, måste man ta hänsyn till ”mervärdet i boendet”. Man bör alltså inte betrakta den individuella mätningen som en konventionell energieffektiviseringsåtgärd.

12.2 Hur blir kostnadsutfallet av mätning i flerbostadshusen?

Om man försöker sig på att lönsamhetskalkylera investeringen i system för mätning och debitering av värme och tappvarmvatten, finner man att det redan med dagens energipriser är fastighetsekonomiskt lönsamt i följande tre fall:

Fall 1

- Flerbostadshus byggt före ca 1975, med stort uppvärmningsbehov.
- Enkel mätinstallation utan display/Internet för information och utan central värmestyrning
- Energibesparingen måste uppgå till minst ca 10 %.

Fall 2

- Flerbostadshus byggt före ca 1975, med stort uppvärmningsbehov.
- Avancerad mätinstallation med display/Internet för information och central värmestyrning.
- Energibesparingen måste uppgå till minst ca 20 %.

Fall 3

- Flerbostadshus byggt efter ca 1975, med lågt uppvärmningsbehov.
- Enkel mätinstallation utan display/Internet för information och utan central värmestyrning.
- Energibesparingen måste uppgå till minst ca 20 %.

En bedömning av konsekvenserna av ett införande av individuell mätning nationellt kan utgå ifrån totala energibehovet för uppvärmning och tappvarmvatten i flerbostadshus 2003, som uppgår till ca 29 TWh enligt avsnittet 2. *Energianvändningen inom byggnadssektorn.*

Tappvarmvattenanvändningen uppgår i genomsnitt till i storleksordningen 50 m³ per lägenhet och år, eller totalt till ca 120 miljoner kubikmeter per år i de svenska flerbostadshusen.

Erfarenheter från mätprojekt visar att man i genomsnitt sparar 10 % - 20 % av uppvärmningsenergin och 15 % - 30 % av varmvattnet. Om samtliga lägenheter i flerbostadshus utrustades med individuell mätning och debitering av värme- och tappvarmvatten skulle det därmed få följande konsekvenser:

- Energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten skulle minska med i storleksordningen 3 - 6 TWh.
- Vattenanvändningen skulle minska med i storleksordningen 20 - 40 miljoner kubikmeter per år. (Då bortser man ifrån att även kallvattenförbrukningen i lägenheterna minskar vid enbart varmvattenmätning).

Om man antar att energikostnaden är 0,80 kr/kWh och vattenkostnaden är 20 kr per kubikmeter får man följande kostnadsutfall:

- Energifkostnaderna för uppvärmning och tappvarmvatten skulle minska med i storleksordningen 2,4 – 4,8 miljarder kronor per år.
- Vattenkostnaderna skulle minska med i storleksordningen 0,4 - 0,8 miljarder kronor per år.

De årliga kostnaderna för drift- och underhåll av mätsystemen antas uppgå till ca 400 kr/lägenhet eller totalt i storleksordningen 1,0 miljard.

Det sammantagna ekonomiska utfallet blir därmed en besparing på 1,8 – 4,6 miljarder kronor. Om man räknar med en genomsnittlig investeringskostnad på 7 000 kr/lägenhet³⁰ uppgår den totala investeringen för landets 2,4 miljoner lägenheter till i storleksordningen 17 miljarder kronor. Med ovanstående förutsättningar blir återbetalningstiden 4 – 9 år.

12.3 Undanröj hinder för ett frivilligt införande!

I takt med stigande energikostnader blir det ekonomiska utfallet allt gynnsammare, men individuell mätning och debitering bör ändå främst ses som ett ”mervärde i boendet”, eftersom hyresgäster och bostadsrättsinnehavare får ett större inflytande över sin värmekomfort och sina boendekostnader.

I samband med Energimyndighetens studier³¹, där man har haft omfattande kontakter med bland annat fastighetsägare och bostadsrättsföreningar, konstaterade man, att ett frivilligt införande av individuell mätning och debitering är bättre än ett obligatorium. Man framhåller också vikten av att undanröja de hinder som innebär, att man måste ”uppfinna hjulet” i varje projekt.

Det borde finnas ett politiskt intresse av att underlätta för ett fortsatt frivilligt införande av mätning. Man bör därför se till att snabbt undanröja de hinder som idag finns, på grund av att det saknas ett svenskt regelverk för vilka krav som ska ställas på mätsystemen och hur mätvärdena ska användas för kostnadsfördelningen. För att nå fram till detta krävs samverkan mellan Hyresgästföreningen, SABO, övriga fastighetsägarorganisationer och representanter för mätföretagsbranschen.

³⁰ Investeringen uppgår till minst 4 000 kr/lägenhet, men kan uppgå till mer än 10 000 kr/lägenhet.

³¹ Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus, ER 24:1999 och Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport P11835-2. 2003

Det är också angeläget, att man vid nyproduktion och större ombyggnader av flerbostadshus ställer krav på mätning eller krav på installationerna, som underlättar en framtida övergång till individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.

12.4 Ska man mäta värme och tappvarmvatten i småhus?

Ägarna till elvärmda småhus och småhus med eldrivna värmepumpar får normalt ingen information om hur mycket av den köpta elenergin som används som hushållsel respektive el för uppvärmning och tappvarmvatten. Incitamentet att hushålla med värme och tappvarmvatten skulle kanske vara något högre, om man hade separata elmätare för hushållselen och den övriga elen. Men småhusägarna kan ändå anses ha ett tillräckligt starkt incitament att hushålla, eftersom energikostnaderna direkt påverkar den egna ekonomin. Det är därför knappast motiverat att verka för separatmätning av hushållsel och elvärme.

Då det gäller småhus med värmepump skulle separat mätning av värmepumpens elförbrukning ge värdefull information om värmepumpans effektivitet. Värmepumparna borde därför vara utrustade med elmätare. Detta är dock ingen fråga som gäller småhusägarnas incitament för hushållning med värme och tappvarmvatten.

I småhus med annan uppvärmningsform än el och eldrivna värmepumpar får småhusägarna i de flesta fall, genom fakturorna från bränsle- eller värmeleverantörerna, kunskap om sin användning av uppvärmningsenergi och det finns inga motiv för ytterligare mätning.

I de fall värmen levereras från en gemensam värmecentral, i en samfällighets- eller bostadsrättsförening, finns det däremot samma argument som vid flerbostadshusboende för individuell mätning. Motivet är till och med starkare i småhusen med hänsyn till att det gäller avsevärt mycket mer uppvärmningsenergi. Därför kan krav på att installera mätning vid nybyggnads- och ombyggnadstillfällen vara befogat.

Om både värme och tappvarmvatten tillhandahålls från den gemensamma värmecentralen behövs mätning både av energin för uppvärmning och tappvarmvattnet för att få underlag för en rättvis kostnadsfördelning. I dessa fall är den enklaste lösningen att installera värme- och tappvarmvattenmätare på rörledningarna som går in i huset. I de fall tappvarmvattenberedningen sker i varje hus behövs dock ingen tappvarmvattenmätare. Om småhusen är av radhus- eller parhustyp får man samma problematik kring kostnadsfördelningen som i flerbostadshusen vid övergång från schablondebitering av värmen till debitering efter värmemätning.

12.5 Ska man mäta värme och tappvarmvatten i lokaler?

Lokalhyresgäster finns inte bara i lokalbyggnader utan också i flerbostadshus. Om man i ett flerbostadshus inför individuell mätning av värme och tappvarmvatten, är det naturligt att även lokalhyresgästerna omfattas av detta. Tappvarmvattenanvändningen skiljer sig avsevärt mellan olika lokalnyttjare, t ex mellan ett daghem och en tobaksaffär.

Liksom i fallet med bostäder i flerbostadshus och vissa småhus bör man underlätta för införande av individuell mätning av värme och tappvarmvatten i lokaler i flerbostadshus och överväga, om det ska ställas krav på mätning eller på förberedelser för framtida mätning vid nybyggnads- och ombyggnadstillfällen.

För lokalhyresgäster i lokalbyggnader borde också individuell mätning eftersträvas för en rättvisare kostnadsfördelning och för att skapa bättre argument för hushållning. Detta kan vara synnerligen angeläget, om man har verksamheter med väsentligt olika behov av värme och

tappvarmvatten. Vissa hyresgäster kan dessutom ha värmeöverskott istället för värmebehov under en stor del av året.

I lokalbyggnader skiljer sig förutsättningarna för mätning och debitering väsentligt mellan olika byggnader och det finns knappast motiv för att försöka få fram generella principer för mätning och kostnadsfördelning. Det är därför inte heller motiverat att överväga, om det ska ställas krav på mätning eller på förberedelser för framtida mätning vid nybyggnads- och ombyggnadstillfällen.

12.6 Ska man bara mäta tappvarmvattnet?

Det finns förespråkare för att man endast ska mäta tappvarmvattnet på lägenhetsnivå. Man tycker att tekniken för värmemätning har så stora brister, med avseende på rättvisan, att man vill undvika värmemätning.

Det finns dock starka skäl för att också mäta värmen, när man mäter tappvarmvattnet. Merkostnaderna för att samtidigt installera ett system för värmekostnadsfördelning är förhållandevis små, när man ändå ska installera tappvarmvattenmätare och kommunikationsutrustning samt utarbeta av debiteringsrutiner. Dessutom är det, trots brister i värmemätningen från rättvisesynpunkt, i de allra flesta fall mer rättvist att fördela värmekostnaderna efter någon form av mätning än efter en schablon. Enbart vetskapen om att man har någon form av värmemätning skapar incitament för hushållning med värmen. Därför talar mycket för att man samtidigt ska installera utrustning för både värme- och tappvarmvattenmätning.

12.7 Ekonomiska incitament för införande av mätning

För att få en snabbare övergång till individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten på frivillig grund är det i första hand angeläget att undanröja de hinder som berörs i avsnittet *"11 Vilka är hindren för storskalig introduktion av individuell mätning och debitering?"*. För att ytterligare påskynda processen kan man överväga ekonomiska incitament t. ex.:

- Ett statligt ekonomiskt stöd till ägare av flerbostadshus avsett för investeringar i utrustning för lägenhetsvis mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.
- Lägre fastighetsskatt för flerbostadshus med lägenhetsvis mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.

13 Krav på mätning, eller förberedelser för framtida mätning, vid nyproduktion och ombyggnad

13.1 Ska mätutrustning installeras vid ny- och ombyggnad?

I samband med nybyggnader och större ombyggnader är det av tekniska, praktiska och ekonomiska skäl gynnsammare att installera utrustning för individuell mätning och debitering av värme och tappvarmvatten än under förvaltningsskedet. Boverket överväger därför, om man ska ställa krav i Boverkets byggbestämmelser, BBR, och Boverkets ändringsråd, BÄR, på att utrustning för individuell mätning ska installeras.

Med hänsyn till kostnaderna för mätutrustningen och dess installation – minst 4 000 kr per lägenhet – och det faktum, att det ännu inte finns något klart politiskt ställningstagande i frågan, kan det inte anses vara motiverat, att Boverket ska föreskriva installation av mätutrustning vid nybyggnad och ombyggnad av flerbostadshus. Däremot är det angeläget, att man ställer sådana krav i BBR/BÄR att man förenklar för en framtida mätarinstallation.

Då det gäller småhus är det däremot angeläget att föreskriva mätning i varje byggnad. Det är inte tillfredsställande från rättvise- och energihushållningssynpunkt att – som i en del samfällighets- och bostadsrättsföreningar – fördela energikostnaderna mellan småhusen efter schablon. Boverket har redan i sin remissversion av BBR³², daterad 2005-03-01, i avsnitt 9.7 Mätsystem för energianvändning somföreslagit, att *”Byggnadens energianvändning ska kontinuerligt kunna följas upp genom ett mätsystem. Mätsystemet ska kunna avläsas så att energianvändning för önskad period kan beräknas”*. Därmed kommer alla småhus som omfattas av BBR/BÄR att få mätning av den totala energianvändningen.

13.2 Förberedelse för värmemätning

Fördelning av kostnaderna för uppvärmning, exklusive tappvarmvatten, kan ske enligt de två huvudprinciperna mätning av tillförd värme från värmesystemet eller mätning av rumstemperaturerna i lägenheterna.

Om man tillämpar principen kostnadsfördelning genom mätning av tillförd värme, kan mätningen antingen ske med värmemätare som installeras på värmeledningen till lägenheten eller med radiatormätare på varje radiator. Värmemätning är dock möjlig endast i de fall, då de enskilda lägenheterna får hela sin värmeförsörjning från en enda punkt. På senare tid har allt fler byggherrar valt att förse lägenheterna med värme, el, vatten m.m. från installationschakt med åtkomst från trapphusen. Sådana lösningar lämpar sig synnerligen väl för värmemätning med värmemätare.

Det är förhållandevis enkelt, att med dessa förutsättningar i efterhand förse värmeledningarna till de enskilda lägenheterna med värmemätare, även om det ställs krav på raksträckor på anslutande rör för att uppnå avsedd mätnoggrannhet. Installationen skulle dock, med förhållandevis enkla medel, kunna förberedas vid nybyggnads- och ombyggnadstillfällen, om en passbit, d v s demonterbar rördel, installerades i returledningen från lägenheten, som senare enkelt kan bytas ut mot en värmemätare. För värmemätning i värmeledningen till lägenheter finns standardiserade passbitar med dimension R20 och längden 110 mm, som uppfyller Europeanormen EN 1434 för små värmemätare. Den ena av de två temperaturgivare, som krävs för värmemätningen, ingår i den framtida mätarinstallationen. För att förbereda

³² Boverket. Revidering av Boverkets byggregler avsnitt 1 och 2 samt avsnitten 6, 7 och 9. 2005

installationen av den andra temperaturgivaren, med sitt ”dykrör”, kan man förse framledningen med ett T-rör med dimension R15.

Man bör därför överväga, att i BBR/BÄR ha följande ”föreskriftstext”, eftersom det är en enkel åtgärd, till låg kostnad, som väsentligt förenklar en framtida mätarinstallation:

Om radiatorvärmesystemet är så konstruerat, att varje lägenhet får all sin värmeförsörjning från ett installationsschakt, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras i returledningarna från lägenheterna, där värmemätare senare ska kunna installeras. Dessutom ska T-rör installeras i framledningarna för att förenkla framtida komplettering med temperaturgivare för värmemätning.

I det andra alternativet för mätning av tillförd värme – radiatormätning – finns det inte några skäl att i BBR/BÄR överväga någon form av förberedelse för framtida installation.

Då det gäller den andra huvudprincipen för värmekostnadsfördelning, där man använder rumstemperaturgivare för att få mätvärden till grund för värmekostnadsfördelningen, finns inte heller några skäl att i BBR/BÄR föreskriva någon form av förberedelse för framtida installation. Man kan ju knappast göra några förberedelser som förenklar en framtida installation av temperaturgivare, som normalt placeras på vägg i anslutning till dörrposter.

13.3 Förberedelser för tappvarmvattenmätning

Om tappvarmvattenförsörjningen till varje lägenhet utgår från installationsschakt med åtkomst från trapphusen, är det lämpligt, att en framtida installation av varmvattenmätare sker i installationsschakten. En sådan installation kan – liksom i fallet med värmemätning – förberedas, genom att en passbit³³ installeras på tappvarmvattenledningen till varje lägenhet. Det finns standardiserade passbitar med dimension R20 och längden 110 mm, som uppfyller Europas normen EN 14154 för små vattenmätare. Det är en enkel åtgärd, som till låg kostnad väsentligt förenklar en framtida mätarinstallation. Man bör överväga att i BBR/BÄR ha följande ”föreskriftstext”:

Om tappvarmvattensystemet är så konstruerat, att varje lägenhet får hela sin tappvarmvattenförsörjning från ett installationsschakt, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras i tappvarmvattenledningarna till lägenheterna, där tappvarmvattenmätare senare ska kunna installeras.

Eftersom det kan bli aktuellt, att man även ska mäta och debitera tappkallvattnet efter förbrukning, kan det var motiverat att istället ha följande ”föreskriftstext” i BBR/BÄR:

Om tappvarmvatten- och tappkallvattensystemen är så konstruerade, att varje lägenhet får hela sin tappvarmvattenförsörjning från ett installationsschakt, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras i tappvattenledningarna till lägenheterna, där tappvattenmätare senare ska kunna installeras.

Om tappvarmvattensystemet inte är utformat så att hela vattenförsörjningen kommer från ett installationsschakt finns det mycket starka motiv för att föreskriva hur en framtida

³³ Redan i bostadsfinansieringsförordningen föreskrevs mellan 1979 och 1988, att man i varje lägenhet, som uppfördes med stöd enligt förordningen, skulle förse tappvarmvattenledningen med en ”passbit”, som enkelt skulle kunna ersättas med en vattenmätare.

mätarinstallation ska underlättas. Mätarinstallationer kan nämligen vara svåra och kostsamma att genomföra inne i befintliga lägenheter - inte minst av utrymmesskäl. Mot bakgrund av detta bör följande ”föreskriftstext” övervägas att införas i BBR/BÄR:

Om tappvarmvattensystemet är så konstruerat, att mätarna vid en framtida installation av lägenhetsvis varmvattenmätning, måste placeras inne i lägenheterna, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras, där tappvarmvattenmätare senare ska kunna installeras.

Eftersom det kan bli aktuellt, att man även ska mäta och debitera tappkallvattnet efter förbrukning, kan det var motiverat att istället ha följande ”föreskriftstext” i BBR/BÄR:

Om tappvattensystemen är så konstruerade, att mätarna vid en framtida installation av lägenhetsvis vattenmätning, måste placeras inne i lägenheterna, ska enkelt demonterbara rördelar ”passbitar” installeras, där mätare senare ska kunna installeras.

Man kan även överväga att införa ett krav på att varje lägenhet endast ska betjänas av en enda tappvarmvattenmätare, om inte särskilda skäl talar mot detta. Ett sådant särskilt skäl är, att det skulle medföra uppenbara praktiska problem att mata samtliga tappställen från samma ledning. Det skulle även kunna innebära, att man inte kan uppfylla BBRs krav på acceptabel väntetid till dess att vattnet är tillräckligt varmt. Istället för att införa ett krav i BBR/BÄR kan det vara lämpligare med följande ”rådstext”:

Man bör eftersträva en sådan utformning av tappvarmvattensystemet, så att endast en varmvattenmätare krävs för att mäta lägenhetens totala förbrukning av tappvarmvatten.

Eftersom det kan bli aktuellt, att man även ska mäta och debitera tappkallvattnet efter förbrukning, kan det var motiverat att istället ha följande ”rådstext” i BBR/BÄR:

Man bör eftersträva en sådan utformning av tappvattensystemen, så att endast en vattenmätare krävs för att mäta lägenhetens totala förbrukning av tappvarmvatten och endast en vattenmätare krävs för att mäta lägenhetens totala förbrukning av tappkallvatten.

13.4 Förberedelser för mätvärdeskommunikation m m

Moderna system för mätning och debitering av värme och tappvarmvatten förutsätter automatisk mätvärdeskommunikation via radio eller tråd. Det är dock knappast aktuellt, att vid ny- och ombyggnadstillfällen, göra några förberedelser i detta avseende för att underlätta en framtida installation av system för mätning och debitering av värme och tappvarmvatten.

Mer avancerade mätsystem har teknik, som gör det möjligt för de boende att följa sin energi-användning på en display eller via Internet. Vissa system har dessutom central styrning och programmering av värmen i lägenheten, vilket förenklar energihushållningen för de boende. I dessa fall måste radiatorventilerna vara motordrivna. Det finns också speciella kombinerade mät- och styrdon för de fall, där lägenheterna matas med värme från endast en punkt. Det är inte heller i dessa fall aktuellt, att vid ny- och ombyggnadstillfällen göra några förberedelser för att underlätta en framtida installation.

13.5 Mätning av värme och tappvarmvatten i lokaler

Skrivningarna i BBR/BÄR bör utformas så att samma föreskrifter och råd som gäller för lägenheter också ska gälla för lokaler i flerbostadshus.

13.6 Kostnadskonsekvenser

Den redan i remissversionen av BBR/BÄR³⁴, dat 2005-03-01, föreslagna föreskriften angående krav på energimätning i varje byggnad, medför kostnadskonsekvenser vid ny- och ombyggnad. För småhus anslutna till gemensamma värmeanläggningar tillkommer kostnader för värmemätning i varje hus på i storleksordningen 5 000 kr, inkl. moms, per hus. I de fall även tappvarmvattnet distribueras från den gemensamma anläggningen tillkommer kostnader för tappvarmvattenmätningen på i storleksordningen 2 000 kr, inkl. moms, per hus.

Krav på ”passbit” och T-rör, som förberedelse för framtida lägenhetsvis värmemätning, medför en kostnad på under 500 kr, inkl. moms, per lägenhet.

Kravet på ”passbit” för tappvarmvattenmätning i lägenheter medför en kostnad på under 500 kr, inkl. moms, per lägenhet.

Rådet att utforma tappvarmvattensystemet i lägenheterna, så att endast en varmvattenmätare behövs i varje lägenhet, medför endast i vissa fall merkostnader.

³⁴ Boverket. Revidering av Boverkets byggregler avsnitt 1 och 2 samt avsnitten 6, 7 och 9. 2005

14 Referenser

Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus, ER 24:1999. Energimyndigheten 1999.

Individuell värmemätning i svenska flerbostadshus – en lägesrapport P11835-2. Energimyndigheten 2003.

”Värmemätningens utredning” Ds Bo 1983:4. Bostadsdepartementet 1983.

”Konsumenterna och miljön” SOU 1996:108. Civildepartementet 1996.

”Förslag till svensk klimatstrategi”. Klimatkommitténs betänkande SOU 2000:23. Miljödepartementet 2000.

”Framtidens miljö – allas vårt ansvar”. Miljömålskommitténs betänkande SOU 2000:52. Miljödepartementet 2000.

Hushållning med kallt och varmt vatten – Individuell mätning och temperaturstyrning. Boverket 2002.

Individuell mätning av värmeförbrukning i lägenheter – En studie av tekniska och ekonomiska möjligheter FVF 1996:2. Svenska Fjärrvärmeföreningen 1996.

Utvärdering av Hälsingborgshems system för komfortdebitering. Lars Jensen. Installationsteknik. Lunds Tekniska Högskola 1999.

De boendes inställning till system med individuell värmedebitering. Birgitta Nordquist. Installationsteknik. Lunds Tekniska Högskola 1999.

Individuell värmemätningens effekt på energibeteendet hos brukare i bostadsrättsföreningar. Kerstin Sernhed. Psykologiska institutionen och Stiftelsen TEM vid Lunds Universitet 1999.

Konsekvensanalys av FDM i Sverige. Maria Herneke. TEM vid Lunds Universitet 1999. (Ingår i FoU-projekt vid TEM-Malmö Forskningscentrum, finansierat av DESS).

Individuell värmemätning i flerbostadshus – Effekter på miljö, samhälle och boende. Delegationen för energiförsörjning i Sydsverige, DESS. University of Lund. TEM 2000.

Individual energy metering system – An analysis using IDA computer simulation, Florent Obesse. Examensarbete KTH, Installationsteknik 2001.

Individuell värmedebitering i svenska flerbostadshus – Rättvist eller inte? Daniel Andersson. Examensarbete KTH. Avdelningen för byggnader och installationer/Bygghälsa 2002.

Kvarteret Urmakaren – Erfarenheter av individuell mätning. AB Svenska Bostäder 2003.

Individuell värmemätning i flerbostadshus – Några energitekniska aspekter på mätning av tillförd värmeenergi respektive rumstemperatur EFFEKTIV 2003-05. CIT Energy Management AB. EFFEKTIV 2003.

Nyttan av Tjänsteanslutna Hus och Hem – en beräkningsmodell ur fastighetsägarens perspektiv. Lena Kring Examensarbete, Ekonomiska Informationssystem, Institutionen för Datavetenskap, Linköpings Tekniska Högskola 2003.

Revidering av Boverkets byggregler avsnitt 1 och 2 samt avsnitten 6, 7 och 9. Boverket 2005.