

# INDIVIDUELL MÄTNING AV VATTEN – OM HUSHÅLLENS RESPONS OCH PRAKTIKERNS ÖVERVÄGANDEN

Individual metering and volumetric billing of water –  
about household response and practitioner's considerations

av *MATTIAS HJERPE*<sup>1</sup> och *HELENA KRANTZ*<sup>2</sup>

*1 Centrum för klimatpolitisk forskning, Linköpings universitet, S-601 74 Norrköping  
e-post: mathj@ituf.liu.se*

*2 Tema vatten i natur och samhälle, Linköpings universitet, S-581 83 Linköping  
e-post: helkr@tema.liu.se*



## Abstract

We analysed household water consumption and -expense in a multi-residential area with and without individual metering and volumetric billing using statistical and qualitative methods. On aggregate, households consumed less hot and cold water with individual metering and volumetric billing than before, but in general there were no sweeping routine changes. High-consuming households decreased consumption the most, while it, on aggregate, remained unchanged in half of the households. Water expenses were lower with metering and billing in most of the households. In the quartile with highest water consumption, the average water expense was SEK 500 per month (USD 65) corresponding to almost 5% of the household total income. Decreased water cost and possible increased water revenues from the tenants and better ability to detect system failures were the housing company's most important economic revenues. Apart from technical components, metering and billing requires a significant amount of staff and trust in the one introducing it. We argue that the effects of metering and billing can be assessed in beforehand based on demographic and income data, recent water consumption and through selection of fixed share in the water rate.

*Key words* – households, individual metering and volumetric billing, costs, practical recommendations, water use

## Sammanfattning

Vi analyserade vattenförbrukning och utgifter för vatten i hushåll boende i ett flerbostadsområde med och utan individuell mätning och debitering efter förbrukning med såväl statistiska som kvalitativa metoder. Våra resultat visar att individuell mätning och debitering efter förbrukning ledde till minskad förbrukning av varm- och kallvatten, fastän rutinförändringarna generellt var förhållandevis små. Hushåll med relativt hög förbrukning sparade på vattnet medan de med relativt låg förbrukning, i genomsnitt, inte förändrade förbrukningen. I de flesta hushåll minskade utgifterna för vatten med mätning och debitering. Den fjärdedel av hushållen med högst förbrukning betalade omkring 500 kr per månad för varm- och kallvatten, vilket motsvarade nästan 5% av hushållets totala inkomst. För bostadsbolagets del var värdet av den minskade vattenförbrukningen och eventuellt ökade intäkter från hushållen samt bättre förmåga att upptäcka läckor de viktigaste nyttorna. Individuell mätning kräver, förutom tekniska komponenter, relativt mycket personal och tilltro till den som inför mätningen. Vi menar att det går att förutsäga effekten av individuell mätning utifrån demografiska och inkomststatistiska data, uppgifter om vattenförbrukning utan individuell mätning och genom val av en andel fast avgift.

## Inledning

Att spara vatten har traditionellt inte ansetts vara en viktig miljöhandling i Sverige. Det jämfört med andra EU-länder låga energipriset samt god kvalitet och tillgång på

vatten är bidragande orsaker bakom det ljumma intresset (Lindén 2001). En minskad vattenanvändning innebär dock en minskad belastning på miljön, eftersom det då kommer att förbrukas mindre energi och resurser vid behandling, pumpning och uppvärmning. Dessutom

renas ett mer koncentrerat avloppsvatten effektivare, vilket resulterar i minskade utsläpp till recipienten (Svenskt Vatten 2005).

Av det kommunalt renade och distribuerade vattnet används närmare 60 % i hushåll. Varje hushållsmedlem använder i genomsnitt omkring 180 liter per dag (Svenskt Vatten 2005), varav ca 35 % är varmvatten. Medelförbrukningen anges vara högre för boende i lägenhet jämfört med boende i villa – i storleksordningen 60 liter per person och dag (lpd) – vilket antas bero på att flerbostadshus har längre rör än villor (vattnet måste spolas längre tid för att få önskad temperatur) och att kostnaden för vatten är inkluderad i hyran, vilket den inte är i villahushåll. Avsaknaden av information om hur mycket vatten hushållet använder och vad det kostar, anses leda till att vissa hushåll använder mer vatten än de skulle ha gjort om detta varit känt. Det torde alltså finnas en besparingspotential i flerbostadshus som skulle kunna realiseras genom att införa individuell mätning och debitering av vattnet (Boverket 2002).

Individuell mätning och debitering av varmvatten och värme är vanligt förekommande i övriga Europa, och det anses troligt att även Sverige på sikt kommer att övergå till betalning efter förbrukning för alla typer av boendeformer, antingen det sker på frivillig väg eller i enlighet med eventuella framtida nationella politiska beslut eller EU-direktiv (Berndtsson 2005). I Sverige har individuell mätning av vatten aktualiserats under perioder med höga energipriser, t ex under 1970-talets oljekriser. Hittills har alla fall av införande av individuell mätning och debitering av värme och vatten i flerbostadshus skett på frivillig väg, och under 2000-talets första år kan vi skönja ett ökat intresse från landets fastighetsägare. År 2003 hade ungefär 7 300 lägenheter fått mätare installerade, en siffra som beräknas ha ökat till omkring 15 000 under 2006 (Berndtsson 2003).

Genom att ge boende i flerbostadshus en tydligare ekonomisk drivkraft att minska sin användning av värme och vatten antas förbrukning och relaterade kostnader minska. Förutom den möjlighet som ges till minskade boendekostnader, anses arrangemanget skapa ett mervärde i boendet som handlar om rättvisa – varje hushåll betalar bara för sin förbrukning och subventionerar således inte längre grannarnas eventuellt mer vidlyftiga vanor (Boverket 2002). Individuell mätning ligger också i linje med Hyresgästföreningens förespråkande av en mer flexibel hyressättning (Hyresgästernas Riksförbund 2000; SKOP 2000; Berndtsson 2003).

Här ligger fokus på vatten, och antagandet att hushållet svarar på de ekonomiska incitamenten med minskad förbrukning, stämmer för genomsnittet av alla hushåll i ett bostadsområde (Bostadsdepartementet 1983a; 1983b; Berndtsson 1999; Boverket 2002). Få studier behandlar dock skillnader i respons mellan olika hushåll

samt *hur* och *varför* en del hushåll ändrar sina vattenrutiner och varför en del *inte* gör det. I våra doktorandprojekt inom forskningsprogrammet Urban Water studerade vi, med utgångspunkt från kvarteret Ringdansen i Norrköping, effekterna av individuell mätning på såväl områdes- (Hjerpe 2005) som hushållsnivå (Krantz 2005). I den här artikeln har vi sammanställt våra respektive resultat och pendlat mellan olika nivåer i framställningen, vilket har bidragit till en djupare förståelse för effekterna av att införa individuell mätning och debitering i flerbostadshus. Vi tror att artikelns innehåll är särskilt intressant för bostadsbolag och fastighetsägare som planerar att införa individuell mätning.

Vi inleder med att kortfattat presentera bostadsområdet Ringdansen och beskriva hur våra studier genomfördes. Därefter presenterar och diskuterar vi studiernas resultat utifrån två frågor:

- Vad händer med användningen och därmed förbrukningen av vatten när individuell mätning och debitering införs i ett område med flerbostadshus?
- Hur förändras hushållens respektive fastighetsägarens ekonomi när man inför individuell mätning?

Artikeln avslutas med en sammanfattande diskussion som bland annat diskuterar andra konsekvenser av att införa individuell mätning i ett flerbostadsområde samt ett antal rekommendationer för den som överväger att införa individuell mätning och debitering.

## Om Ringdansen och studien

Ringdansen uppfördes av det kommunala bostadsbolaget Hyresbostäder i Norrköping AB under miljonprogramseran i slutet av 1960-talet. Bostadsområdet har från första början betraktats som ett problemområde, synonymt med många låginkomsttagare, ensamstående mammor, barnrika familjer, hög andel invandrare samt hög arbetslöshet (Kvarnström *et al* 2000), och under åren har diverse projekt avlöst varandra för att göra området mer attraktivt. I slutet av 1990-talet beviljades Norrköpings kommun ett omfattande stöd från de lokala investeringsprogrammen (LIP) att användas till en genomgripande ombyggnad och renovering av området. I samband med renoveringen minskades antalet lägenheter från 1600 till 900 och bostadsbolaget lät även installera mätare för el, värme, varm- och kallvatten i samtliga lägenheter, vilket gjorde det möjligt att debitera hushållen efter faktisk förbrukning. Som en del av strategin att spara vatten installerades även snålspolande toaletter, varav vissa med val för liten och stor spolning, nya blandare och termostater.

I Ringdansen bodde det före renoveringen fler barn (en dryg tredjedel av befolkningen var under 20 år jäm-

fört med knappt en fjärdedel i Norrköping) och färre ålderspensionärer (under 10 % i Ringdansen, knappt 18 % i Norrköping) jämfört med andra flerbostadsområden i Norrköping, något som bidrog till att medelhushållet i Ringdansen var klart större än dito i Norrköping och i riket. Även de boendes inkomster skilde sig markant från genomsnittet i Norrköping. Enligt Statistiska Centralbyråns inkomststatistik tjänade genomsnittshushållet i Ringdansen drygt hälften av vad genomsnittshushållet i Norrköping tjänade (SCB 2003). De relativt stora hushållen och låga inkomsterna i Ringdansen borde, enligt teorin, leda till jämförelsevis kraftiga effekter av individuell mätning och debitering.

Eftersom hushållen flyttade in upp till ett halvår innan de fick reda på sin förbrukning och hur mycket de skulle betala för vatten, el och värme, kunde vi följa deras vattenförbrukning utan och med individuell mätning och debitering. Vi jämförde hushållens vattenförbrukning, mätt varje månad, i en period utan (oktober 2001–mars 2002) och med individuell mätning (april 2002–mars 2004). Statistiska tester (Wilcoxon signed rank test) utfördes med 95 % signifikansnivå för både medelvärden i hela bostadsområdet och för varje hushåll. I den här artikeln använder vi resultat från de delar av Ringdansen där individuell mätning infördes först: en grupp hus med 96 lägenheter (R1) i vilka 45 hushåll bodde kvar under hela den studerade perioden, och en grupp hus med 203 lägenheter (R2) och 123 kvarboende hushåll. De flesta som flyttade in i område R1 och R2 bodde sedan tidigare i Ringdansen.

I den mer djupgående hushållsstudien deltog elva respondenter från sju hushåll med varierande sammansättning. Innan hushållen hade fått reda på sin faktiska förbrukning och kostnad för vatten, skrev varje respondent en tidsdagbok över sina »vattenaktiviteter» under tre på varandra följande dagar, två veckodagar och en helgdag. Tidsdagbokens struktur med sex olika variabler för varje vattenaktivitet; tid på dygnet, typ av aktivitet, vattnets temperaturkvalitet och uppskattad mängd (uttryckt i liter eller tid), plats, andra deltagare, övriga kommentarer, gjorde det möjligt att jämföra aktivitet med uppmätt vattenförbrukning per timme. Efter analys av tidsdagbok och mätdata genomfördes en djupintervju med varje respondent. Vid dagboksintroduktion och intervju

gjordes också enklare observationer av den fysiska hemmiljön. Denna studie följdes sedermera upp när hushållen vetat om och betalat för sin faktiska förbrukning under en tid. Mätdata över hushållens förbrukning över tid samlades in från bostadsbolaget och en ny individuell djupintervju genomfördes med respondenterna.

## Resultat

Här tar vi upp de två frågor vi lanserade i inledningen: vad hände med användningen och därmed förbrukningen av vatten samt hur påverkades hushållens respektive fastighetsägarens ekonomi när individuell mätning och debitering efter förbrukning infördes?

### Högförbrukarna minskade vattenförbrukningen

Kunskapen om hur mycket vatten boende i lägenheter förbrukar är baserad på studier som utfördes för länge sedan (Bostadsdepartementet 1983a, 1983b). Vi undersökte därför hushållens månadsförbrukning av varm- och kallvatten från inflyttning till mars 2004; efter tre–sex månader infördes mätning och debitering. I tabell 1 redovisas förbrukningen av varm- och kallvatten utan och med individuell mätning och debitering i område R1 och R2.

Hushållen förbrukade mindre varmvatten på sommaren än på vintern, men skillnaden var olika stor från år till år. Kallvattenförbrukningen varierade mindre över året än varmvattenförbrukningen och på motsatt sätt, dvs. på sommaren förbrukades något mer kallvatten än på vintern. Säsongsvariationen gjorde att vi jämförde vattenförbrukningen i samma perioder utan och med individuell mätning. Hushållen i område R2 förbrukade i genomsnitt drygt 25 % mer varm- och 20 % mer kallvatten än hushållen i område R1.

Det var tydligt att förbrukningen av såväl varm- som kallvatten minskade när individuell mätning infördes (tabell 1). Utan individuell mätning förbrukades 157 lpd i R1 och 192 lpd i R2, vilket var i samma storleksordning som det nationella genomsnittet 180 lpd. Med individuell mätning minskade skillnaden mellan områ-

Tabell 1. Förbrukning av varm- och kallvatten utan och med mätning och debitering, liter per person och dag.

	R1			R2		
	Utan	Med	Minskning	Utan	Med	Minskning
Varmvatten	65	55 ± 4	11–21 %	82	55 ± 7	23–41 %
Kallvatten	92	74 ± 4	14–25 %	110	82 ± 9	15–34 %
Totalt	157	128 ± 8	12–23 %	192	137 ± 16	21–37 %

dena och totalt förbrukades då 128 lpd i R1 och 137 lpd i R2, vilket var klart längre än 180 lpd. Förbrukningen av varmvatten minskade med ca 15 % till 55 lpd i R1 och med ca 30 % till 55 lpd i R2, vilket är något mindre än de drygt 60 liter som ett hushåll i genomsnitt antas förbruka (35 % av 180 liter). Det är också intressant att skillnaderna i förbrukning mellan områdena minskade med individuell mätning, något som talar för att individuell mätning och debitering efter förbrukning åtminstone påverkar hushållens vattenanvändning ner till en viss nivå. Förbrukningen av kallvatten minskade med ca 20 % i R1 till 74 lpd och med ca 30 % i R2 till 82 lpd. Osäkerheten i jämförelsen var ca 4 lpd i R1 och 8 lpd i R2. Effekten av individuell mätning ryms därmed inom det intervall som vanligen anges (Bostadsdepartementet 1983a; Berndtsson 1999; Boverket 2002)

Vi undersökte också om förbrukningen förändrades på liknande sätt i hög- och lågförbrukande hushåll. I tabell 2 redovisas förbrukningen av varm- och kallvatten i område R1 utan och med individuell mätning sorterat i fyra grupper (kvartiler) utifrån hur mycket vatten hushållen förbrukade utan mätning och debitering. Mönstret var mycket tydligt; hushåll med hög förbrukning per lägenhet förbrukade såväl mindre varm- som kallvatten. Minskningen var speciellt kraftig i hushåll med den högsta absoluta förbrukningen, kvartil 3 och 4, vilka minskade förbrukningen av varmvatten med drygt 20 % och kallvatten med drygt 30 %. I område R2 var motsvarande siffror drygt 30 % mindre varmvatten och drygt 35 % mindre kallvatten. I kvartil 1 och 2 kunde vi inte belägga någon förändring av medelförbrukningen av varm- eller kallvatten.

En tolkning av dessa resultat är att storleken av minskningen beror på hur mycket vatten hushållet förbrukade utan individuell mätning. I hushåll med låg förbrukning per lägenhet påverkade inte den individuella mätningen vattenförbrukningen, medan hushåll med hög förbrukning minskade sin förbrukning kraftigt. En större andel högförbrukare kunde förklara en del av skillnaden i minskad förbrukning mellan område R2 och R1. För

praktikerns del visar detta att vattenmätning och debitering efter förbrukning har större effekt i områden med många hushåll med hög förbrukning per lägenhet, exempelvis barnfamiljer, och mindre eller ingen effekt i områden som domineras av ensamboende och hushåll som tillbringar stor del av tiden utanför hemmet.

Uppdelningen i kvartiler maskerar den stora spridningen i förbrukning av vatten mellan hushåll. De lägsta förbrukningarna – endast ett par liter per dag – indikerar att dessa lägenheter mestadels står tomma. De högsta förbrukningarna motsvarade ca 500 liter varmvatten och 1 000 liter kallvatten per lägenhet och dag. Vissa av dessa hushåll var mycket stora, upp till 7 personer, andra var små. De stora skillnaderna i förbrukning mellan hushållen, även med mätning och debitering, var ett av våra mest bestående intryck från studien.

Den intensiva hushållsstudien bekräftar bilden av att de hushåll som använder förhållandevis mycket vatten per lägenhet genomför rutinförändringar i syfte att minska sin förbrukning när mätning och debitering införs. Studien visar också att även lågförbrukare genomför en del åtgärder för att minska sin förbrukning. På ett generellt plan handlar det dock inte om några omvälvande förändringar av hushållens vattenrutiner.

Redan innan hushållen börjat debiteras för sin förbrukning, vidtog tre av sju hushåll åtgärder för att minska vattenförbrukningen. Två av dem var familjer med barn och tonåringar som använder mycket vatten per lägenhet, och därmed kunde förvänta sig höga räkningar framöver. Det tredje bestod av en ensamstående äldre kvinna som använde mindre mängder vatten, men som var mycket motiverad att spara av ekonomiska skäl. Dessa hushåll ansåg att förändring av rutiner bäst skedde i samband med återkomsten alternativt inflyttningen till den nyrenoverade lägenheten. Mannen i ett av de större hushållen sa:

*[...] att man vet att man skall börja betala, det är det som har påverkat vattenanvändningen ... är det ... direkt när vi flyttade hit och man visste att det sitter en vattenmätare däruppe så ... man får börja fundera lite [...]*

Tabell 2. Medelförbrukning samt 95 % konfidensintervall av varm- och kallvatten i R1 (n=45) efter kvartiler utan individuell mätning, m<sup>3</sup>/lgb/mån.

	Varmvatten		Kallvatten	
	Medelförbrukning utan individuell mätning	Skillnad utan – med individuell mätning	Medelförbrukning utan individuell mätning	Skillnad utan – med individuell mätning
KV 1	0,8	0,04±0,10	1,9	-0,18±0,16
KV 2	2,1	0,15±0,30	3,8	-0,05±0,38
KV 3	4,0	-0,62±0,42	6,0	-1,77±0,55
KV 4	9,5	-2,10±0,52	11,9	-2,79±0,62
Totalt	4,1	-0,62±0,20	5,8	-1,17±0,25

I samma hushåll badades det mycket och ofta, men att dra ner på antalet bad var inte en strategi för att spara vatten. Det var det däremot i det andra större hushållet, också med frekvent badande, där badandet reducerades från ett bad om dagen till ett varannan dag. Den äldre kvinnan tog bl.a. kortare duschar. Det visar på att olika hushåll har skilda strategier för att spara vatten, och att debitering efter förbrukning ger hushållet möjlighet att välja en strategi utifrån individuella preferenser. På ett generellt plan kan man säga att framför allt minskar hushållen »icke-användandet» av vatten, som t ex att sätta på en kran för att sedan gå och göra något annat, ha duschen på medan man tvålar in sig och att låta vattnet rinna medan man borstar tänderna. De övriga fyra hushållen hade inte ändrat sina vattenrutiner i detta skede av det skälet att de inte ansåg sig använda mer vatten än de behövde för olika hushållsaktiviteter. I två av dem hänvisades också till att de redan använde vatten återhållsamt av hänsyn till miljön.

På så sätt hade alltså vattenanvändningen i en del hushåll i viss mån redan justerats när den individuella mätningen trädde i kraft; något som talar för att den kvantitativa uppföljningen sannolikt underskattat effekten av mätning och debitering något. Samtliga hushåll har också det gemensamt att de anser sin användning vara »normal», med små möjligheter till ytterligare justeringar:

*[...] jag tror nog inte ... att jag skulle kunna (spara), då får jag gå till badhuset och bada [...]* (äldre kvinna)

*[...] allt är ju vatten varifrån ska man spara, det är det som är problemet [...] ska jag inte duscha ... det går inte ... jag ska spara vatten och inte skölja grönsaker, det går inte ... [...] jag vet inte hur [...]* (kvinna i barnfamiljshushåll)

Som en konsekvens av detta resulterade själva införandet av det ekonomiska incitamentet bara i mindre eller inga rutinförändringar. Den äldre ensamstående kvinnan med starka ekonomiska incitament införde ytterligare rutinförändringar vilka i huvudsak påverkar kallvattenförbrukningen, som att inte alltid spola toaletten om hon går upp och kissar på natten. Ifråga om varmvattenförbrukningen kunde vi dock skönja en återgång till gamla rutiner, och hon säger sig också unna sig lyxen av lite längre duschar emellanåt. Ett av de miljömedvetna hushållen, också en äldre ensamstående kvinna, angav att hon har blivit lite mer försiktig med vatten. Hon tar fortfarande ett bad när hon känner för det, men är försiktigare med vatten när hon diskar och har ändrat termostaten i badrummet, för kombinerad användning till handfat och dusch/badkar, till att ge kallt vatten i utgångsläget istället för att som tidigare alltid vara inställt på en blandning av varmt och kallt. Den största förändringen skedde dock i en barnfamilj som tidigare inte såg någon anledning till att ändra vattenrutiner, där det eko-

nomiska incitamentet förstärktes av att paret separerade och kvinnan blev ensamstående. Att i viss mån kontrollera barnens vattenanvändning och förklara för dem hur deras vattenanvändning påverkade hushållets ekonomi var sannolikt en viktig faktor bakom den minskade vattenförbrukningen.

Flera skäl kan anses ligga bakom de begränsade förändringarna i vattenrutiner, och därmed vattenförbrukning. Hemmet hade inte fysiskt förändrats på något avgörande sätt vid ombyggnaden, kök och badrum fungerade på samma sätt; de nya armaturerna och toalettstolarna till trots. Rutiner är till sin natur svårförändrbara och om det inte fysiskt krävs att vi ändrar dem är det lätt att de fortsätter som vanligt. En toalett med val för snålspolning kan precis som sin föregångare skötas med en enkel knapptryckning, men kräver samtidigt att man känner till skillnaden mellan de två valen. Studien visade att så inte alltid var fallet, och då är den vattensparande tekniken mindre effektiv än avsett. Det visar också att ny teknik inte är så självinstruerande som fastighetsägaren vanligen tror.

De studerade hushållen i djupstudien hade dessutom av allt att döma de nödvändiga ekonomiska resurserna för den användning de önskade, trots områdets sociala struktur. Vatten är förhållandevis billigt och att spara mer ansågs inte nödvändigt av ekonomiska skäl och inte möjligt av socio-kulturella skäl, då det skulle kräva avkall på värden som ett rent hem, en ren kropp och bekvämlighet. Den nya ekonomiska ordningen ledde uppenbarligen inte till ifrågasättande av sådana värden. Förändringen av hushållens kostnader och utformningen av princip för debitering är centralt för den individuella mätningens effekter på hushållens vattenanvändning och kräver därför ett eget avsnitt.

## Ekonomiska aspekter

Den som inför individuell mätning har stor frihet att välja efter vilken princip kostnaderna ska fördelas – allt från helt rörlig avgift till helt fast avgift är tillåtet enligt rådande lagstiftning (Qviström pers komm) och principen behöver inte vara densamma för varm- och kallvatten. I Ringdansen valde bostadsbolaget en helt rörlig avgift för såväl varm- som kallvatten (år 2003 40,50 kr/m<sup>3</sup> för varmvatten och 17,15 kr/m<sup>3</sup> för kallvatten), vilket maximerade den ekonomiska drivkraften att minska vattenförbrukningen. I andra flerbostadsområden med individuell mätning används en kombination av fast och rörlig avgift liknande den som VA-bolagen använder för villahushåll. I ett villahushåll är den fasta andelen av bruksavgiften relativt stor, vilket anses dels spegla den nytta ett hushåll har av att ha möjligheten att bruka vatten- och avloppsanläggningen, dels säkerställa att alla hushåll betalar för avloppsrening, som är en i hög grad

kollektiv nyttighet. En mycket stor andel av den vatten- och avloppsavgift ett bostadsbolag betalar är rörlig (i detta fall över 90 %). Spegling av de egna kostnaderna kan förklara varför bostadsbolaget valde en helt rörlig avgift.

På grund av att de sociala myndigheterna krävde en fast månadskostnad för hyra, valde bostadsbolaget att preliminärdebitera hushållen under en övergångsperiod. De beräknade en norm utifrån medelförbrukningen i deras fastighetsbestånd och ett antagande om ca 30 % förbrukning av varmvatten i en lägenhet. Därför betalade hushållen, fram till det första årsskiftet, efter normen baserad på bostadsyta och inte för sin egen förbrukning. Vid årsskiftet reglerades hushållens skuld eller tillgodohavande. Även fortsättningsvis preliminärdebiteras hushållen, fastän utifrån sin egen förbrukning föregående period. Den ekonomiska drivkraften fungerar därför med en ganska lång fördröjning – det kan dröja upp till två år innan den förändrade vattenförbrukningen märks i plånboken. Eftersom mätningen också gällde värme och el, så hamnade dessa på samma räkning, något som med all sannolikhet också påverkat den ekonomiska drivkraften att ändra vattenförbrukningen genom att göra det svårare att se vilka effekter sparandet har på förbrukningen och kostnaden.

På räkningen angavs för varje förbrukningsenhet (värmes, el, varms- och kallvatten) normförbrukning och uppmätt förbrukning, debiterad förbrukning enligt norm och faktisk kostnad enligt uppmätt förbrukning samt skillnaden mellan debiterad kostnad och faktisk kostnad uttryckt som skuld alternativt tillgodohavande. Längst ner på avin angavs den sammanlagda skulden/tillgodohavandet. Hushållen i djupstudien tolkade räkningen vanligtvis genom att titta på de monetära siffrorna, dvs. skulden alternativt tillgodohavandet, efter varje kostnadsslag och sammanräknat. Så länge den inbetalade summan stämde något snär överens med den faktiska, fann inte hushållen någon anledning att vidta åtgärder för en minskad förbrukning. En del hushåll är

förstås medvetna om att den preliminära normen inte bygger på hushållets verkliga förbrukning, och inser att deras förbrukning kan avvika från den, men för dem som inte känner till detta kan normförfarandet sända ut fel signaler och bli styrande. Exempelvis leder detta till vägagångssätt till att en ensamstående med hög per capita förbrukning i en stor lägenhet kan få pengar tillbaka, medan en stor familj med låg förbrukning per capita kan komma att få en skuld.

Förekomsten av fyra kostnader och relaterade siffror gjorde räkningen svårsläst, och några av respondenterna tyckte också att den var svår att förstå. Att då bara kolla av den summerade skulden/tillgodohavandet är ett snabbt och enkelt sätt att få information, men medför också att räkningen blir ett trubbigt verktyg för minskad vattenförbrukning eftersom tillgodohavandet kan bero på sparad värme, vatten eller el. I Ringdansen var normen för värme generös, nästan alla hushåll fick tillbaka, medan normen för varmvatten var låg, drygt tre fjärdedelar fick betala mer än normen. Ett par hushåll i djupstudien pekade också explicit ut att det var mer lönsamt att spara på värme.

I tabell 3 presenterar vi hushållens årsutgift för vatten (varm- och kallvatten) i område R1 och R2 i kvartiler efter förbrukningen 2003. I tabellen redovisar vi även dels vad hushållen skulle ha betalat om bostadsbolaget fördelat kostnaderna utifrån medelvärde i hela fastighetsbeståndet och bostadsyta (»normen», Yta 1), dels utifrån medelvärde i Ringdansen och bostadsyta (»kostnadstäckning», Yta 2). »Normen» speglar vad hushållen betalade för vattnet utan mätning och debitering och »kostnadstäckning» vad de skulle ha fått betala om Ringdansen hade täckt sina egna kostnader för vatten.

Debitering efter förbrukning i Ringdansen ledde till stora skillnader i utgifter mellan hushållen. I hushåll i kvartil 1 minskade årsutgiften för vatten med debitering efter förbrukning med drygt 1 500 kr/år och i kvartil 2 med knappt 1 000 kr/år än om utgiften skulle ha beräknats utifrån »normen». Hushåll i kvartil 3 betalade unge-

Tabell 3. Hushållens årsutgift för varm- och kallvatten i område R1 och R2 efter kvartiler år 2003, SEK/år.

	R1				R2					
	Årsförbrukning	Årsutgift 2003	Årsutgift efter yta 1	Årsutgift efter yta 2	Årsförbrukning	Årsutgift 2003	Årsutgift efter yta 1	Årsutgift efter yta 2		
Min	15				1,4					
KV 1	47	30	730	2030	2400	52	37	1000	2020	2650
KV 2	81	65	1640	2450	2890	95	71	1890	2290	3000
KV 3	142	107	2830	2270	2680	162	122	3320	2520	3290
KV 4	374	239	6570	3060	3610	490	249	6780	3060	4000
		(212)	(5890)							
Totalt	108	2890	2450	2890		119	3230	2470	3230	
	(100)	(2675)								

Tabell 4. Antal hushåll i område R1 och R2 som flyttade januari 2002–mars 2004 efter vattenförbrukning, m<sup>3</sup>/lgh/mån.

Vattenförbrukning m <sup>3</sup> /lgh/mån	R1			R2			Totalt		
	Totalt	Flyttade	Stannade	Totalt	Flyttade	Stannade	Totalt	Flyttade	Stannade
> 10	20	14	6	87	24	63	107	38	69
> 4 ≤ 10	34	9	25	80	18	62	114	27	88
< 4	42	3	39	36	9	27	78	12	66
Totalt	96	26	70	203	51	152	299	77	222

får lika mycket för vattnet oavsett debiteringsprincip. Den största skillnaden var den kraftigt ökade årsutgiften för hushåll i kvartil 4. Dessa hushåll med betalade nästan dubbelt så mycket för vattnet med debitering efter förbrukning; en ökning med knappt 3 000 kr/år än med »normen» som grund. Detta illustrerar tydligt dilemmat med att använda en helt rörlig brukningsavgift: de flesta får minskade kostnader medan ett fåtal får kraftigt ökade kostnader. Om bostadsbolaget skulle ha valt en kombination av rörlig och fast avgift hade skillnaderna mellan hushållen minskat. Vi ser också att Ringdansen inte skulle ha täckt sina egna kostnader för vattnet med debitering enligt »normen».

I tabell 4 redovisas antal hushåll som flyttade mellan januari 2002 och mars 2004. Samtliga 299 lägenheter i område R1 och R2 var utyrda någon gång och av dessa flyttade 77 hushåll (ca 25 %) från Ringdansen. I område R1 flyttade tre fjärdedelar av de hushåll vars förbrukning översteg > 10 m<sup>3</sup>/lgh/mån (333 liter per lägenhet och dag, l/lgh/d), så i slutet av perioden bodde bara sex av 20 hushåll med hög förbrukning per lägenhet kvar. Tjugosex av 34 hushåll som förbrukade mellan 4 och 10 m<sup>3</sup>/lgh/mån bodde kvar och 39 av 42 hushåll vars som förbrukade mindre än 4 m<sup>3</sup>/lgh/mån. I område R2 var denna trend inte lika tydlig, men fler hushåll vars förbrukning översteg 10 m<sup>3</sup>/lgh/mån flyttade från Ringdansen jämfört med resten av hushållen. Bland de hushåll som flyttade var barnfamiljer överrepresenterade. De flesta av flyttningarna skedde i nära anslutning till avräkningen, dvs. när den preliminära debiteringen skulle regleras. Då fick hushåll med hög förbrukning betala sin skuld, vilken i flera fall rörde sig om många tusenlappar.

Studien omfattade också intäkter och kostnader för bostadsbolaget. Den viktigaste intäkten är bostadsbolagets minskade kostnader tack vare minskad vattenförbrukning. Denna besparing beräknade vi utifrån skillnaden i förbrukning och de rörliga avgifterna för varm- och kallvatten bostadsbolaget använde. Minskad förbrukning av vatten medför minskade utgifter för vatten och avlopp. I Ringdansen minskade förbrukningen av varm- och kallvatten med drygt en fjärdedel, vilket var en stor besparing. En annan ekonomisk effekt av att införa individuell mätning selektivt, dvs. i en del av det totala fastighetsbeståndet, bestäms av områdets förbrukning i för-

hållande till bostadsbolagets genomsnitt. I Ringdansen förbrukades relativt mycket vatten, vilket innebar att området inte täckte sina egna kostnader för vatten utan individuell mätning; i område R1 var skillnaden 18 % och i område R2 31 %. Mätning och debitering resulterade i att Ringdansen kom att täcka sina egna kostnader för vattnet. Detta, i sin tur, innebar att bostadsbolagets intäkter från vattnet var högre än de skulle ha varit om den gamla debiteringsprincipen (»normen») hade tillämpats. Kostnaderna för att införa mätning och debitering var höga och LIP-bidraget var en förutsättning för genomförandet. Förutom kostnaden för själva mätaren tillkommer system för insamling av data, kontroll av data, utskrift och utskick av räkningar, hantering av klagomål. I det aktuella fallet kunde inte de minskade kostnaderna och ökade intäkterna täcka kostnaderna för mätare och mätning.

## Sammanfattande diskussion

Våra resultat visade att hushållen förbrukade mindre av såväl varm- som kallvatten med individuell mätning. Vattenförbrukningen ändrades på olika sätt i hushållen; i hushåll med hög förbrukning minskade den och i de med låg förbrukning kunde vi inte belägga någon förändring. Den stora skillnaden i vattenförbrukning mellan hushållen ledde, på grund av den helt rörliga brukningsavgiften för vatten, till stora skillnader i utgifter mellan hushållen. Hushåll med hög förbrukning fick betala relativt mycket för vattnet med individuell mätning. De låga inkomsterna i området kan förklara att många hushåll då valde att minska förbrukningen som ett sätt att hantera de höga utgifterna.

Andra hushåll med hög förbrukning valde att flytta, vilket är ytterligare ett sätt att minska vattenkostnaden. Eftersom barnfamiljer var överrepresenterade bland dem som flyttade, minskade antalet och andelen barn i området. Minskade barnkullar leder i sin tur till effekter på andra offentliga verksamheter, exempelvis barnomsorg och skola. Om det är kostsamt att minska kapaciteten inom dessa verksamheter är detta ett exempel på en så kallad negativ extern effekt, dvs. den drabbar någon annan än bostadsbolaget.

Det är också viktigt att sätta värdet av att spara vatten i relation till vattenförbrukningen totalt i Norrköping. I Norrköping tas vattnet från en ytvattentäkt och det är långt till kapacitetstaket i Borgs vattenverk. En stor andel av kostnaderna för att producera dricksvatten och rena avlopps- och dagvatten är fast, exempelvis de rör som leder fram till Ringdansen. Detta pekar på att samhällets värde av att spara på vatten i Ringdansen sannolikt är lågt och att det är osannolikt att VA-bolaget i Norrköping skulle förespråka ett storskaligt införande av individuell vattenmätning i lägenheter.

Den helt rörliga brukningsavgiften motiveras av rättviseskäl. Rättvisa är ett elastiskt begrepp som exempelvis kan diskuteras från ett livscykelperspektiv eller »tvärsnittsperspektiv». Från ett livscykelperspektiv betonas att vattenförbrukning och inkomst varierar över en individs livscykel. Genom att betala lika mycket för vattnet subventioneras exempelvis barnfamiljer av ålderspensionärer och studenter. Poängen är givetvis att vem som subventioneras varierar över tid – ibland är det du och ibland är det din granne och att om du bor i lägenhet i hela ditt liv, så kommer det hela att jämna ut sig. I ett lite längre tidsperspektiv är viktigt att fundera över om bostadsbolaget vill uppnå några särskilda mål med sin princip för kostnadsfördelning. Ett »tvärsnittsperspektiv» däremot betonar att du aldrig ska behöva betala för andras förbrukning oavsett vid vilken tidpunkt i livet detta inträffar. När du förbrukar mycket vatten ska du betala mycket och vice versa. Här spelar sannolikt också tankar kring hur utbrett slöseriet med vatten är i området in.

Vi har här visat på värdet av att kombinera kvantitativa och kvalitativa metoder och aggregerade (områdesnivå) och detaljerade (hushållsnivå) analyser, för att utreda effekterna av införande av individuell mätning och debitering. Den aggregerade, i huvudsak kvantitativt studerade nivån, talar om *förbrukning* – dvs. hur mycket mindre vatten som förbrukas, medan den detaljerade, i huvudsak kvalitativt studerade nivån, talar om *användning* – dvs. hur vattenanvändande rutiner påverkas. Vi kan på så sätt svara på fler frågeställningar, inte bara *hur mycket* som vanligtvis är fallet utan också *på vilket sätt och varför (inte)*.

Utifrån våra studier menar vi att det går att förutsäga effekten av mätning och debitering utifrån demografiska data, uppgifter om vattenförbrukning i området, inkomststatistik och genom val av princip för debitering. Om det bor många barnfamiljer i området kommer effekten av mätning och debitering sannolikt att bli större. Sådan statistik finns oftast tillgänglig och tillsammans med avläsningar av vattenmätaren i området ger det en god bild av utgångsläget. Om inkomsterna i området är låga skapas ett starkt ekonomiskt incitament att spara på vattnet, medan höga inkomster sannolikt leder

till ett visst minskat »icke-användande». Inkomststatistik finns också tillgänglig, om än i mindre omfattning och med längre fördröjning än demografiska uppgifter. En helt rörlig avgift kommer också att leda till en kraftigare minskning än en kombination av fast och rörlig avgift, speciellt i områden med mycket låg inkomst. Om området är relativt homogent är skillnaderna i förbrukning mellan hushållen sannolikt mindre, vilket i sin tur torde leda till att den valda principen för debitering enklare kan uppfattas som rättvis av hyresgästerna än om området bebos av studenter, veckopendlare, flerbarnsfamiljer och ålderspensionärer.

## Referenser

- Berndtsson, L. (1999) *Utredning angående erfarenheter av individuell mätning av värme och varmvatten i svenska flerbostadshus*. ER 24:1999. Eskilstuna, Statens Energimyndighet.
- Berndtsson, L. (2003) *Individuell mätning i flerbostadshus – en lägesrapport*. Eskilstuna, Statens Energimyndighet.
- Berndtsson, L. (2005) *Individuell mätning av värme och varmvatten i lägenheter*. Boverket projekt 22101/311/5111. Karlskrona, Boverket. Tillgänglig via: <http://www.boverket.se/novo/filelib/arkiv11/piskaochmorot/bil3rapportvrmeochvmtningaug2005boverket.pdf>
- Bostadsdepartementet (1983a) *Mätning och debitering av varmvatten*. Principbetänkande från Värmemätningsutredningen. Ds Bo 1983:4.
- Bostadsdepartementet (1983b) *Mätning och debitering av varmvatten*. Principbetänkande från Värmemätningsutredningen. Bilagedel. Ds Bo 1983:4.
- Boverket (2002) *Hushållning med kallt och varmt tappvatten. Individuell mätning och temperaturstyrning*. Karlskrona, Boverket. Tillgänglig via: <http://www.boverket.se/>
- Hjerpe, M. (2005) *Sustainable development and urban water management. Linking theory and practice of economic criteria*. Linköping Studies in Arts and Science nr 322. Linköping, Linköpings universitet.
- Hyresgästernas Riksförbund (2000). *Flexibel hyresrätt – Boflex*. Hyresgästernas Riksförbund. (Informationsmaterial).
- Krantz, H. (2005) *Matter that matters. A study of household routines in a process of changing water and sanitation arrangements*. Linköping Studies in Arts and Science nr 316. Linköping, Linköpings universitet. Pdf via: [http://www.ep.liu.se/diss/arts\\_science/2005/316/index.html](http://www.ep.liu.se/diss/arts_science/2005/316/index.html)
- Kvarnström, L., Malmsten, D. och Nilsson, H. (2000). »Befolkning och boende.» I *Norrköpings historia 1900-talet*. Nilsson, H. (red). Linköping, Centrum för lokalhistoria, Linköpings universitet.
- Lindén, A-L. (2001) *Allmänhetens miljöpåverkan – energi, mat, resor och socialt liv*. Stockholm, Carlsson Bokförlag.
- Qviström, Jörgen. Personlig kommunikation via e-brev, 2002-01-19.
- SCB (2003). Inkopak.
- SKOP (2000). *Hyresgästernas inställning till flexibel hyresrätt, Boflex*. SKOP
- Svenskt Vatten (2005) *Fakta om vatten och avlopp*. Tillgänglig via: <http://www.svenskvatten.se/main/main.asp?objectID=376>