

## Remiss från Näringsdepartementet M2015/03355/Ee gällande Boverkets rapport Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse (2015:34)

Yttrande från Leverantörsföreningen för Individuell Mätning och Debitering (LIMD)

### Sammanfattning:

LIMD anser att individuell mätning och debitering, IMD, av värme och varmvatten bör införas då detta ger en betydande energibesparing vilket även Boverket har kommit fram till i sin rapport. I vart fall skall IMD införas i alla fastigheter där Boverket har beräknat att det är kostnadseffektivt, vilket enligt WSP:s rapport, se nedan, är i 55% av Sveriges fastighetsbestånd.

LIMD anser att Boverkets utredning fokuserar på om det är ekonomiskt lönsamt för fastighetsägaren att införa individuell mätning och tar inte hänsyn till direktivets mål att minska energiförbrukningen för fastigheten.

WSP Sverige har granskat förutsättningar, analyser och beräkningar i Boverkets rapport 2015:34 Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse. WSP-rapporten har skickats direkt till Regeringskansliet, men som säkerhet finns den även som bilaga till LIMD:s yttrande.

LIMD ställer sig helt bakom WSP:s granskning och de slutsatser som WSP kommit fram till i sin rapport.

### Kommentarer:

Nedan följer några ytterligare synpunkter om Boverkets rapport 2015:34 som LIMD vill lyfta fram. Dessa synpunkter är att betrakta som kompletteringar och förtydligande till WSP:s rapport och motsäger inte på något vis WSP:s rapport eller slutsatser i denna.

Energieffektiviseringsdirektivet säger att individuell mätning skall införas om detta är kostnadseffektivt och tekniskt möjligt. LIMD tolkar direktivet som att det kan finnas ett mindre antal fastigheter av det totala fastighetsbeståndet som har värmesystem eller vattenledningar som är svåråtkomliga och därmed gör att installation av individuella mätare blir orimligt kostsamt, t.ex. luftburen värme och vattenledningar i betongväggar.

LIMD anser att Boverket kostnadskalkyler har gjorts med en för fastighetsägaren mycket för hög installations- och driftkostnad vilket i högsta grad har påverkat utredningens slutsats att individuell mätning och debitering inte är lönsam för fastighetsägaren.

LIMD kan konstatera att fastighetsägarna under många år har använt ökade energikostnader som ett medel att vid hyresförhandlingarna öka hyran mer än motiverat av den verkliga ökningen av energikostnaden. Fastighetsägarnas energikostnadssänkande åtgärder som installation av t.ex. värmepumpar har inte sänkt hyran för de boende. Fastighetsägarna har skapat en intäktsmöjlighet på värme och vatten och LIMD tror att detta är en av orsaken till fastighetsägarnas stora motstånd till individuell mätning.

LIMD vill också påpeka att vid individuell mätning och debitering fördelas alla kostnader för inköp av energi, vatten, mätutrustning, administration och underhåll på alla boende i fastigheten och att därmed blir hyran exklusive IMD att betrakta som en kallhyra. Fastighetsägarens investeringar i energieffektiviserande åtgärder i byggnaden som t.ex. tilläggsisolering kan motivera en hyreshöjning, som i en fastighet med IMD både gynnar den boende och fastighetsägaren.

För att uppnå en medveten energibesparing är det viktigt att den boende får kunskaper och incitament för sitt energisparande. Detta fås genom individuell mätning och med debitering som viktigaste incitament för att spara energi. Det är också viktigt att den boende får information om fastighetens totala energikonsumtion och hur stor del av den totala energikonsumtionen som är den egna.



Stockholm 2015-12-04  
För LIMD  
*Tord Kjellin*  
Ordförande

[limd@limd.se](mailto:limd@limd.se)

[www.limd.se](http://www.limd.se)

Organisationsnummer 802452-7338

### **Bilaga:**

IMD, Granskning av Boverkets rapport 2015:34 Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse, WSP 2015-11-06.

# IMD

Granskning av Boverkets rapport 2015:34  
Individuell mätning och debitering i befintlig  
bebyggelse



2015-11-06

## SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av Hallvarsson & Halvarsson granskat förutsättningar, analyser och beräkningar i Boverkets rapport 2015:34 *Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse*.

WSP konstaterar att Boverket har gjort en gedigen utredning, men att den är behäftad med en rad brister. Våra slutsatser är i korthet:

- Boverkets analys av IMD för befintliga byggnader bygger på felaktiga utgångspunkter.
- EU-direktivets anda följs inte - den tolkning som Boverket gör bryter mot direktivets övergripande målsättning.
- Boverkets snäva avgränsning av analysen ger missvisande resultat.
- Boverket tar ingen hänsyn till viktiga aspekter som minskad klimatpåverkan, rättvisa, individuell påverkansmöjlighet m.m.
- Baserat på de snäva avgränsningarna och den överskattade kostnadsbilden kommer Boverket fram till att IMD är lönsamt i ca 55 % av de byggnader som analysen bygger på. Trots detta sluter de sig till att IMD är olönsamt för befintliga flerbostadshus.
- IMD är lönsamt för långt fler byggnader än vad Boverket kommer fram till, eftersom deras Monte Carlo-simuleringar bygger på felaktiga antaganden, kostnadsbilden för IMD överskattas, dess besparing underskattas och att Boverket inte tar hänsyn till att en stor andel energi används i gemensamma utrymmen. Boverkets analys innebär dessutom att många fastighetsägare antas vara företagsekonomiskt irrationella.
- Boverkets redovisade referenser och underlag brister i representativitet.
- WSPs analyser visar på en stor samhällelig besparing för IMD för värme och varmvatten i flerbostadshus. Det kan bidra till en minskad energianvändning på mer än 2 TWh år 2050 med ett positivt nuvärde på 5 miljarder SEK.
- Det råder stor brist på kunskap om IMD hos både fastighetsägare och boende.

Agneta Persson  
agneta.persson@wspgroup.se  
010-722 86 98

Saga Ekelin  
saga.ekelin@wspgroup.se  
010-722 80 80

## INNEHÅLL

Sammanfattning	2
WSPs uppdrag	2
Om Boverkets uppdrag IMD - Befintlig bebyggelse	3
Boverkets avgränsningar & kalkylförutsättningar	4
Boverkets Scenarioanalyser - Monte Carlo	5
Boverkets slutsatser	6
WSPs reflektioner - Analysförutsättningar	7
WSPs reflektioner - Beräkningar	8
WSPs beräkningar	9
Samhälleligt perspektiv på IMD	10
WSPs analys & kommentarer	11
WSPs slutsatser	13
Referenser	15
Bilaga 1 Beräkningsförutsättningar HEFTIG	16
Bilaga 2 Schablonantaganden energianvändning	17

### WSPs uppdrag

Boverket har på regeringens uppdrag utrett förutsättningarna för individuell mätning av energi för värme, kyla och varmvatten i lägenheter. Boverket redovisar sina slutsatser avseende befintlig bebyggelse i sin rapport 2015:34 *Individuell mätning och debitering befintlig bebyggelse*.

WSP Sverige AB har på Hallvarsson & Halvarssons uppdrag granskat förutsättningar, analys och beräkningar i denna rapport. WSP har i en tidigare rapport gjort en liknande granskning av Boverkets rapport 2014:29 om IMD i ny- och ombyggnad.

# OM BOVERKETS UPPDRAG IMD-BEFINTLIG BEBYGGELSE

## Värdeglidning från samhällsekonomiskt perspektiv till fastighetsekonomiskt lönsamt

### **EUs energieffektiviseringsdirektiv, 2012/27/EU**

I artikel 9 i EUs energieffektiviseringsdirektiv ställs krav på medlemsstaterna att se till att byggherrar och fastighetsägare installerar utrustning för mätning (IMD) av värme, kyla och varmvatten i varje lägenhet. Syftet är att minska energianvändningen i byggnader, öka hushållens medvetenhet om sin energianvändning och att stärka deras incitament att minska sin energianvändning.

### **Regeringens uppdrag till Boverket**

I Sverige har artikel 9 implementerats genom lagen om energimätning i byggnader (2014:267). Kravet på IMD gäller under förutsättning att åtgärden är kostnadseffektiv. För ombyggnad och befintliga byggnader gäller även kravet att åtgärden ska vara teknisk genomförbar.

2014-03-13 fick Boverket två deluppdrag av regeringen. I det första skulle Boverket utreda i vilka fall det vid nybyggnad och ombyggnad ska krävas att energianvändningen i byggnader ska mätas individuellt i varje lägenhet. Uppdraget omfattade energibehov för värme, kyla och tappvarmvatten. Detta arbete rapporterades i oktober 2014.

Det andra deluppdraget omfattade att genomföra en motsvarande analys för befintlig bebyggelse. Boverket lämnade sin rapport för detta deluppdrag till regeringen 2015-09-29.

### **Boverkets tolkning av uppdraget om IMD för befintlig bebyggelse**

Enligt rapporten 2015:34 tolkar Boverket i korthet sitt uppdrag på följande sätt:

- Att utreda och ange i vilka fall det i befintliga byggnader ska krävas mätning av värme i varje enskild lägenhet i flerbostadshus.
- Utredningen ska baseras på en analys av kostnadseffektivitet, vilket Boverket likställer med fastighetsekonomisk lönsamhet.



- Utredningen ska i första hand omfatta tillflödesmätning (värmemätare). I de fall IMD med värmemätning inte är kostnadseffektivt ska värmekostnadsfördelare och komfortmätning utredas.
- Boverket gör antagandet att det inte går att göra en kostnadseffektiv investering som samtidigt är tekniskt ogenomförbar. Någon analys av teknisk genomförbarhet görs därför inte, utan det är endast investeringens kostnadseffektivitet som analyseras.

### **WSPs kommentar**

Det finns således en värdeglidning från EU-direktivet till regeringsuppdraget och vidare till Boverkets tolkning. Genom att Boverket definierar begreppet "kostnadseffektiv" som fastighetsekonomiskt lönsamt tar man inte hänsyn till huvudsyftet med EUs energieffektiviseringsdirektiv. Boverkets tolkning kan dock delvis bero på formuleringen av det regeringsuppdrag som rapporterna 2014:29 och 2015:34 svarar på.

# BOVERKETS AVGRÄNSNINGAR & KALKYLFÖRUTSÄTTNINGAR

## Boverkets avgränsningar påverkar resultatet

### Boverkets avgränsningar

Boverket gör en snäv avgränsning i detta uppdrag. Deras analys avser endast flerbostadshus. De avgränsar underlaget för analysen ytterligare till att endast omfatta sådana flerbostadshus som har enbart fjärrvärme som uppvärmningsform och där det har upprättats en energideklaration. Dessa avgränsningar innebär att mindre än hälften (ca 80 000 av 165 000) av landets flerbostadshus ingår i det underlag som Boverkets slutsatser baseras på.

Vidare undersöker Boverket i denna rapport endast IMD av värme i flerbostadshus, och endast radiator- och komfortmätning. Tekniken med värmemätare undersöks inte. De avfärdar IMD av varmvatten som olönsam med hänvisning till den redovisning som lämnades i rapporten 2014:29. Samma avfärdande görs avseende IMD av värme och kyla i lokaler.

Boverkets analys bygger på en typbyggnad i form av ett fyra vånings lamellhus, dvs samma typ av flerbostadshus som användes i studien om IMD i ny- och ombyggnad (redovisad i 2014:29). Denna byggnadstyp utgör mindre än 15 % av det svenska flerbostadshusbeståndet. I analyserna har Boverket, även i denna utredning, använt de fyra orterna Malmö, Stockholm, Sundsvall och Kiruna.

Boverket ger ingen beskrivning av, eller hänsyn till, hur intäkter och kostnader fördelas mellan hyresgäst och hyresvärd. Inte heller beaktar de beteendeförändringar såsom t.ex. förändrade vädringsvanor.

### Boverkets kalkylförutsättningar

Boverket använder en kalkylmodell i Excel för att beräkna lönsamheten. Indata som används är kalkylperiod 10 år, real kalkylränta 4% samt drift- och installationskostnader för typbyggnaden. Typbyggnaden har 24 lägenheter och en total yta på 2 310 m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub>. Totalt används sju olika fjärrvärmesatser för de fyra valda orterna.



Boverkets val av typhus för flerbostadshus - fyra vånings lamellhus.

Lönsamhet föreligger om nuvärdet av intäkterna är större än nuvärdet av kostnaderna. Intäkterna räknas enbart som värdet av energi- och effektbesparing vid olika sänkningar av inomhustemperaturen. Kostnaderna är installationskostnader och driftkostnader i form av mätning och debitering.

Boverkets antagna kostnader för mätning och debitering varierar mellan 190-500 SEK/lägenhet och år och installationskostnaderna för radiatormätare antas ligga i intervallet 1 500-2 750 SEK per lägenhet.

Boverkets huvudhypotes för besparingarna är 1°C erhållen temperatursänkning. Man bortser från både sina egna tidigare studier och andra studier som redovisar att beteendeförändringar kan leda till signifikanta energibesparingar. Exempelvis visar det tyska energicentrat Deutsche Energie-Agentur i en rapport på en potential på 12-16 % besparing vid månatliga informationsinsatser.

# BOVERKETS SCENARIOANALYSER – MONTE CARLO

## Boverkets triangulära sannolikhetsfördelning snedvrider

### Monte Carlo-modellen

Boverket har använt en metod för att göra "systematiska scenario-beräkningar", s.k. Monte Carlo-simuleringar. Den indata som Boverket har använt för simuleringarna är den största och minsta kostnaden, för både installation och drift, som har erhållits från konsulter och branschorganisationer. Boverket har antagit att det "mest troliga" värdet är medelvärdet av den högsta och den lägsta kostnaden. Sannolikheten för högre eller lägre kostnader än medelvärdet har antagits vara linjärt. Sannolikheten för det lägsta, och högsta, värdet är alltså noll. Detta kallas för triangulär fördelning. Boverket har även använt en likformig sannolikhetsfördelning i en känslighetsanalys, men detta redovisas endast i en bilaga.

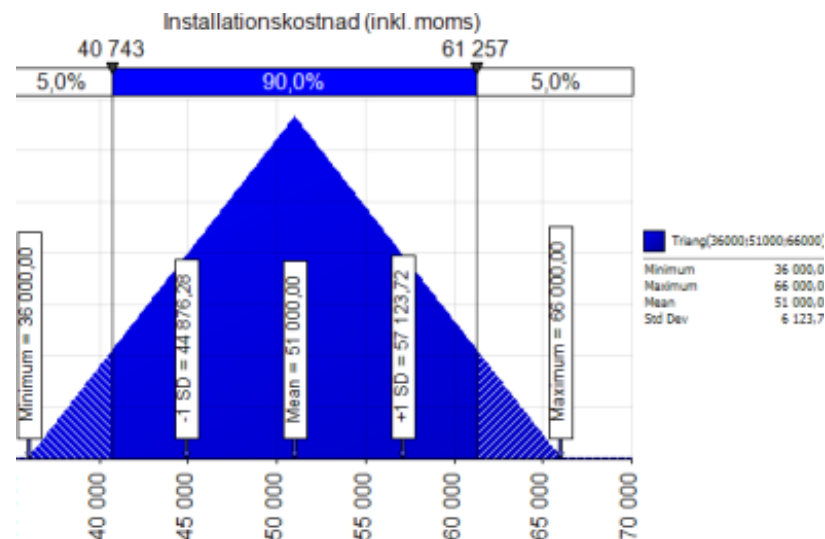
Intäkterna beräknas baserat på energi- och effektsparingen. I huvudhypotesen räknas på en säker temperatursänkning på 1°C. I en känslighetsanalys varierar intäktssidan med en temperatursänkning på 0 och 2°C.

Boverket använde Monte Carlo-modellen även i studien om IMD i ny- och ombyggnad. Men då användes den endast för simuleringar av tappvarmvattenanvändningen.

### Beräkningsresultat

Baserat på de fastighetsekonomiska lönsamhetsberäkningar som Boverket har gjort kommer de fram till att en investering i individuell mätning och debitering med radiator- eller komfortmätning generellt inte är kostnadseffektiv i befintliga byggnader. Boverket anser också att en sådan investering framstår som riskfylld.

De föreslår därför att det inte i något fall ska krävas individuell mätning av värme i befintlig bebyggelse. Avseende IMD för kyla



Boverkets triangulära fördelning av installationskostnader för typbyggnaden (SEK).

och tappvarmvatten hänvisar Boverket till sitt deluppdrag 1 (som redovisades i rapporten 2014:29) och menar att eftersom de inte bedömde IMD som kostnadseffektivt i ny- och ombyggda byggnader så är det heller inte lönsamt i befintlig bebyggelse.

Boverket konstaterar ändå att så gott som alla lägenheter i Sverige har radiatorer med rörsystem. Att mäta värme med radiatormätare är alltså möjligt i så gott som alla svenska flerbostadshus.

# BOVERKETS SLUTSATSER

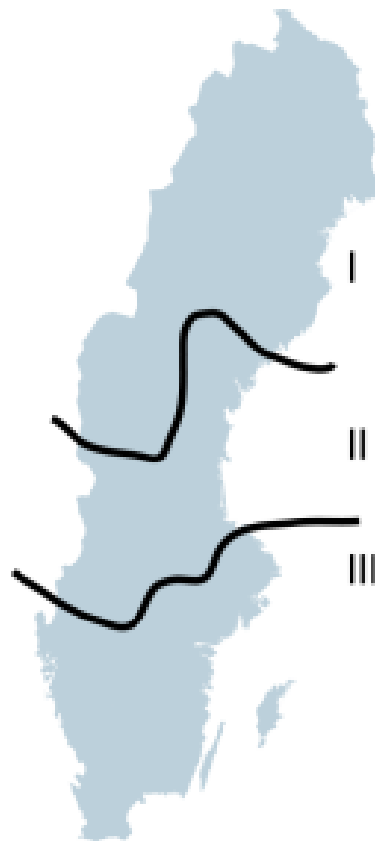
## IMD lönsamt i upp till 55 % av flerbostadshusen enligt Boverket

Som tidigare nämndes bygger Boverkets fastighetsekonomiska lönsamhetsbedömning på nuvärdesberäkningar. När intäkterna under investeringens livslängd är större än kostnaderna är åtgärden lönsam, i annat fall är den olönsam. Intäktssidan i kalkylen utgörs av nuvärdet av minskade energi- och effekt-kostnader. Kostnaderna avser installation och årliga kostnader för drift och administration.

Enligt Boverket måste byggnadens energianvändning vara minst 75 % högre än vad som tillåts i BBR 21 för att det förväntade nuvärdet ska vara positivt. Boverket baserar sin analys på ca 80 000 flerbostadshus med enbart fjärrvärme som uppvärmning och en godkänd energideklaration. De hämtar sitt underlag från Gripen, dvs Boverkets energideklarationsregister. Boverket kommer fram till att det rör sig om några hundratal fastigheter i klimatzon I, några tusen i klimatzon II och 25-40 000 fastigheter i klimatzon III där IMD av värme är lönsamt. Det vill säga att IMD kan vara lönsamt i upp till 55 % av de analyserade byggnaderna.

Trots detta sammanfattar Boverket att det förväntade utfallet för en fastighetsägare som investerar i IMD med radiatormätare är negativt eller lågt. De anser också att risken med investeringen är hög. Boverket konkluderar att ett lagkrav med stor sannolikhet skulle innebära olönsamma investeringar för majoriteten av fastighetsägarna.

Eftersom installationskostnaden för komfortmätning är högre än för radiatormätning drar Boverket slutsatsen att IMD med komfortmätning inte heller är kostnadseffektivt. De noterar dock att 78 % av de hyresgäster som hade komfortmätning år 2003 fortfarande har mätning, och att de är nöjda med det.



Sveriges klimatzoner enligt Boverkets Byggregler (enligt BBR 21).



# WSPS REFLEKTIONER - ANALYSFÖRUTSÄTTNINGAR

## Boverkets analysförutsättningar för snäva

### Styrmedel kan överbrygga gap

Utgångspunkten i EUs energieffektiviseringsdirektiv är att styrmedel kan överbrygga gapet mellan vad som är samhällsekonomiskt lönsamt och det som är företagsekonomiskt lönsamt. Vid stora skillnader mellan dessa två lönsamhetsperspektiv finns det skäl att använda styrmedel för att minska gapet.

### Syftet med IMD

Det EU-direktiv som ligger till grund för Boverkets regeringsuppdrag syftar till att minska energianvändningen i samhället. Direktivets syfte med IMD är att boende ska få kunskap om och möjlighet att påverka sin egen energianvändning. Syftet med direktivet är alltså i första hand är att vi ska nå samhällsekonomisk lönsamhet och beakta slutanvändarnas perspektiv.

Boverket likställer i sin analys kostnadseffektivitet med fastighetsekonomisk lönsamhet. De redovisar ingen samhällsekonomisk bedömning för IMD. Analyser, bedömningar och slutsatser utgår istället helt ifrån ett företagsekonomiskt perspektiv. Det bör noteras att det i EU-direktivet talas om "konkurrenskraftiga" priser. I regeringsuppdraget talas om "kostnadseffektivt". Detta har i sin tur i Boverkets tolkning jämförts med "lönsamt".

WSP menar att en rimlig ansats är att fastighetsägarna ska få kostnadstäckning för IMD-installationer. Om en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam men inte företagsekonomiskt lönsam behövs införande av någon form av styrmedel. IMD av värme och varmvatten är samhällsekonomiskt lönsamt. Om det inte samtidigt är fastighetsekonomiskt kostnadsneutralt eller lönsamt kan styrmedel som t.ex. teknikupphandling, kunskapsöverföring och informationsinsatser användas för att överbrygga detta lönsamhetsgap.



### För snäv analys

Sammantaget gör Boverkets avgränsningar och tolkningar av uppdraget att analysen blir för snäv. WSPs bedömning är att det leder till ett missvisande resultat.

### IMD av både varmvatten och värme

De beräkningar WSP har gjort visar på att IMD av både värme och varmvatten är lönsamma ur ett samhälleligt perspektiv. De båda åtgärderna blir dessutom mer lönsamma om de sker samtidigt eftersom debiteringskostnaderna då kan delas mellan åtgärderna. Vidare bör fjärravläsning kunna vara standard, vilket rimligen minskar fastighetsägarnas administrativa kostnader.

# WSPS REFLEKTIONER - BERÄKNINGAR

## Bristande trovärdighet i kalkylförutsättningar

### Både kostnader och intäkter ska ingå i kalkylerna

Boverkets kalkyler tar inte hänsyn till intäkter från de hyresgäster som väljer att använda mer energi. Detta ger felaktiga resultat för de företagsekonomiska beräkningarna.

I några av de projekterfarenheter som Boverket redovisar ingår fördyrande kostnader, t.ex. läsplattor och signalförstärkare. Sådana kostnader är inte representativa för det stora flertalet flerbostadshus. Vidare kan Boverkets nivå på kalkylräntan diskuteras, bl.a. mot bakgrund av den stabilt låga räntenivån i Sverige.

Boverkets huvudhypotes med ett statiskt antagande om 1°C innetemperatur-sänkning är en alltför stark förenkling vad gäller den möjliga besparingen. De bortser från flera viktiga faktorer som att förbättrad information kan förstärka effekten av åtgärdens effekt och att en stor del av värmen går åt för att värma trapphus och andra gemensamma utrymmen.

WSP anser att Boverkets övre gräns på intervallen för installations- och driftkostnader är överskattad. De använda kostnaderna kommer från konsulter, men IMD-tillverkarnas branschorganisationer har en annan uppfattning om kostnadsbilden. De svenska branschorganisationerna framhåller intervallet 1 500-2 000 SEK/lägenhet i installationskostnad och 240-350 SEK/lägenhet i årliga driftkostnader. Med Boverkets överskattning av den övre gränsen på intervallet med ca 40 % blir beräkningarna i de efterföljande Monte Carlo-simuleringarna snedvridna. Detta leder i sin tur till resultat som missvisande pekar på olönsamhet.

### WSPs reflektioner på Boverkets Monte Carlo-beräkningar

De antaganden om kostnader för IMD som Boverket har gjort är inte verklighetsbaserade. Detsamma gäller deras bedömning av det "mest troliga" värdet och den triangulära sannolikhetsfördelning de har antagit. På en framtida konkurrensutsatt marknad kommer sannolik-



heten att kostnaden hamnar i den undre delen av intervallet att vara mycket större än att den hamnar i det övre intervallet.

Att det "mest troliga" värdet är medelvärdet är ett starkt förenklat antagande med låg trovärdighet. Detta antagande innebär att en stor mängd fastighetsägare skulle handla ekonomiskt irrationellt. De fastighetsägare som är ekonomiskt rationella kommer att välja de ekonomiskt mest fördelaktiga lösningarna. Sannolikheten att de kommer att välja en dyr installation och hög driftkostnad borde vara liten.

Det finns god anledning att anta att t.ex. fastighetsägarnas branschorganisationer kommer att driva fram paketlösningar eller ramavtal för att stödja sina medlemmar. WSPs syn är att Monte Carlo-modellen, så som den i detta fall har använts av Boverket, ger en felaktig bild av lönsamheten för IMD. Med mer verklighetsanpassade indata och sannolikhetsfördelningar blir beräkningsresultaten helt annorlunda.

# WSPs BERÄKNINGAR

## Fler lönsamma installationer

### WSPs beräkningar av vilka som omfattas av lönsamhet

WSP har gjort analyser och en rad reflektioner med utgångspunkt från de beräkningar som Boverket har gjort med Monte Carlo-modellen. De nedan redovisade analyserna bygger på Boverkets beräkningar avseende huvudhypotesen 1°C innetemperatursänkning tack vare IMD.

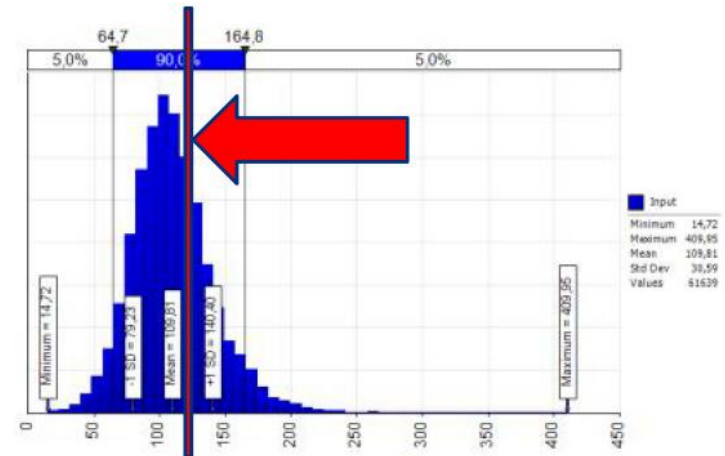
Boverket har i sitt huvudberäkningsfall tagit fram utfall i vinst eller förlust för den valda typbyggnaden med en temperatursänkning på 1°C. Deras analys tar sin utgångspunkt i energikraven i Boverkets byggregler (BBR21) och kategoriserar byggnaderna baserat på energiprestanda i förhållande till BBR21. Utöver basfallet BBR21 redovisar de beräkningar för byggnader med 25, 50 respektive 75 % högre energianvändning än energikraven i BBR21.

WSP har gjort en linjär approximation i Boverkets tabeller och konstaterat att med Boverkets beräkningsförutsättningar ger IMD vinst i samtliga fyra orter då de befintliga byggnaderna har en energiprestanda på BBR+60 %. I Sundsvall blir IMD lönsamt redan vid BBR+40 % och i Kiruna redan vid BBR+35 %. Boverkets generella slutsats att IMD endast är lönsamt vid BBR+75 % underskattar således antalet lönsamma installationer signifikant.

Med WSPs konstaterande som utgångspunkt borde åtminstone alla flerbostadshus i zon I (norra Sverige) som har minst 35 % högre energianvändning än BBR21 ha krav på IMD. För zon II (mellersta Sverige) gäller detta för de som har minst 40 % högre och för zon III (södra Sverige) för de som har minst 60 % högre energianvändning än BBR21.

### Antal berörda byggnader

I underlaget för Boverkets analys ingår mindre än hälften av alla flerbostadshus i Sverige, och de kommer fram till att IMD kan vara



Schablonvärden för BBR21+25 %, BBR21+50 % och BBR75 % presenteras i Bilaga 2.

Fastighetsekonomiskt lönsamt i som mest ca 55 % av dessa byggnader (ca 44 000 av de ca 80 000 byggnader som ingår i Boverkets studie).

Om Sveriges samtliga byggnader hade utgjort underlag för studien skulle det faktiska antalet byggnader som berörs kunna vara minst dubbelt så stor.

Andelen byggnader som fångas in av beräkningarna med WSPs konstaterande, att lönsamhetsgränsen är mer fördelaktig för IMD än vad Boverket bedömt, blir således signifikant större än vad Boverket har angett i sin rapport.

WSP menar dessutom att det blir rimligt att anta en än högre implementeringsgrad, med det samhällsekonomiska perspektiv som det bakomliggande EU-direktivet om energieffektivisering baseras på.

# SAMHÄLLELIGT PERSPEKTIV PÅ IMD

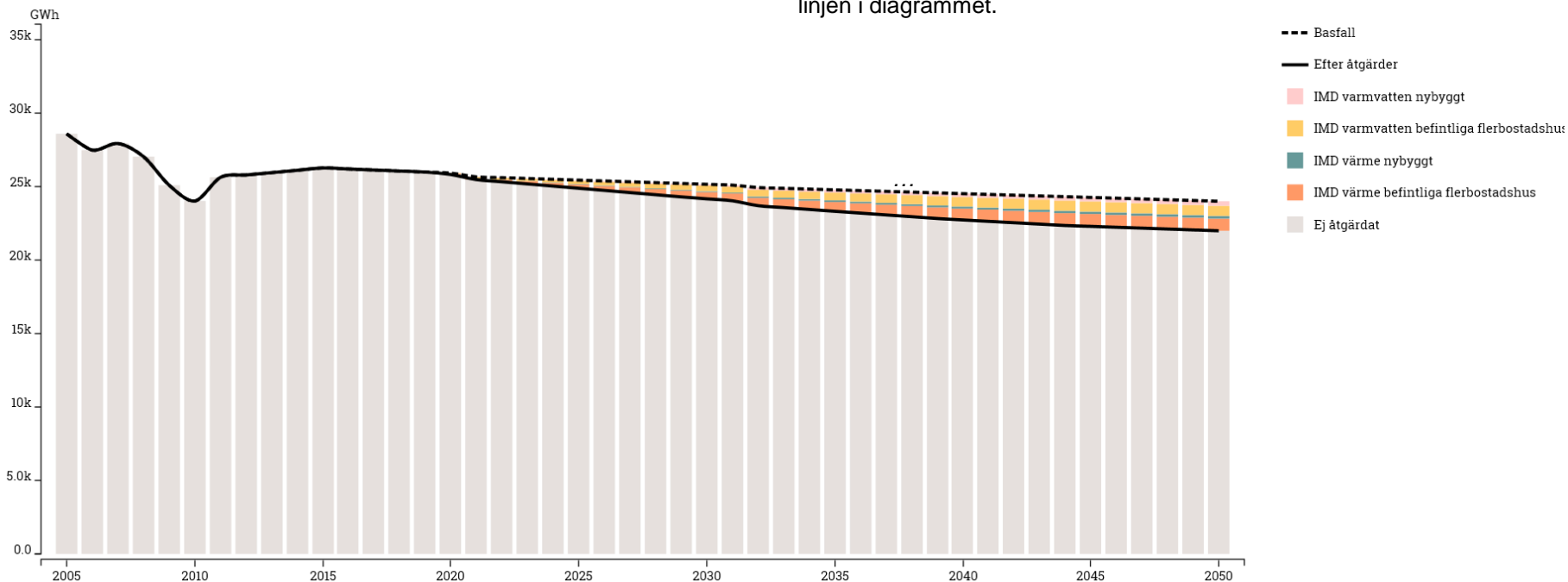
## Stor samhällelig besparing med IMD

WSP har låtit göra en beräkning av IMD för värme och varmvatten med hjälp av Energimyndighetens analysverktyg HEFTIG. Beräkningen baseras på en låg energibesparing för att inte underlaget ska bedömas vara en överskattning, och på underlag om faktiska investerings-, installations- och driftkostnader från IMD-tillverkare. De använda beräkningsförutsättningarna presenteras i Bilaga 1 till denna rapport.

Trots den antagna låga besparingen visar HEFTIG-beräkningarna att IMD för värme och varmvatten i flerbostadshus leder till en stor samhällelig energibesparing, och ekonomisk lönsamhet (real kalkylränta 4 %). Beräkningen ger ett nuvärde på ca 5 miljarder SEK och en minskad energianvändning på ca 2,3 TWh år 2050.

Beräkningsresultatet visas i diagrammet nedan. HEFTIG-modellen innefattar ett Nuvarande policies-scenario som tar hänsyn till en årlig energieffektiviseringstakt på 0,5 % per år. Det motsvarar den streckade linjen i diagrammet.

### All köpt värme



Resultatet av HEFTIG-beräkning. Beräkningen utförd av Profu i Göteborg AB

# WSPs ANALYS & KOMMENTARER

## Stor kunskaps- och informationsbrist

### **Brist på information och brist på kunskap**

Alla som arbetar med energieffektivisering vet att det krävs information till slutanvändarna för att få bästa möjliga resultat av en åtgärd. Det framgår tydligt av de fall som redovisas i Boverkets rapport 2015:34, och den SKOP-undersökning om IMD som Boverket låtit göra, att många av de boende med IMD inte har fått tillräcklig information. Det finns alltså en kunskapsbrist om IMD som gör att det faktiska utfallet i energibesparing och beteendeförändringar är mindre än vad som skulle vara möjligt.

Boverket hänvisar till en rapport som visar att många bostadsrättsföreningar är skeptiska till IMD. Det framgår dock inte vilken rapport som Boverket avser. Bostadsrättsföreningars skepsis mot IMD är sannolikt i många fall ett resultat av kunskapsbrist, inte faktisk bristande lönsamhet.

Vidare skriver Boverket lite svepande att byggföretagen gärna vill hålla nere investeringarna och att de har svårt att få tekniken att fungera. En mer specificerad redovisning är önskvärd. Det finns ett flertal bygg- och fastighetsföretag som använder IMD som standard i sin produktion, exempelvis bygg- och fastighetsbolaget ByggVesta. Kanske handlar det om kunskapsbrist även bland de byggherrar som Boverket refererar till?

### **Brist på referenser?**

Boverket menar att de i sin rapport 2014:29 visade att det saknas utvärderingar av IMD-projekt. WSP anser att de påstår det, men att de inte visar det.

Den redovisning av erfarenheter som Boverket ger i rapporten om IMD i befintlig bebyggelse (2015:34) indikerar dessutom att upplevda problem främst består i brister i administrativa rutiner och att det historiskt sett har varit svårt att få tekniken att fungera, men att tekniken nu har utvecklats och fungerar väl.



Så kallade Early Adopters, sådana aktörer som tidigt testat ny teknik, upplever relativt ofta tekniska problem. Detta kan leda till att de ställer sig skeptiska till den aktuella tekniken i senare skeden trots att tekniken då är mer mogen. Ett ofta refererat exempel på early adopter-problematiken är låg-energilighter, där inte minst teknik- och prisutvecklingen på LED-ljuskällor har gått snabbt under de senaste åren men man upplevde problem i ett inledningskede.

### **Bristande representativitet**

WSP påpekade i sin utvärdering av Boverkets rapport om IMD i nybyggnad och ombyggnad (2014:29) att det var en bristande representativitet i det urval av aktörer som Boverket diskuterat med och tagit intryck från avseende IMD. Vi menar att samma typ av asymmetri gäller för den nu analyserade rapporten om IMD i befintlig bebyggelse.

# WSPs ANALYS & KOMMENTARER

## De boendes intresse tillvaratas inte

### Hyresgästerna positiva till IMD

Den SKOP-undersökning som Boverket har låtit göra visar att en majoritet av de som bor i lägenheter med IMD är positiva till tekniken. Detta trots de uppenbara informationsbrister i samband med implementeringen som framgår av undersökningen. 45 % av de svarande försöker aktivt använda mindre energi och 38 % väljer trots informationsbristerna lägre inomhustemperatur. Detta måste betraktas som en hög acceptans för tekniken.

### De boendes intresse tillvaratas inte

WSP menar att de boendes intresse inte tillvaratas i Boverkets rapport 2015:34. Det saknas t.ex. fokus på rättvisa och individers möjlighet att bidra till minskad klimatpåverkan i Boverkets rapport. Detta är en brist eftersom det enligt den ovan nämnda SKOP-undersökningen är de två främsta anledningarna till att hyresgästerna är positiva till IMD.

Även i Danmark har hyresgästerna fokus på rättvisa. Där antas allmänt att IMD ger ca 10 % minskad energianvändning (vilket motsvarar ca 2°C sänkning av inomhustemperaturen). Den danska lösningen för IMD av värme, där en del av energianvändningen är fast och en del är rörlig, är för övrigt en pragmatisk lösning som skulle kunna kopieras i Sverige. På detta sätt tas hänsyn till värmevandring. Utfallet av den danska metoden blir inte helt korrekt, men det är bättre att göra nästan rätt än helt fel.

Som tidigare nämnts visar tyska erfarenheter på en minskning av energianvändningen på 12-16 % tack vare IMD om den kopplas till månatlig information. Detta pekar på vikten av att samverka med de boende.



Vädringsvanor har stor påverkan på energianvändningen. Bättre information kan påverka många vanor.

# WSPs SLUTSATSER

## IMD kan bidra till en signifikant energieffektivisering & samhällsekonomisk nytta

### Felaktig utgångspunkt

WSP menar att utgångspunkten i Boverkets rapport är felaktig. Boverket analyserar det företagsekonomiska perspektivet för IMD av värme medan det underliggande EU-direktivet om energieffektivisering handlar om samhällsekonomisk lönsamhet, minskad energianvändning samt de boendes påverkansmöjlighet och tillgång till information.

### EU-direktivets anda följs inte

Det finns en värdeglidning från EU-direktivet till regeringsuppdraget och vidare till Boverkets utredning – från *konkurrenskraftig kostnad*, via *kostnadseffektiv åtgärd* till *företagsekonomiskt lönsamt*. WSPs slutsats är att den tolkning som Boverket ger uttryck för i både 2014:29 och 2015:34 bryter mot EU-direktivets övergripande målsättning.

### Den snäva avgränsningen ger missvisande resultat

Boverkets analys är för snävt avgränsad. Den baseras på ett underlag med färre än hälften av landets flerbostadshus. Boverket avgränsar underlaget ytterligare i sina kalkyler till att baseras på ett typhus som representerar mindre än 15 % av de svenska flerbostadshusen och fyra olika orter. Detta snäva angreppssätt gör att analysresultaten blir missvisande. De valda beräkningsförutsättningarna utgör en stark begränsning och antalet byggnader där IMD kan vara lönsamt underskattas signifikant.

### Kostnadsbilden överskattas & besparingen underskattas

WSP anser, precis som i analysen av Boverkets rapport om IMD för ny- och ombyggnad, att Boverkets kostnadsbild är en allvarlig brist i utredningen. Vidare menar vi att Boverket underskattar besparingen i sina beräkningar, bl.a. för att deras analys helt saknar betydelsen av beteendepåverkan.



### Ingen hänsyn till klimat, rättvisa m.m.

WSP anser också att det är en allvarlig brist att Boverkets analys inte på något sätt tar hänsyn till aspekter som klimat, miljö, rättvisa och individens möjlighet att påverka sin egen situation.

### Bristande representativitet

Vidare menar vi att Boverket inte återspeglar en tillräcklig bredd i sin dialog med andra aktörer och de redovisade referenserna.

### Monte Carlo-simuleringarna bygger på felaktiga antaganden

I de beräkningar som Boverket har gjort enligt Monte Carlo-modellen har de gjort flera antaganden som leder till missvisande resultat. Deras valda maxvärden för investeringar och driftkostnader är i och för sig hämtade från konsulter, men branschorganisationerna bedömer inte dessa värden som troliga. Vidare är den triangulära sannolikhetsfördelningen och Boverkets antagande att medelvärdet är det "mest troliga" värdet inte representativt.

# WSPs SLUTSATSER

## IMD kan bidra till en signifikant energieffektivisering & samhällsekonomisk nytta

### **Fastighetsägarna antas vara ekonomiskt irrationella**

Boverkets antaganden i Monte-Carloberäkningarna innebär att många fastighetsägare skulle handla ekonomiskt irrationellt. Men de fastighetsägare som är ekonomiskt rationella kommer att välja de ekonomiskt mest fördelaktiga lösningarna. Sannolikheten att de kommer att välja en dyr installation och hög driftkostnad borde därmed vara liten.

### **IMD lönsamt i många fler byggnader**

Andelen byggnader som uppvisar fastighetsekonomisk lönsamhet vid 1°C temperatursänkning är väsentligt större än vad Boverket har angett i sin rapport. Boverkets generella slutsats är att IMD för värme i befintliga byggnader blir lönsamt först vid en energiprestanda som motsvarar BBR+75 %. Baserat på denna slutsats menar de att det är fastighetsekonomiskt lönsamt att installera IMD för värme i som mest upp till cirka 44 000 byggnader (dvs cirka 55 % det urval av byggnader som ingår i Boverkets analys).

WSP har dock konstaterat att lönsamhetsgränsen infaller vid en väsentligt bättre energiprestanda än BBR+75 %. Med vår analys konstateras att i norra Sverige (klimatzon I) är lönsamhetsgränsen BBR+35 %, i mellersta Sverige (klimatzon II) BBR+40 % och i södra Sverige (klimatzon III) BBR+60 %. Med WSPs slutsats torde det därför vara en mycket högre andel byggnader som uppnår fastighetsekonomisk lönsamhet med IMD av värme.

### **Boverket missar energianvändningen i gemensamma utrymmen**

Antalet byggnader där IMD är lönsamt torde dessutom vara ännu högre om hänsyn tas till att en stor del av värmen i dagsläget går åt för att värma gemensamma utrymmen. Detta faktum bortser Boverket helt från.



### **Stor samhällelig energibesparing**

WSP menar dessutom att med ett samhällsekonomiskt perspektiv, som det bakomliggande EU-direktivet om energieffektivisering baseras på, blir det rimligt att anta en än högre implementeringsgrad. WSPs analys visar att IMD i flerbostadshus är lönsamt ur ett samhälleligt perspektiv. Det kan bidra till en minskad energianvändning på mer än 2 TWh år 2050 med ett positivt nuvärde på 5 miljarder SEK.

### **Brist på kunskap**

En tydlig slutsats som kan dras av Boverkets rapport 2015:34 är att kunskapsbrist hos boende och fastighetsägare är ett stort problem för IMD i befintliga byggnader. Boverket skriver att fastighetsägare och BRF är skeptiska till IMD av värme och ser i en alltför långtgående tolkning av detta IMD som olönsamt. Men brist på kunskap och skepsis är inte godtagbara skäl att avstå implementering av IMD. Det är istället en tydlig indikation på att det behövs kunskaps- och informationshöjande insatser om denna åtgärd.



# REFERENSER

1. Boverkets rapport 2015:34 - Individuell mätning och debitering i befintlig bebyggelse
2. Boverkets rapport 2014:29 - Individuell mätning och debitering vid ny- och ombyggnad
3. EUs direktiv om energieffektivitet 2012/27/EU
4. Promemoria N2013/2873/E - Förslag till genomförande av energieffektiviserings-direktivet i Sverige
5. Regeringens proposition 2013/14:174 - Genomförande av energieffektiviserings-direktivet
6. Svensk författningssamling 2014:267 - Lag om energimätning i byggnader
7. Regeringsuppdraget N2014/1317/E
8. Fastighetsägarna, HSB, Hyresgästföreningen, Riksbyggen & SABO, Fastigheten Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige - en avgiftsstudie för 2014
9. Saving Money through Clever Heating Pilot Project. Management Summary of the Interim Report: "Consumption Evaluation and Tenant Survey in the 2014/2015 Heating Period", Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015



# BILAGA 1

## Förutsättningar för beräkningar med HEFTIG för IMD i flerbostadshus

### *Energipriser (inkl moms):*

Fjärrvärme: 0,83 SEK/kWh (källa: Nils Holgersson-rapporten)

El för uppvärmning: 1,30 SEK/kWh

Biobränsle: 1,00 SEK/kWh

Olja & gas: 1,30 SEK/kWh

### *Real energiprisutveckling*

Basfall 1% per år

Känslighetsanalys 0% och 2%

### *Nuvärdesberäkning*

Ränta 4%

Diskontering till år 2015 över hela perioden till 2050.

### *Åtgärder och egenskaper*

IMD för värme.

IMD för varmvatten.

Debiteringskostnad för värme och varmvatten är lagd som två separata åtgärder för befintliga respektive nybyggda hus, med årlig kostnad men utan egen energiminskning.

Åtgärd	Inverkan energi	Kostnad	Livs-längd	Utrullning
IMD värme befintliga flerbostadshus	6 kWh/m <sup>2</sup>	20 kr/m <sup>2</sup>	10 år	Start 2020 Generellt 30-års renoveringsintervall, motsv 3,3% /år, tills 80% fått IMD, vilket blir år 2044. Hus byggda 1961-1975 har renoveringstakten 20 år (motsv 5% / år) fram till 2030, sedan 3,3%, tills 80% fått IMD, vilket blir år 2041.
IMD värme nybyggda flerbostadshus	3 kWh/m <sup>2</sup>	20 kr/m <sup>2</sup>	10 år	Alla nybyggda fr.o.m. 2020
IMD varmvatten befintliga flerbostadshus	5 kWh/m <sup>2</sup>	20 kr/m <sup>2</sup>	10 år	Som IMD värme
IMD varmvatten nybyggda flerbostadshus	5 kWh/m <sup>2</sup>	20 kr/m <sup>2</sup>	10 år	Alla nybyggda fr.o.m. 2020
Debitering i befintliga flerbostadshus	0	3 kr/m <sup>2</sup> och år	Årlig	Som ovan
Debitering i nybyggda flerbostadshus	0	3 kr/m <sup>2</sup> och år	Årlig	Som ovan

## BILAGA 2

### Schablonantaganden energianvändning

Eftersom WSP inte har haft tillgång till hela det beräkningsunderlag som Boverket ha använt för sin analys så har vi inte kännedom om hur energianvändningen fördelar sig mellan värme, varmvatten och fastighetsel i de byggnader som ingår i Boverkets analysunderlag.

Men en schablonbaserad uppskattning kan göras för byggnader med energianvändning i de fyra klasserna BBR21, BBR21+25 %, BBR21+50 % och BBR21+75 som Boverket använder i sin analys. Denna uppskattning bygger på att 15 kWh/m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub> årligen går åt till fastighetsel och 25 kWh/m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub> årligen går åt till varmvatten. De av WSP framräknade schablonvärdena presenteras i tabellen nedan.

Värdena nedan innebär alltså en högre energianvändning för uppvärmning (en ökning med 25, 50 respektive 75 %) medan har energianvändningen för varmvatten och fastighetsel antas vara oförändrad .

Som en jämförelse kan nämnas att den högsta tillåtna energianvändningen för passivhus i Sverige är 58, 54 respektive 51 kWh/m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub> för klimatzonerna I, II respektive III. Dessa värden inkluderar värme och varmvatten. Det tyska kravet på passivhus är 15 kWh/m<sup>2</sup>, men det inkluderar endast värme.

kWh/m <sup>2</sup> , A <sub>temp</sub>	BBR21	BBR21+25%	BBR21+50 %	BBR21+75 %
<b>Zon I</b>	130	152,5	175	197,5
<b>Zon II</b>	110	127,5	145	162,5
<b>Zon III</b>	90	102,5	115	127,5