

# MEBY - slutrapport

## MEBY - FÖRBÄTTRAD METOD FÖR BERÄKNING, ANALYS OCH UPPFÖLJNING AV ENERGIEFFEKTIVARE SUNDA BYGGNADER

*Senast uppdaterad: 2002-04-25*

### Innehållsförteckning

Förord .....	2
1. Bakgrund och syfte.....	3
2. Uppföljning av befintliga byggnader - fältstudie .....	4
3. Enkät – som del av energiuppföljning.....	6
4. Kravspecifikation med beskrivningsunderlag .....	6
5. Metodtest.....	7
6. Test av MEBY verifikationsmodell .....	8
7. Forskningsuppslag.....	9
8. Kvarvarande aktiviteter .....	10

## Förord

MEBY-projektet har genomförts på initiativ från Stockholm Stad och baseras på stadens erfarenheter från programmet Energieffektiva Sunda Hus (ESH) numera omarbetad till det ekologiska programmet.

MEBY-projektet har i denna etapp avgränsats till flerbostadshus och med inriktning på i första hand nyproduktion eller ombyggnation till nyproduktionsstandard.

Projektet är finansierat med medel från följande organisationer och företag:

SBUF

Stockholms Byggmästareförening

NCC Bostad

SKANSKA Nya Hem

FORMAS

Boverket

STEM

Stockholm Stad, LIP-kansliet

Till projektet har varit knutet en ledningsgrupp som följt arbetet under de 2 år projektet pågått, med följande ledamöter, varav några varit ersättare inom respektive företag:

Anna-Greta Holmbom-Björkman, Gatu- och Fastighetskontoret

Lars-Erik Wretblad, Stadsbyggnadskontoret

Bertil Grandinson, SBUF

Bengt Wånggren, SKANSKA Nya Hem

Angelica Andersson, NCC Bostad

Ulf Matti, NCC Bostad

Hannes Schmied, NCC Teknik

Conny Rolén, FORMAS

Fredrik von Platen, Boverket

Gregor Hackman, LIP-kansliet

Tove Sandberg, LIP-kansliet

Egil Öfverholm, STEM

Svante Wijk, STEM

Projektet har drivits av en arbetsgrupp bestående av:

Arne Elmroth, LTH, ordförande i ledningsgruppen

Petr Zupanc, Petr Zupanc AB, projektledare

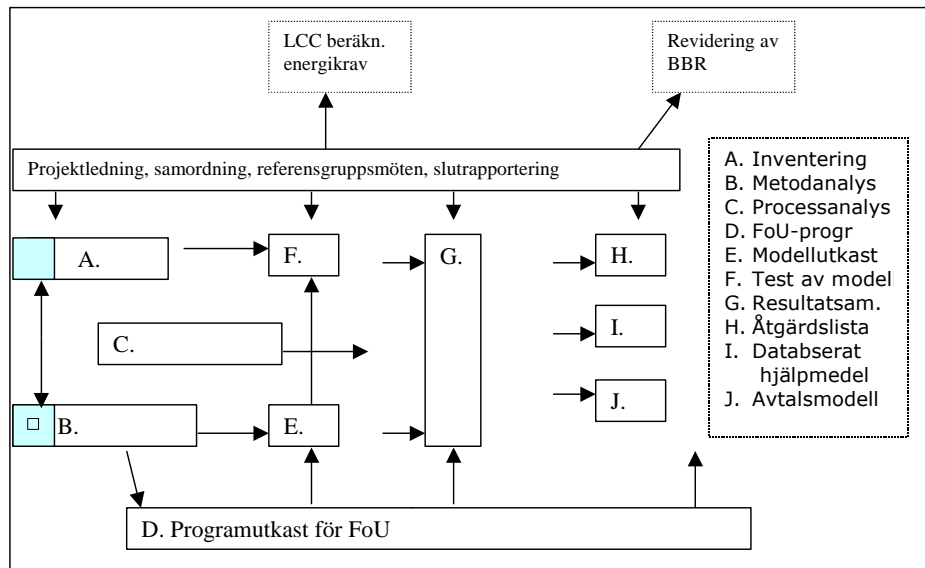
Per Levin, Sycon Konsult AB

Eje Sandberg, ATON Teknik Konsult AB som också ansvarat för rapportering och utgjort samordnare för enkätstudien och projektledning av fältstudien.

För enkätstudien och beteendeanalysen har experthjälp hämtats från Karin Engwall, Beteendeperspektiv. Fältarbetet för enkätinsamling och databearbetningar har utförts av Stockholm Stads Utrednings och statistik kontor, USK.

## 1. Bakgrund och syfte

MEBY-projektet är baserat på stadens erfarenheter från programmet Energieffektiva Sunda Hus (ESH), numera omarbetad till det ekologiska programmet. Stockholms Stad har ett uttalat behov av ett nytt och bättre anpassat program till de förutsättningar som gäller för energieffektiva byggnader. Dessa behov resulterade i ett förslag till projekt MEBY-projektet enligt bilaga 1. Projektförslaget bestod av ett flertal delprojekt enligt följande figur:



Figur 1. Projektbeskrivning i översikt. Färgad ruta betyder förstudie.

I nu redovisad rapport redovisas aktiviteter och resultat fram till ruta G. Vidare pågår teknikupphandlingen av det databaserade hjälpmedlet I.

Delprojekt A och B (inventering respektive metodanalys) inleddes med en förstudie för att få fram en mer detaljerad kostnads- och insatsplan. Förstudien finns redovisad i delrapport 1.

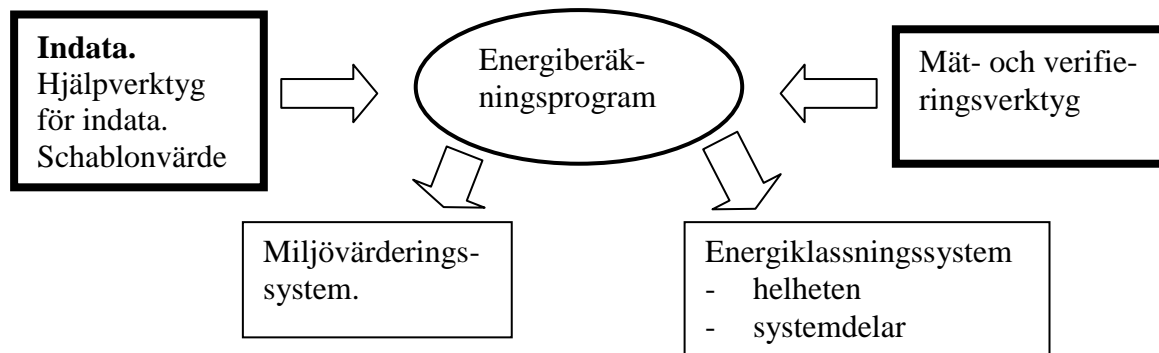
Delprojektets mål var att ge förslag på en praktiskt användbar och enkel nationell metod (eller kombination av metoder) för beräkning, analys och uppföljning av energianvändning och energirelaterade driftskostnader för flerbostadshus som kan användas i byggprocessens olika skeden, från idé till ombyggnad. Metoden skulle bl.a kunna:

- underlätta systemval i tidiga skeden genom energirelaterade överslagskalkyler
- kontrollera att myndighets- och beställarkrav uppfylls
- verifiera att optimerade driftsförhållanden uppnås vid olika driftsfall
- utreda potentialen för förbättringsåtgärder vid ombyggnad
- ge underlag för koppling till miljövärderings- och energideklarationssystem
- kunna ersätta ESH och eventuellt andra modeller.

Delprojektet hade två centrala områden som uppfattats som brister i tidigare program

1. att identifiera väsentliga indataparametrar och om möjligt även hitta typvärden för dessa,
2. identifiera och testa en metod för att kunna verifiera en byggnads verkliga prestanda.

Först om byggnadens energiprestanda kan verifieras finns möjlighet att ställa väsentliga krav eller mål och följa upp dessa. Detta är en förutsättning för allt utvecklingsarbete som syftar till allt bättre resultat. Detta fokus i projektet framgår av följande figur hämtat ur förstudien.



Figur 2. Projektet fokuserar på indatahantering och mät- och verifikationsmetodik, samt dessas relation till energibalansprogram.

I förstudien (se delrapport 1) redovisades också ett utkast på de energirelaterade parametrar som i studien antingen skulle beaktas eller om så var motiverat exkluderas.

Vidare redovisades olika på marknaden förekommande energiberäkningsmetoder och dess egenskaper.

De kvarvarande aktiviteter som omnämns i projekttablån i figur 1 är avtalskonstruktioner, åtgärdslista och parallellt med, men utanför ramen för MEBY-projektet, en revidering av Boverkets Byggregler i tillämpliga delar utifrån de resultat MEBY-projektet ledet till. Om intresse finns från deltagande parter i MEBY-projektet kan dessa kompletterande aktiviteter nu vara aktuella att diskutera, liksom dess finansiering.

## 2. Uppföljning av befintliga byggnader - fältstudie

Projektet har inledningsvis, parallellt med metodanalyser och metodutveckling, genomfört en studie av ett tiotal befintliga flerbostadshus, delprojekt A, enligt figur 1.

Syftet med ett antal fördjupade besiktningar och fältmätningar av dessa flerbostadshus var att:

- ge mer grundläggande kunskaper om vilka normala tekniska lösningar som förekommer i dagens produktion och som ska kunna beskrivas i relevanta energiparametrar
- mäta och kvantifiera dess påverkan, inklusive relevanta drifttider
- insamla schablonvärden
- insamla beteenderelaterade mätvärden och data via mätningar och kompletterande enkäter

Studerade fastigheter valdes utifrån målet att få en viss spridning av de mest förekommande tekniska lösningarna och fastigheter med olika upplåtelseformer. Antalet fastigheter är dock inte statistiskt representativa vad avser geografisk spridning, upplåtelseform storlek etc. De ger heller ingen fullständig täckning för alla förekommande tekniska lösningar och system, men förhoppningsvis återspeglar de idag vanligt förekommande nyproduktion av flerbostadshus och dess energirelaterade funktioner och samband.

Studierna har inte resulterat i fullständiga tekniska dokumentationer för samtliga fastigheter beroende på olika omständigheter, t.ex att fastigheter som förvaltas av bostadsrättsorganisationer saknade professionella tekniska förvaltningar och såväl byggnadens utrymmen som den tekniska dokumentationen var synnerligen svåråtkomliga.

Tillräckligt underlag har ändå kunnat insamlas för de olika metodanalyser vi önskade genomföra och för att få fram relevanta schablonvärden. Resultaten redovisas dels i delrapport 2, Fältstudierapporten och dels i delrapport 5, Beskrivningsunderlag, som ger underlag och motiveringar till kravspecifikationen.

I Fältstudierapporten (delrapport 2), beskrivs fyra fastigheter mer ingående. För dessa fyra objekt och för ytterligare tre objekt har kompletterande energibehovsberäkningar gjorts med beräkningsprogrammet ENORM för att få jämförelsevärden med verkliga mätdata.

Av jämförelsen framgår att verkliga åtgångstal för värme+ varmvattenenergi (119 kWh/m<sup>2</sup>) ligger ca 40% högre än för beräknade ENORM-värden. Jämförs enbart värmeförbrukningen (94 kWh/m<sup>2</sup>) ligger verkligheten nära 90% högre och för vissa objekt 170 % högre. Denna skillnad mellan verklighet och ENORM-resultaten är väl känd sedan tidigare och bekräftar tidigare studier. Nu är dessa ENORM-beräkningarna inte helt stringenta vad avser valda indata (ibland verkliga luftflöden ibland programdata, etc) så jämförelserna haltar, men illustrerar dock behovet av en mer genomtänkt hantering av energiberäkningar för flerbostadshus.

Ett intressantare resultat är den jämförelse av olika fördelningsmått (kWh/m<sup>2</sup>BRA, kWh/m<sup>2</sup>BOA, kWh/lgh) för fastigheternas energianvändning som redovisas i en jämförande tabell för sex olika fastigheter. Den visar att det för tre olika redovisningsmått också blir helt olika fastigheter som har lägst energiåtgång. Denna jämförelse illustrerar svårigheterna med att ange jämförande prestanda där man med säkerhet ska kunna utpeka vad som är bäst eller sämst. MEBY-projektet har inte haft som uppgift att analysera och föreslå vilka värderingsmått som bäst, eftersom en sådan värdering måste göras utifrån en väl definierad nyttoangivelse eller värderingsgrund. Däremot har i kravspecifikationen ställts krav på att resultaten ska kunna redovisas med olika jämförelsemått och vara flexibel i detta avseende.

I delrapporten redovisas underlag och analyser för ett antal parametrar där fältstudierna utgjort underlag, eller hänvisar till övriga delrapporter där dessa redan presenterats. De schablonvärden som föreslagits i kravspecifikationen baserat på genomförda fältmätningar är mer eller mindre väl underbyggda. Det innebär att dessa framgent bör bli föremål för revideringar i takt med att programvaran börjar tillämpas på kommande bebyggelse så att tidiga energiberäkningar på bästa sätt svarar mot förväntade resultat. Det går dock aldrig att komma ifrån objektspecifika förutsättningar och avvikelser, som ändå motiverar att byggnadens verkliga energiprestanda följs upp efter det fastigheten tagits i drift.

Beskrivningarna från fältstudien har också använts som grund för modelltester både på systemdelsnivå (delrapport 5) och för hela fastigheten (se avsnitt 5).

Via fältmätningarna var det inte möjligt att påvisa besparingar genom fördelningsmätning av värme. Däremot framkommer intressanta metodmässiga problem med metoden att mäta baserat på tillförd värme, vilket pekar på behovet av fördjupade metodstudier inom detta område.

### 3. Enkät – som del av energiuppföljning

Som komplement till besiktningar och mätningar av de studerade objekten i fältstudien, genomfördes parallellt en metodstudie för kompletterande enkäter. Resultaten från denna redovisas i Delrapport 3, Beprovad enkät – hjälpmedel för energiuppföljning. Studien har på ett utmärkt sätt kompletterat de tekniska uppföljningarna och har givit ett underlag som grund för att bl.a:

- utesluta eleffektiva belysningar i bostaden som aktiv parameter, med motivet att dessa ändå har börjat installeras av boende i så pass stor utsträckning
- utesluta diskmaskininstallationen som parameter, med motivet att denna har en allt för marginell påverkan
- få fram en modell och schablonvärden för inre solavskärmning
- bättre förstå motiven för inre avskärmning
- få fram en modell, samt schablonvärden för fönstervädring i samband med korttidsuppföljningar
- schablonvärden för tvätt i tvättstuga, respektive i lägenhet
- persontäthet och andel av tiden man är hemma

Vädringsfrågorna i enkäten har vid en uppföljning testats med telefonfrågor (bredare uppföljning) och bedömts hålla måttet. Den slutliga versionen (som redovisas i bilaga till rapporten) rekommenderas därför för kommande uppföljningar.

Metoden att skicka med bifogade termometrar och låta de boende själva läsa av har bedömts som den mest generella och tillförlitliga metoden av de som studerats i detta projekt.

Slutligen har en analys av enkätfrågor om innetemperaturer berört frågan om det går att beskriva och kvantifiera en ”komfortavvikelse”, som ett mått på hur väl värmesystemet svarar mot den boendes önskemål och behov. Denna fråga har dock bara berörts mer översiktligt och med vissa analysansatser inom ramen för MEBY-projektet och skulle behöva utvecklas ytterligare framöver. Som underlag behövs då mer empiriskt dataunderlag. Ett sådant underlag kommer att byggas upp framöver om den föreslagna enkäten används. Metodutveckling av begreppet komfortavvikelse, är därför en lämplig fråga att återkomma till i ett senare skede.

### 4. Kravspecifikation med beskrivningsunderlag

MEBY-projektet utformades efter det förstudien genomförts till ett teknikupphandlingsprojekt, där resultaten från fältstudien och beteendestudien utgjorde underlag för en kravspecifikation för Energiberäkningsmodell för energieffektiva sunda flerbostadshus (MEBY). Tävlingshandlingarna publicerades den 15 januari 2002 och har utformats som en tvåstegsupphandling. Första steget utgjorde ett kvalificeringssteg, där de förslag som bäst bedömts kunna uppfylla de ställda kraven fick gå vidare med att utarbeta ett tävlingsförslag i form av en Beta-version av programvaran. Beta-versionen skall vara inlämnad till den 12 augusti och vinnare utses den 4 oktober.

Tävlingshandlingarna, Delrapport 4, i form av administrativa krav och kravspecifikation på beräkningsmodellen, finns publicerade av LIP-kansliet i Stockholm på hemsidan:

[www.stockholm.se/lip](http://www.stockholm.se/lip).

Dokumentationen och analyserna som utgjort underlag för denna kravspecifikation och föreslagna schablonvärden har redovisats i delrapport 5. Även denna delrapport har publicerats på LIPs hemsida i samband med att tävlingen utlysts.

Kravspecifikationen innehåller med få undantag alla de parametrar som inledningsvis beskrevs i förstudien.

Vidare finns i delrapport 5 en metodbeskrivning av hur uppförda byggnaders tekniska egenskaper ska kunna verifieras redan under första vintersäsongen.

Programmen ska i tidigt skede möjliggöra val av klassningsnivå för fastighetens energirelaterade installationer och prestanda, där

- A dagens bästa tillgängliga teknik, inte alltid lönsam
- B bra teknik, normalt lönsam
- C dagens BBR-nivå
- D sämre än BBR

I programskedet ska det vara möjligt att välja klass på tre alternativa nivåer:

1. hela fastigheten
2. systemdelar
3. delparametrar

## 5. Metodtest

Redan från förstudien har betonats vikten av att relevanta indata används för beräkning av fastigheternas energianvändning. Det program som vanligen används för beräkning av bostäders energianvändning och dess normuppfyllelse, ENORM, ansluter till de indata som ges i Boverkets beräkningsanvisningar. Det är dock möjligt, om dock med svårighet, att byta ut givna schablonvärdena för viktiga parametrar även i ENORM.

I MEBY-projektet har det funnits ett behov av att i tidigt skede kunna testa de beskrivningsmodeller som utarbetats. För två fastigheter, kv Fågelsången och kv Svavlet (Bilaga 2 och 3 i Delrapport 2), har tidiga utkast till MEBY-modellen, för att beskriva elanvändning för hushåll och fastighetsdrift, använts med besiktningsvärden för respektive teknikdel. Därmed har spillvärme från elanvändning som kan komma fastigheten tillgodo kunnat beräknas. Vidare har verkliga mätdata för luftflöden och innetemperaturer kunnat användas liksom MEBY-modellens beskrivning av inre och yttre solavskärmning.

För kv Svavlet erhöles ett resultat som både för programskede och kontrollskede gav en något högre energianvändning än uppmätt energiåtgång, se tabell 1. Uppmätt energi har normalårskorrigerats.

KWh/m <sup>2</sup>	ESH-handling	Norm.årskorr verkliga verkliga värden	Modellresultat Programskede	Modellresultat Kontrollskede.
Fjvxl	87	119	122	128
El	33	36	37	36
Summa	120	155	159	164

Tabell 1. Modelltester för kv Svavlet

I detta objekt tillämpades tidiga schablonvärden för olika parametrar som påslag för köldbryggor, vädring, solavskärmning, etc. Det går därför inte att dra några direkta slutsatser av detta test på modellen. Att modellvärdena blev betydligt högre än för den ursprungliga ESH-beräkningen beror främst på följande förändringar: påslag för köldbryggor, större solavskärmning (halverad solenergiinstrålning) och högre luftflöden.

Motsvarande resultat för kv Fågelsången redovisas i tabell 2.

kWh/m <sup>2</sup>	ESH-handling	Verkliga mätvärden	Modellresultat Programskede	50% spillv. Kontrollsk.	100% spillv. Kontrollsk.
Fjvxl	68	129	114	139	127
El	47	47	51	48	48
Summa	115	176	165	187	175

Tabell 2. Modelltester för kv Fågelsången

För detta objekt låg ESH-data på halva nivån jämfört med verkliga mätdata (efter normalårskorrigerings). Med modellvärden från programskedet blev utfallet något lägre än verkliga mätdata, men med indata från kontrollskedet blev de något högre. Det senare förklaras bland annat av något högre luftflöden som uppmätts jämfört med de som erhöles från modellens schablonvärden. Kv Fågelsången visade sig dock olämplig som objekt för att testa modellsimuleringar. Detta då varje lägenhet uppskattningsvis använder ca 2.200 kWh per år på golvvärme i badrummet. Detta är en så pass stor post att de antaganden vi sedan gör, för hur mycket av denna elvärme som blir värme som kommer bostaden tillgodo, får allt för stor inverkan. Detta visas i tabellen med två olika antaganden på elvärme som tillgodogörs. Detta resultat indikerar också en begränsning av modellens tillämpbarhet för extrema uppvärmningssituationer, som inte är reglerade med klimatparametrar. Avvikelsen mellan simulerad och verklig energianvändning blir för sådana objekt större.

Förnyade modelltester med den slutgiltiga versionen av kravspecifikationens värden har inte genomförts av resursskäl och bör också avvakta till dess ett beräkningsprogram finns framme. Istället för här redovisade objekt rekommenderas istället de två objekt som använts för test av verifikationsmodellen, se Delrapport 6.

## 6. Test av MEBY verifikationsmodell

I delrapport 6 redovisas resultaten av en test med den verifieringsmodell som utvecklats inom MEBY-projektet. Själva metodiken finns närmre beskriven i avsnitt 12 i delrapport 5.

Testet avsåg korttidsmätning med syfte att beräkna en förlustfaktor (W/K) för ventilation, vädring, samt klimatskärm (inkl luftläckning). Korttidsmätningen genomföres under en period då värmeförlusterna är stora och därmed mätfel och uppskattningsfel av spillvärmekällor mm blir relativt små.

Förlustfaktorn är ett mått på byggnadens (eller en systemdels) värmeförlust som en funktion av temperaturskillnaden ute och inne.

Mätningar genomfördes på två objekt under perioden 19/12 2001 – 20/2 2002. Objekten och indata finns beskrivna i delrapporten, liksom de mätproblem och onoggrannheter som finns förknippade med dessa mätningar. Orimliga värden för varmvattenmätare i det ena av



objekten pekar på behovet av att välja mätare av högre kvalitet (säkrare teknik än vinghjulsmätare). Rekommendationer lämnas i rapporten.

Resultaten indikerar att metoden ger ett bra underlag för beräkning av fastighetens förlustfaktorer inom ett felintervall på +/- 15%, vilket är fullt tillräckligt för att kunna påvisa avvikelser för klimatskalet förluster av betydelse. Speciellt köldbryggor och möjligen även luftläckage kan ge förlustposter som kan vara påtagligt mycket större och som nu kan uppmärksammas.

Den genomförda testen avsåg effektbalansen utifrån en korttidsmätning. Med dessa resultat som grund kan sedan en årsenergiberäkning genomföras för att använda som jämförelsevärden för verkliga uppmätta årsvärden. En sådan årsenergiberäkning bör göras när väl programvaran finns utvecklad. Men även erhållna mät- och beräkningsvärden kan senare testas på den färdiga programvaran. Programvaran bör sedan också testas på ytterligare objekt i samband med dess uppföljning.

Korttidstestet som nu studerades bör omfatta en fyraveckors mätperiod någon gång under perioden 14 november – 14 februari och om möjligt med två mätavläsningsperioder, dvs totalt tre mätavläsningar. Mätavläsningar kompletteras lämpligtvis med en boendekät för att ge verkliga värden på antal personer, bostadens temperatur, vädringsbeteende och andel tvätt i tvättstuga. Kostnaden för en verifikationsmätning uppskattas till mellan 20.000 – 25.000 kronor per fastighet om arbetet genomförs med externa tjänster.

I rapporten lämnas närmre anvisningar för mätningarna och dess förutsättningar, t.ex vilka mätuttag som ska finnas. Anvisningarna för verifikationsmätningen bör stämmas av med indata för beräkningsprogrammen i det pågående arbetet.

Ett av de två objekt som verifikationsmodellen nu testades på ingick inte i tidigare fältstudie. Jämförelse mellan modellvärden och verkliga mätdata och besiktningensdata för en rad olika parametrar i detta objekt visade på god överensstämmelse, vilket utgör en ”verifiering” även av modellvärden baserade på den tidigare fältstudien.

## 7. Forskningsuppslag

Framtida byggande står inför en stor utmaning, att kunna leva upp till de mycket ambitiösa mål som uttalats i Boverkets målbeskrivningar för bebyggelsens energianvändning fram till år 2050. Det innebär att framför allt nyproduktionen måste klara mycket långt gående mål för energihushållningen. Detta ställer stora krav på de beräkningsprogram som ska kunna simulera energibalanserna i dessa lågenergihus eftersom de kvarvarande energiflödena; personvärme, spillvärme från apparater, varmvattenanvändning, vädring får en avgörande betydelse för utfallet. Det innebär också att våra kunskaper om dessa mer beteenderelaterade energiflöden blir allt viktigare. I Delrapport 7 redovisas de behov av kunskapsutveckling som identifierats inom ramen för MEBY-projektet. Här kan speciellt nämnas:

- Komfortaspekter kopplade till stora glasade fasader och dess konsekvenser på behovet av avskärmning och de boendes beteende för avskärmning och vädring
- Kunskapssammanställningar och kunskapsspridning om värmeåtervinning ur frånluften (FTX).

- Kunskapsutveckling kopplat till behovsstyrd ventilation och utetemperaturstyrning
- Vädringsbeteende
- Kundorientering av värmeregleringssystem och isolering mellan lägenheter
- Utveckling av begreppet komfortavvikelse
- Fördelningsmätningens påverkan på beteendet
- Uppföljning av tidsstyrda handdukstorkar och tidsstyrda elbaserade komfortvärmare i badrumsgolv
- Probleminventering av avsmältningssystem för tak
- Breddad uppföljning av verifikationsmodellen (fler objekt)

## 8. Kvarvarande aktiviteter

Förutom att en teknikupphandling pågår av en programvara som uppfyller ställda krav i teknikupphandlingen och åtföljande tester av dessa, fanns ytterligare ambitioner i MEBY-projektet. Dessa kan vara lämpliga för en kompletterande MEBY-etapp när väl teknikupphandlingsprojektet är avslutat. I aktivitetsplanen i figur 1 kvarstår aktiviteterna ”åtgärdslista” och ”avtalsmodell”.

Åtgärdslistan var tänkt att ge tidig vägledning för bra åtgärder. Den nu framtagna kravspecifikationens uppdelning på olika klassalternativ, ger också en sådan vägledning. Det kan däremot vara klokt att när väl programvaran är klar göra ett större antal varierande datasimuleringar där konsekvensen av olika åtgärder belyses och på grundval av detta bedöma om det finns motiv att utforma särskilda sammanställningar för detta eller om det är bättre att direkt använda programvaran för det aktuella objektet.

Aktiviteten avtalsmodell, avsåg egentligen en analys av övriga verktyg som byggföreskrifter, incitament och uppdatering av energidelen i Stockholm Stads ekologiska program. Detta är naturliga kompletteringar när nu det nya beräkningsprogrammet blir klart.

Det fanns också inledningsvis en ambition att analysera och belysa samband mellan byggnadernas energiåtgång och byggherrarnas verktyg i olika processkedan, exempelvis miljö- och kvalitetsstyrning, och vilka möjligheter dessa ger för att bättre säkra resultaten.

Exempel på frågor som skulle kunna undersökas nämndes:

- Ansvarsfrågor energieffektivitet
- Beräkningsmetoder, anvisningar och uppföljningsmetoder
- Täthet i konstruktionen, anvisningar och uppföljningsmetoder
- Upphandlingsrutiner av exempelvis elkrävande apparater
- Styrning av konstruktörer mm vad avser exempelvis energieffektiv ventilation och belysning, uppföljningsrutiner.
- LCC-analyser
- Injustering av ventilation, värme, drifttider, anvisningar och uppföljningsmetoder

Delvis har dessa frågor beaktats genom byggföretagens deltagande i projektet, både i ledningsgruppen och i arbetsgrupper. Någon separat studie av dessa frågor har dock inte utförts och skulle möjligen kunna belysa kompletterande insatsbehov utöver nu utvecklad programvara. Vilka behov finns t.ex av utbildning och informationssammanställningar av energieffektiva åtgärder inom byggbranschen?

Frågan om avtalsmodeller, t.ex mellan stad och byggherre, mellan byggherre och byggentreprenör, mellan byggentreprenör och underentreprenör och mellan byggherre och bostadsrättsorganisationen, bör bli föremål för kommande utveckling baserat på erfarenheterna från uppföljning med MEBY-verktygen.

Modellens användbarhet för befintliga flerbostadshus har inte närmre diskuterats. Aspekter som påverkar dess användbarhet är tillgänglig dokumentation och vad som är syftet med tillämpningen:

- en föreanalys som grund för riktade åtgärder
- i samband med omfattande ombyggnationer (till nystandard)
- som underlag för statusvärdering

etc

Syftet påverkar dess användbarhet. Den är säkerligen stor i samband med omfattande ombyggnationer och upprustningar till dagens standard, men kanske inte för att hitta enstaka åtgärder som överväges. Detta påverkas också av vilken dokumentation som finns och om objektet enkelt kan beskrivas enligt de indataparametrar som krävs.