



ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP
FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Historien om Hållbara Hilda 2007 – 2012

Jenny Wahl – WSP
Anders Anderson Media
Slutförd 2013

Tidslinje – Hållbara Hilda

- 
- 2005 – brf Hilda väljer ny styrelse
 - 2006 – förberedelse för rörstambyte och badrumsrenovering
 - 2007 – kraftiga skyfall under sommaren. Start för fukt- och luktprojekt. Stambytet skjuts upp.
 - 2008 – Förberedelse för fasadrenovering, planeringen för stambytet återupptas, visionen presenteras för medlemmarna på infomöten och extrastämma. Projekteringsstart för Hållbara Hilda.
 - 2009 – anbudsförfrågan, upphandling och byggstart i december med håltagning i garagen.
 - 2010 – bygget etableras i januari, arbetet med byte av rörstammar och renovering av badrummen startar.
 - 2011 – kall vinter, elementen korskopplas, bygget pågår. Informationsskärmar installeras i alla entréer.
 - 2012 – rörstambytet och badrumsrenoveringen klart till byggsemestern. Byggaren avetablerar. Paus i fukt- och luktprojektet. Förberedelse för solenergi. På hösten avslutar Hilda sin medverkan i EU Life och Hållbara städer projekten.
 - 2013 – utvärdering av byggprojektet och 2-årsbesiktning av de första huvuddelarna.
 - 2014 – Avslutning och utvärdering av EU Life CLICC-projektet och satsningarna inom Hållbara städer fokus Rosengård.



INNEHÅLL

Identitet – 4

- En miljon bostäder på tio år – 4
- Bidrag från EU och Hållbara städer – 7

Bakgrund och förutsättningar – 13

- Teknisk status – 14
- Allt samtidigt – 16
- Fukt och lukt – 18
- Hildas mantra – 19
- Energibalanser – 21
- De tekniska förutsättningarna – 22
- Detta utreddes – 23
- Första formella beställarmötet – 27
- "Hållbara Hilda" föds – 28
- Förfrågningsunderlag, anbudsöppning och byggstart – 30

Demokratiska processen – 32

Konsulterna – 35

- Ventilationen – 36
- Värmen – 38
- Elen – 44
- Energi totalt – 46
- Om Hilda skulle planeras nu – 47

Entreprenörerna – 51

- Snabbt bygge – 51
- Prisskillnader – 52
- Ordinärt men storskaligt – 54
- Logistikövning – 54
- Sandfyllda badrumsgolv – 55
- Korskopplingarna – 58

- Små protester - 60
- Gränsdragning – en fråga om tid – 61
- Badrumsutställning – 62
- Tåliga medlemmar – 63
- Styrssystem – 63
- Sammanfattning – 66
- Övriga och framtida behov – 67

Kostnadssammanställning – 68

Information – storytelling – 70

Plats i världen – studiebesök – 74

Erfarenheter – 76

Bilagor

- ECiS-rapport kring ventilation
- Täthetsprovning
- Effektsignaturer
- Sammanställning av bidrag CLICC och Hållbara städer

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Introduktion

HSB brf Hilda ligger i Rosengård, en stadsdel i östra Malmö. Brf Hilda är Malmös näst största bostadsrättsförening och byggdes åren 1969–1970. Föreningen har 767 lägenheter fördelade på sexton huskroppar. En grov uppskattning är att brf Hilda har cirka 2 500 boende. Åren 2002–2003 renoverades en del av fasaderna och utrustades med inglasade balkonger. 2006 startade förberedelserna för brf Hildas stora förnyelseprojekt som går under namnet "Hållbara Hilda". Förnyelsen syftar till teknisk, ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Bland annat ingår stambyte, badrumsrenovering, ny ventilation, brandvarningssystem, förberedelser för att ta till vara solenergi, för att spola toaletterna med regnvatten och för att installera avfallskvarnar. Brf Hilda har fått bidrag från EUs Life-fond inom ramen för CLICC (Climate Living in Cities Concept) samt från Delegationen för hållbara städer. Bidragen är tillsammans drygt 11 miljoner kronor. Förnyelseprojektet är budgeterat till 240 miljoner kronor¹ och syftar till att minska föreningens energianvändning med en tredjedel. Parallellt med bygginsatserna inom "Hållbara Hilda" pågår fasadrenoveringar av Hildas sexton hus. Byggprojektet beräknas vara avslutat hösten 2012, fasadrenoveringen fortsätter till 2014. Under 2014 ska även delprojekten inom CLICC och Hållbara städer utvärderas och redovisas.



Det följande är en beskrivning av arbetet och processerna med HSB brf Hildas förnyelse, från 2006 och framåt. Det unika med brf Hilda är omfattningen, delarna i sig representerar känd teknik, men att göra allt samtidigt är och har varit en unik utmaning för alla inblandade – konsulter, entreprenörer och framför allt för brf Hildas medlemmar och styrelse. HSB brf Hilda är det första bostadsområde från tiden 1965–1975 där förnyelsen är så total och genomgripande. I Sverige finns cirka 600 000 lägenheter från samma epok och som står inför samma utmaningar som brf Hilda. Det är en av förklaringarna till det stora intresset för Hildas förnyelse och nyfikenhet på om den skisserade affärsmodellen fungerar. Det finns mycket att lära av erfarenheterna från "Hållbara Hilda".

¹ Inklusive moms. För bostadsrättsföreningar är utgående moms en kostnad då den inte kan kvittas mot ingående moms

IDENTITET

Boendet är en viktig faktor för människors självkänsla. Liksom vi använder människor runt omkring oss för att definiera oss själva, använder vi också de omgivande tingen och miljöerna i det syftet. Värderar en majoritet av omgivningen vår boendemiljö på ett negativt sätt får det negativa konsekvenser för vår självsyn. (Per-Markku Ristilampi; Rosengård och den svarta poesin).

En miljon bostäder på tio år

Redan på trettioalet växte det i Sverige fram en speciell planerarkultur som bland annat innefattar trafikseparering, kommunikationer, nödvändig köpkraft för att etablera centrumanläggningar och den då självklara fysiska separationen av arbete och fritid. Den på det här sättet strukturerade planeringen lade också grunden till "byggkranarnas tyranni" som utvecklades till fullo åren 1965–1975, då krangatorna och kranarnas räckvidd tilläts styra husens placering i landskapet.

Den kulturen har haft betydelse för hur bostadsbyggandet utformades i slutet av sextioalet då det blev en politisk nödvändighet för den regerande socialdemokratin att både lova och producera en miljon bostäder under perioden 1965–1975. Slarvigt kallat – miljonprogrammet.

Miljon-begreppet används utan reflektion och innebär mestadels en nedvärderande distansering – ett utifrånperspektiv – av bostäder och miljöer där människor tveklöst trivs och där de av fri vilja och egen kraft valt att etablera sina liv och fostra sina barn.

Ett starkt inslag i "Hållbara Hilda" – brf Hildas förnyelseprojekt – är engagemanget för platsen, för Rosengård. Hilda har medlemmar som bott i föreningen sedan den byggdes 1969–1970. Det finns ingen anledning att förminska dessa människors val genom att se dem som representanter för en exotisk grupp som mer eller mindre är deporterade till en verklighet som beskrivs som "miljonprogramsområde".

Tvärtom, medlemmarna i brf Hilda bär på ett engagemang som på andra platser skulle beskrivas som hembygdskänsla. Den inställningen och det engagemanget bör på alla plan mötas med all den respekt den förtjänar.²

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.



Rosengård och Hilda har många ansikten och de allra flesta bär på ett leende.

”Rosengård byggdes som en drömvärld av historiska tablåer över det moderna livets möjligheter. Hit ut skulle människorna flytta från de förslummade, osunda och mörka innerstadsområdena och det var inte enbart en geografisk förflyttning i tid utan också en förflyttning in i den moderna tiden.”

(Per-Markku Ristilampi; Rosengård och den svarta poesin).

För att försöka förstå och få ett bättre grepp om platsen Rosengård, ska vi kort gå tillbaka till tiden då Rosengård byggdes.

All kommersiell service i Rosengård samlades i en stor centrumanläggning – Rosengård centrum eller RoCent. Centret placerades i mitten av hela området, som en bro tvärs över Amiralsgatan.

Rosengård centrum var Malmös första stora centrumanläggning. Vissa uppgifter hävdar att 1300-talsbron Ponte Vecchio i Florens var en förebild när centrumanläggningen byggdes. Likheten är inte slående.³

Till att börja med presenterades Rosengård som framtiden, en flik av paradiset som öppnats med bra bostäder och gröna lekmiljöer. Men redan innan allt var färdigbyggt och inflyttat började den andra bilden att målas; den svarta bilden av stadsdelen som en öken av betong befolkad av människor med svag försörjningsförmåga. I debatten associerades Rosengård och liknande områden med passivitet och isolering. Debatten om Rosengård flammade ofta upp i samband med att olika forskningsrapporter publicerades. Bland andra ”Fallet Rosengård” 1972 och Lekmiljörådets rapport 1975 ”Barnen och betongen” där forskningen gav argument för att döma ut stadsdelen.

I rapporterna användes Rosengård som exempel på det moderna samhällets misslyckande. Att det blev så, en extremt snabb förvandling från paradis och ljus framtid till en steril och socialt utarmad öken, har många förklaringar. En av de mer spännande är att den unga medelklassen hade hittat ett annat projekt för sitt boende; de flyttade vidare till villor och radhus. Där etablerade de resurs- och röststarka den nya normen, och som en del i normen ingick att beskriva de moderna bostadsområdena som de övergett som en del av ett havererat samhällssystem – ”välfärdssamhällets baksida”.

Fortfarande får rapporter om Rosengård starkt genomslag. En av de senaste rapporterna från SCB (Statistiska Centralbyrån) nådde snabbt riksspridning via storstadstidningar samt genom radio och TV:

”I stadsdelen Rosengård i Malmö lever nästan tre av fyra barn i relativ fattigdom, visar nya tal från Statistiska centralbyrån.” (Dagens Nyheter 2012-03-11)

³ Thorsten Roos, arkitekt som ritade Rosengårds centrum kan enligt uppgift mycket väl ”slängt ur sig” den liknelsen. Dock enbart som beskrivningen av funktionen, en bro med butiker som förbinder två områden. Någon likhet i estetik fanns det inga ambitioner kring. Vid den senaste ombyggnaden av centret då City Gross flyttade in på ena sidan förändrades viktiga delar av centrets grundtanke.



I fyrtio år har den negativa bilden etablerats. Varje gång som någon försökt visa upp en motbild har beskrivningen utvecklats till ett socialt drama där varje ansats till att "underdoggen" är på väg att resa sig har applåderats. En del av det positiva intresse som nu riktas mot brf Hilda beror tveklöst på Hildas geografiska placering. Det blir på alla sätt en

mer dynamisk dramaturgi i och med att Rosengård är den kuliss som "Hållbara Hilda" spelas upp mot.

Men Hilda är unikt. Föreningen bryter mönstret att vara ett offer för den negativa bilden av Rosengård. Hildas förnyelse kommer inifrån och har sådan kraft genom sin omfattning och ekonomiska magnitud att den bryter mot ingrodna fördomar.

När Hilda applåderas och berättelsen om Hilda sprids beror det till viss del på den fysiska lokaliseringen men framför allt till följd av helhetsgreppet och den genomgripande renoveringen av fastigheterna som Hilda genomför. Det beror även på det mod Hilda uppvisar att i ett och samma projekt jämka samman miljö, teknik, ekonomi med social hållbarhet. Däri ligger styrkan och kraften; det har primärt ingenting med Rosengård att göra men får extra lyskraft av att det de facto sker i Rosengård.

"Hållbara Hilda" är modigt och utmanande och man har inte bett om hjälp. Tvärtom uppträtt rakryggat och stolt och handlat in konsulter och drivit arbetet som ett "eget projekt" helt vid sidan av moderorganisationen HSB Malmö. Projektet har också den kraften att det drivs framåt utan hänsyn till tungfotade kommunala och privata partners som har svårt att fatta och verkställa beslut för att förverkliga visioner kopplade till Rosengård.

– När Hilda dök upp var det nästan för bra för att vara sant. Det kändes som att här måste vi mobilisera allt vi kan för att hjälpa dem att genomföra det de vill göra och att komma så långt som möjligt. Det verkar som att man har hittat en affärsmodell som ingen annan vågat sig på och nu testas den i stor skala för att se om den verkligen håller. Och håller den så kan vi trycka ut det här i fastighetsbranschen och locka andra att genomföra samma typ av förändringar och renoveringar.

(Trevor Graham, tidigare projektledare för Ekostaden Augustenborg och nu chef på Malmö stads miljöförvaltnings avdelning för konsumtion och livsstil.)

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Bidrag från EU och Hållbara städer



Att "mobilisera allt och göra vad vi kan" innebar att Malmö stad ansökte om och fick medel från såväl

Delegationens för hållbara städer som från EU-kommissionens finansiella instrument för hållbar stadsutveckling – Life+. Formellt är Malmö stads miljöförvaltning "ägare" av båda projekten och Hilda deltar som samarbetspartner.

Delegationen för hållbara städer har bidragit med drygt 52,4 miljoner kronor – varav cirka 6,1 miljoner kronor är öronmärkta för Hilda – till förnyelse och utveckling av Rosengård under åren 2010–2014. Utöver satsningen på Hilda ryms olika delprojekt inom Hållbara städer, fokus Rosengård;

Förnybar energiproduktion med samfällighetsägande – kostnad: 116 Mkr, bidrag: 12,8 Mkr

Förtätning Rosengård, småhus i lågenergistandard – kostnad: 804 Mkr, bidrag: 12,7 Mkr

Rosengårds ishall, energieffektiv renovering – kostnad: 8,6 Mkr, bidrag: 2,6 Mkr

KlimatSMART matcentrum – kostnad: 9,4 Mkr, bidrag: 2,8 Mkr

Värner Rydén skolan, energieffektiv renovering – kostnad: 7,9 Mkr, bidrag: 2,3 Mkr

Hållbara resor; järnvägsstation, förberedelser för spårvagn – kostnad 104,5 Mkr, bidrag: 7,9 Mkr

Cleantech, testbed, bomässa och marknadsföring – kostnad 4,8 Mkr, bidrag 1,4 Mkr

Projektsamordning, information, utvärdering – kostnad 12,7 Mkr, bidrag 3,8 Mkr.



I projektbeskrivningen för Hållbar stadsomvandling Malmö – fokus Rosengård (HS Rosengård) förklaras syftet med satsningen:

"... att skapa ett världsledande demonstrationsområde med fokus på klimat och miljöteknik som kan stå modell för kommande stadsförnyelseprojekt i Sverige

och utlandet, samt att skapa en dynamisk innovationsmiljö där kommun och näringsliv samverkar, som gynnar tillväxt av befintliga företag och lockar till etablering av spjutspetsföretag. Fokus ligger på klimatåtgärder, men programmet bidrar även till ökad social och ekonomisk integration.

Den totala investeringen är 1 090 900 miljoner kronor, varav 252 miljoner kronor i miljöinvesteringar. Drygt 52 miljoner kronor är som visat bidrag, fördelat på nio åtgärder för nära 800 lägenheter och 200 småhus och innovativa systemlösningar för trafik, energi, kretslopp och grönska."

För Malmö Stad var Hilda förutsättningen för att ansöka om medel och starta projektet Hållbara städer, fokus Rosengård.

– Hilda var en nyckel till Hållbara städer, fokus Rosengård. Går man in i den här typen av projekt behöver man ett nav att bygga ansökan runt. Det är finansörerna som säger vad de vill ha. I det här fallet krävdes det en geografisk avgränsning och vi var tvungna att titta på fastigheterna också. Hilda blev därmed det nav som vi kunde bygga resten kring. Jag tror inte att Hållbara städer, fokus Rosengård hade blivit av över huvud taget om inte Hilda funnits. Det kanske hade hänt senare men inte nu.

(Lena Eriksson Hållbarhetsstrateg Malmö stads miljöförvaltnings avdelning för konsumtion och livsstil.)



Med brf Hilda som "nav" startade en förnyelseprocess i hela Rosengård värderad till drygt 1 miljard kronor. Av den summan beräknas Hildas del vara investeringar värderade till cirka 23 miljoner med 6,1 miljoner kronor i bidrag från Hållbara städer.

Inom Hållbara städer, fokus Rosengård är den absolut största investeringen den planerade

förtätningen vid Rosengårdsfältet och vattentornet. Även planering och förberedelser för tågstation och spårbunden kollektivtrafik till Rosengård representerar en stor del av satsningen.⁴

⁴ Den spårbundna kollektivtrafiken har under projektets gång ersatts av "superbussar". Långa bussar med snabb av- och påstigning. Hållplatserna längs linje 5 har byggts om för att hantera de långa bussarna.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Det brf Hilda specifikt fått bidrag till inom Hållbara städer, fokus Rosengård är:⁵

Varmvattendriva hushållsapparater – bidrag 140 000 kronor (invst. 500 000 kr.)

Solceller och solvärmehybrider – bidrag 1,5 miljoner kronor (invst. 5 Mkr)

Återvinning av organiskt avfall – bidrag 2,1 miljoner kronor (invst. 7 Mkr)

Öppna dagvattensystem – bidrag 300 000 kronor (invst. 1 Mkr)

Gröna tak – bidrag 270 000 kronor (invst. 900 000 kr)

Tillvaratagande av regnvatten – bidrag 630 000 kronor (invst. 2,1 Mkr)

Cykelpool – bidrag 260 000 kronor (invst. 900 000 kr)

Elarbetsfordon – bidrag 40 000 kronor (invst. 100 000 kr)

Boendeprogram – bidrag 800 000 kronor (invst. 5,3 Mkr)

HSB Riks informationskampanj – bidrag 64 500 kronor (invst. 200 000 kr)

Hilda har även beviljats bidrag från CLICC (Climate Living In Cities Concept) som är en del av Life+ som i sin tur är EU-kommissionens finansiella instrument för miljöprojekt. Det övergripande målet med Hildas deltagande i CLICC är att halvera föreningens samlade koldioxidutsläpp och att engagera 70 procent av de boende för att de ska förändra sin livsstil mot större hållbarhet.

Det är viktigt att markera att båda bidragsprojekten "ägs" av Malmö stads miljöförvaltning med brf Hilda som samarbetspartner. Ansökan till såväl Delegationen för Hållbara städer som till EUs Life+ och CLICC sköttes av konsultbolaget WSP Group som också skött dokumentation, rapportering och kontakter med Malmö miljöförvaltning. Att WSP engagerades i bidragsansökningarna förklaras av att företaget även hanterade projekteringen av samtliga delar inom "Hållbara Hilda" förutom fasadrenoveringen.

Delar av "bidragsprojekten" ryms inom det projekterade stambytesprojektet; radiatorer med termostat och FTX-ventilationen. Andra delar är tillagda för att öka Hildas hållbarhetsprofil; att minska koldioxidavtrycket och att påverka de boendes livsstil för att de ska göra klimatsmartare val vid resor, konsumtion och hur de förbrukar energi och vatten i hemmet.

Det brf Hilda fått bidrag till inom CLICC är:

Teknik för att mäta hushållens koldioxidpåverkan – bidrag 966 400 kr (invst. 3,9 Mkr)

FTX-ventilation och termostatradiatorer – bidrag 982 290 kr (invst. 3,9 Mkr)

Varmvattendriva tvättmaskiner och torktumlare – 102 750 kr (invst. 465 000 kr)

Solfångare – bidrag 308 000 kr (invst. 1,2 Mkr)

Solceller och solhybrider – bidrag 2,1 Mkr (invst. 5 Mkr)

Öppet dagvattensystem – bidrag 330 000 kr (invest. 1 Mkr)

Tillvaratagandet av regnvatten – bidrag 411 000 kr (invst. 2,1 Mkr)

Gröna tak – bidrag 246 000 (invst. 900 000 kr)

Installation av avfallskvarnar – bidrag 1 Mkr (invst. 7 Mkr)

Demonstrationslägenhet – 185 000 kr (invst. 740 000 kr)

Klimatcoacher – bidrag 82 000 kr (invst. 164 000 kr)

Grönoaser och odlingslotter – bidrag 82 000 kr (invst. 164 000 kr)

Elcykelpool – bidrag 123 300 kr (invst. 875 000 kr)

Elarbetsfordon – bidrag 41 000 kr (invst. 164 000 kr)

⁵ En mer detaljerad sammanställning över bidragen från Hållbara städer, fokus Rosengård och CLICC finns i bilaga 4. Där framgår också tydligt vilka projekt som samfinansieras av Hållbara Städer och CLICC.

Informationsskärmar – 8 200 kr (invst. 32 800 kr)

Demonstrationslägenhet – bidrag 62 000 kr (invst. 123 000 kr)

Studieresor – bidrag 25 000 kr (invst. 50 500 kr)

Projektledare och projektledarassistent – bidrag 473 000 kr (invst. 946 000 kr)

Konsulter för planering, analys och kommunikation – bidrag 127 000 kr (invst. 254 000 kr)

Tumregeln är att bidragen från HS Rosengård är 30 procent av investeringen. För att till exempel få 140 000 kronor till varmvattendrivna hushållsmaskiner måste Hilda själv investera 360 000 kronor. Bidragen från EU och CLICC är hälften (50 procent) av den bidragsberättigade investeringens totalbudget.

För Hildas del är den totala investeringssumman inom "bidragsramarna" drygt 32 miljoner kronor och den sammanlagda maximala bidragssumman 12 miljoner kronor – Hållbara städer, fokus Rosengård bidrar med 6,1 miljoner kronor och CLICC med 5,9 miljoner kronor.



För att fullt ut förstå fenomenet Hilda måste man förstå just den ekonomiska aspekten. Medlemmar och styrelse har värderat, granskat och valt tekniska lösningar och installationer utifrån kvalitet och framtida driftsfördelar. Lösningarnas kvalitet prioriterades högre än ekonomin. Fokus låg under hela processen på kvalitet i resultaten, inte på prislappen. Den affärsmodell som omvärlden nyfiket sneglar på, är om det är möjligt att energieffektiviseringen – alltså minskade energikostnader – till stor del kan betala stambytet och badrumsrenoveringen. Modellen manifesteras i de planerade avgiftshöjningarna 2009–2016. Efter den först höjningen 2009 med 10 procent är de fortsatta höjningarna med 3 procent vartannat år i nivå med eller lägre än inflationen.⁶ Affärsmodellen och de tekniska lösningarna för att minska energianvändning och vattenanvändning är själva kärnan i Hildas förnyelseprocess.

Innan renoveringen av Hilda starta gjordes en prognos över den förväntade utvecklingen av avgifterna:

- 1 jan 2009, höjning med 10 proc.
- 1 jan 2010, höjning med 3 proc.
- 1 jan 2012, höjning med 3 proc.
- 1 jan 2014, planerad höjning med 3 proc.
- 1 jan 2016, planerad höjning med 3 proc.

⁶ Riksbankens inflationsmål är 2 procent per år.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Prognosen och affärsmodellen höll fram till våren 2012. Vid brf Hildas budgetkonferens sista helgen i april 2012 konstaterade styrelsen att räntekostnaderna tvingar fram en 10-procentig avgiftshöjning per år de närmaste tre åren. Samtidigt beslutade styrelsen att stoppa renoveringen av inneväggar och därmed skjuta renoveringen av de återstående lägenheterna på framtiden. De sista renoveringarna genomfördes fram till sommaren 2012. Därmed minskade behovet av övernattningslägenheter och den ena av de två lägenheter som föreningen äger ska bjudas ut till försäljning.

En förklaring till investerings- och underhållsstoppet är att Hilda under förnyelseprocessen drabbats av extra kostnader; nytt fibernät, ny kommunikationsoperatör, investering i postboxar samt ytterligare ett antal ändringar och tillägg i förhållande till entreprenörerna. Samtidigt har föreningen stått fast vid ambitionen att förnyelsen ska hålla hög kvalitet.

Styrelsen beslutade på budgetkonferensen 2012 att gå till den kommande föreningsstämman med en höjning på 10 procent från första januari 2013. Styrelsen varslade också om att årliga höjningar skulle bli nödvändiga för att klara räntorna på lånen som finansierar Hildas projekt.

Avgiften 2010 är cirka 640 kr per kvadratmeter och år.

2012-01-01 höjdes avgiften med 3 procent (cirka 20 kronor) till 660 kronor per kvadratmeter och år.

2013-01-01 höjdes avgiften med ytterligare 10 procent (cirka 66 kronor) till 725 kronor per kvadratmeter och år.

Med en förmodad höjning på 10 procent även 2014-01-01 beräknas avgiften bli cirka 800 kr per kvadratmeter och år, vilket motsvarar en höjning med 25 procent från avgiftsnivån 2010.

Bostadsytan i brf Hildas lägenheter varierar mellan 41–95 kvm.

1-rums 41 kvm 3 st (2 186 kr/mån – 2010; 2 733 kr/mån – 2014)

2-rums 59,5 kvm 192 st (3 173 kr/mån – 2010; 3 966 kr/mån – 2014)

3-rums 79,0-81,5 kvm 412 st (4 346 kr/mån – 2010, 5 433 kr/mån – 2014)

4-rums 95 kvm 160 st (5 066 kr/mån – 2010; 6 333 kr/mån – 2014)

Prislappen för brf Hildas förnyelse uppskattades till 160 miljoner kronor (ventilation, stambyte och nya badrum) utöver den summan uppskattades kostnaden för ändringar och tillägg till 9 miljoner kronor och byggherrekostnaderna till 11 miljoner, totalt 180 miljoner kronor (exklusive moms)⁷.

Utanför den ursprungliga kalkylen ligger kostnaderna för brandlarmet och den extra rördragningen som förberedelse för att eventuellt installera avfallskvarnar i varje lägenhet.

Stambyte, nytt badrum, nya undercentraler, ny ventilation och termostatstyrda element kostar cirka 224 000 kronor per lägenhet.

I ett separat projekt finns hela fukt- och luktprojektet som omfattar renovering av inneväggarna i 111 lägenheter och omfogning av samtliga tegelfasader på Hildas sexton byggnader.

”Hållbara Hildas” totalbudget när de olika delprojekten startade – inklusive miljöinvesteringarna inom ramen för Hållbara städer, fokus Rosengård och CLICC – var cirka 240 miljoner kronor (inklusive moms). Den nya ventilationen med ett centralt ventilationshus på varje hustak är den enskilt största investeringen och omsluter cirka 30 miljoner kronor.

⁷ Hilda liksom alla bostadsrättsföreningar hanterar momsen som en kostnad då de inte själva har möjlighet att kvitta ingående moms med utgående. 180 mkr representerar för Hilda i själva verket en kostnad på 225 mkr.

Finansieringen av "Hållbara Hildas" olika delprojekt sker genom lån hos Svenska Handelsbanken.⁸

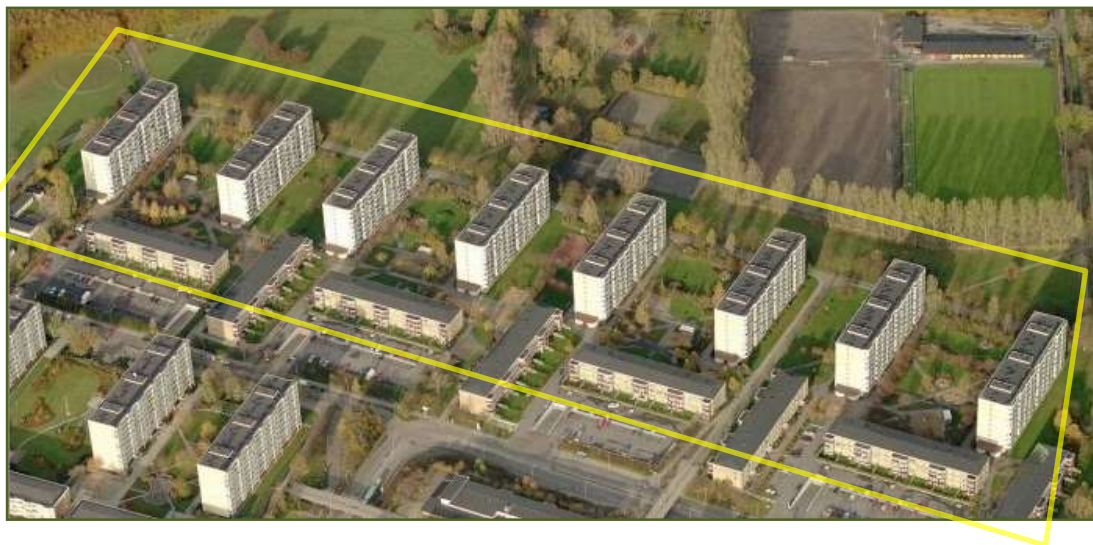
– Vår kalkyl byggde på att det är billigare och sparar energi om vi kan göra så mycket som möjligt samtidigt. Sparar energi gör vi. Om det blir billigare vet vi inte förrän hela bygget är klart, enligt Thorbjörn Karlsson, som varit en av de drivande i brf Hildas styrelse för att genomföra den omfattande förnyelsen av Hildas byggnader. Thorbjörn Karlsson lämnade styrelsen i samband med Hildas föreningsstämma i december 2012.

Den ursprungliga kalkylen gjordes utan att bidrag från HS Rosengård eller EU Life fanns med och de pengarna är med andra ord inte inräknade i den ursprungliga budgeten. Bidragen har kommit till efter att bygget var beslutat och även om de hållbara insatserna kräver en del extra investeringar så betalar också bidragen delar av det som redan var beslutat som till exempel separata avloppsstammar för att samla in det organiska avfallet från avfallskvarnarna.

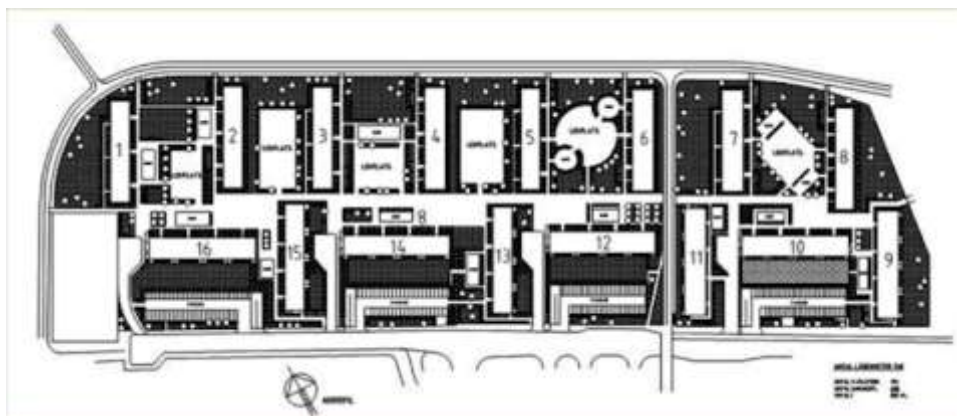
⁸ Det var svårt för Hilda att få låna till finansieringen av förnyelsen, vilket var något oväntat för Hildas styrelse som hade undertecknat kontrakten med entreprenörerna innan finansieringen var klar.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

BAKGRUND OCH FÖRUTSÄTTNINGAR



Brf Hilda med sina sexton huskroppar och 767 lägenheter byggdes på kort tid under slutet av sextioalet – 1969–1970. Lägenhetsfördelningen är 192 lägenheter i åtta låghus med tre våningar och 576 lägenheter i de åtta höghusen om nio våningar där bottenvåningen innehåller lägenhetsförråd och tvättstugor. Låghusen har källare som rymmer förråd, tvättstugor och i en del fall även skyddsrum. I flera fall har låghusens gavlar ingångar till Hildas underjordiska garage.



Karta över HSB brf Hilda. Byggnaderna benämns "block" på Hilda. Block 1 är första höghuset och granne med Block 16. som är det sista låghuset.

Tidsepoken 1965–1975 kan beskrivas på olika sätt. Ett är att peka på det absolut nödvändiga behovet av att ersätta hårt slitna boendemiljöer i innerstäderna. Det behovet fanns i Malmö liksom i Stockholm och Göteborg. En annan relevant beskrivning av epoken är att fokusera på den omfattande strukturrationalisering som genomfördes. Strukturrationalisering är ett kodord för urbanisering och den ekonomiska nödvändigheten att få fler människor att bo i städer och arbeta i industrin som under den här tiden var i akut behov av arbetskraft. Därmed uppmuntrades landsbygdsbefolkningen att lämna skogen och småjordbruk för att istället flytta till städerna. De små familj jordbruken hade också svårt att ekonomiskt bära sig.

En grov bild är att männen fick arbete i industrin samtidigt som vård och omsorg byggdes ut kraftigt vilket gav arbete åt kvinnorna. Genom att befolkningen koncentrerades till städerna gav det underlag för centrala och rationella vårdenheter.

Suget efter arbetskraft var så stort under de här åren att de stora svenska industriföretagen rekryterade arbetare direkt i Sydeuropa; Jugoslavien, Grekland, Italien och Österrike bidrog med arbetskraft. Finländarna hade kommit tidigare. Någonstans behövde de alla bo.

Sextiotalet brukar betecknas som rekordåren i svensk historia. Det fanns inga gränser för vad "utvecklingen" kunde ge oss; fritid, sommartorp, charterresor, bilar, teve, gratis energi genom kärnkraft och vi kunde äntligen åka månen tur och retur – i direktsändning. Utvecklingsoptimismen innehöll en hög grad av naivitet, där inget var omöjligt. Ingenjörerna kunde hitta en lösning på allt. Det är klargörande att komma ihåg de yttre förutsättningarna som rådde då Brf Hilda och liknande bostadsområden runt om i landet byggdes. Behovet av bra bostäder var lika dramatiskt som akut. De nya stadsdelarna skulle förutom landsbygdens folk och den invandrade arbetskraften ge tak över huvudet åt dem som bodde dåligt i stadskärnorna. Härifrån flyttade människor ut till de nybyggda områdena för att få tillgång till rinnande kallt och varmt vatten, för att få badrum och för att ge barnen en grön och luftig miljö att växa upp i. I de slitna stadskärnorna var ungarna hänvisade till trista bakgårdar där soptunnor och piskställningar var de enda lekredskapen.

De nyproducerade lägenheterna i ytterområdena hade förutom de sanitära faciliteterna ljusinsläpp från två håll. Och de hade centralvärme. Vedeldning, fotogenkaminer och kol var vanliga värmekällor i stadskärnornas gamla bostäder byggda åren runt förra sekelskiftet.

Teknisk status

Installationerna i Brf Hilda; ventilation, värme liksom vatten och avlopp hade inte genomgått några större förändringar eller någon ordentlig förnyelse fram till början av 2000-talet. Den stora renovering som gjordes de första åren på 2000-talet var ombyggnad och inglasning av balkongerna. Men inne i väggarna och rörschakten i Hildas fastigheter gnagde tidens tand hårt. Vattenskadorna var under de första åren på 2000-talet besvärande. Till slut blev de så besvärande och frekventa att försäkringsbolaget ville säga upp Hildas försäkring.



Det finns ingen tillgänglig statistik från 2000-talets början och framåt som visar det exakta antalet vattenskadorna. Det vi kan få fram är att kostnaderna 2006–2007 i form av redovisade försäkringsskador var 375 000 kronor. Troligen har en del kostnader förts på löpande och periodiskt underhåll.

Det vi vet är att under den tidigare förvaltningen av Hilda så tog föreningen generellt på sig ansvaret och kostnaderna för vattenskadorna, oavsett hur de uppstått. I praktiken betydde det att föreningen betalade de två prisbasbelopp (idag ca 85 000 kronor) som självriskan utgjorde. Den överskjutande

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

delen fick föreningens försäkringsbolag stå för. Poängen var att föreningen i rollen som fastighetsägare tog på sig alla vattenskador oavsett hur de uppstått eller vem som kunde betraktas som vållande. Hanteringen gjorde det enkelt för medlemmarna som aldrig behövde blanda in sina försäkringsbolag, men onödigt dyrt för föreningen. Och uppenbarligen så irriterande för Hildas försäkringsbolag att de alltså ville säga upp försäkringen.

HSB Malmös budskap till försäkringsbolaget var att om Hildas försäkring skulle bli uppsagd så hade övriga bostadsrättsföreningar som ingick i den gemensamma försäkringsupphandlingen också lämnat det aktuella försäkringsbolaget. Ställda inför den verkligheten upphörde allt tal om att säga upp Hildas försäkringar. Men faktum kvarstod, rör och stammar inom Hilda läckte till en kostnad av cirka 3 miljoner kronor om året.

Thorbjörn Karlsson, ledamot i Hildas styrelse sedan 2005 och en av de drivande bakom den tekniska förnyelsen inom "Hållbara Hilda", var med 2006 då försäkringsbolaget gjorde revolt mot Hildas kostnader för vattenskador:

– Vi blev uppkallade till HSB och fick sitta där med försäkringsbolaget och representanter från HSB Malmö som förhandlade för oss gentemot försäkringsbolaget. HSB Malmö förklarade att vår försäkring var en del av en kollektiv försäkring som omfattade ett stort antal bostadsrättsföreningar. Budskapet var att antingen är alla med eller så ingen.

Försäkringsbolaget lugnade sig ytterligare när Hilda meddelade att projektering pågick för att byta rörstammarna vilket skulle göra att vattenskadorna kraftigt reducerades.

Den nya styrelsen, med bland andra Thorbjörn Karlsson och Giovanna Brankovic, som tillträdde 2005 överraskades av att underhållsbehovet i föreningen var så stort.

I och med att föreningen under lång tid avstått från större underhållsinsatser och istället lagt pengar på hög så hade Hilda gott om pengar i kassan.

Överskott var cirka 5 miljoner kronor per år. Med andra ord; ekonomin var god men underhållet starkt eftersatt.

Filosofin var att inte behöva höja

avgifterna. Låga avgifter prioriterades framför nödvändigt underhåll.

– Vi började med att betala av på våra lån. Det sparade vi pengar på, fortsätter Thorbjörn Karlsson. Vi visste att vi måste göra riktigt stora insatser under de närmaste åren för att inte husen helt skulle förfalla. Vattenläckorna var det stora problemet.

– År 2006 hade vi 20 miljoner kronor i kassan som vi betalade av lån med. När vi sen 2009 gick till banken för att låna till bygget hade vi bara 55 miljoner kronor i lån på föreningen. Några år tidigare hade lånebördan varit 110 miljoner kronor.

Vi ska hålla oss kvar vid 2006. Under sommaren 2006 gick styrelsen ut med information till medlemmarna och meddelade att de inte skulle satsa tid och pengar på badrumsrenoveringar i egen regi. Badrummen skulle ändå komma att rivs inom några år i samband med stambytet. Att genomföra rörstambyte innebär att rörschakten måste brytas upp vilket i sin tur betyder att



badrummen måste totalrivras ända in till betongen. Uppmaningen att stoppa alla privata planer på att renovera badrummen spreds genom informationsblad direkt i brevinkasten till varje hushåll.

I HSBs normalstadgar för bostadsrättsföreningar är ansvarsfördelningen väl definierad och badrummet från tätskiktet och inåt är lägenhetsinnehavarens ansvar. Hilda slaviskt följt stadgarna så hade badrummen efter att de var rivna in till betongen varit bostadsrättshavarens ansvar att återställa. Istället tog föreningen på sig ansvaret för att bygga nya badrum. Ett tungt vägande skäl var att man från föreningen ville ha kontroll på att tätskikt och utförande så långt det var möjligt skulle bli i enlighet med branschstandarden *Säker vatten*⁹. Man ville inte riskera att badrummen skulle renoveras på ett sätt som efter några år gav upphov till nya kostsamma vattensador.

Förprojekteringen för byte av rörstammar och renovering av badrummen fortsatte under 2006 och under hösten genomförde föreningen ett informationsmöte där medlemmarna presenterades ett alternativ till stambyte. Det var en lösning med kassettdbadrum som skulle stoppas in i husen. Men det var en lösning som varken Hildas medlemmar eller styrelse var intresserade av.

Därmed fick förprojekteringen – "programstadiet" – för byte av rörstammar börja om. Styrelsen för brf Hilda upplevde att de hade svårt att få gehör för sina synpunkter hos "kassettkonsulten" och kände sig överkörda. I och med att det föreslagna kassetternativet förkastades så gick luften ur projektet.

Allt samtidigt

Signifikant för Hilda var att allt skedde samtidigt. De olika delprojekten som senare blir "Hållbara Hilda" hade varit stora vart och ett för sig men planerades för att genomföras samtidigt. Dessutom var det som att ödet har bestämt sig för att Hilda verkligen ska göra allt samtidigt, även sådant som inte var planerat från början. Renoveringen av fasader och inneväggar var ett sådant plötsligt oplanerat projekt.

När det stora regnet kom sommaren 2007 fanns det ingen återvändo. Regnet var så våldsamt att fukt och väta trängde in igenom de yttre tegelväggarna och samlades i inneväggarna, som föreningen kallar de. Inneväggarna – invändiga stommen av ytterväggen bestående av tryckimpregnerade träreglar och mineralull – måste renoveras direkt och projektet med att foga om fasaderna måste starta. Det fanns inte med i den ursprungliga planen för Hildas förnyelse.

Stambytesprojektet fick skjutas upp.

När så det stora "bygget" kom igång 2010 med utgångspunkten att byta stammar och rusta upp husens energiprestanda krävdes hög fokusering inom styrelsen.

Samtidigt och som ett led i den lagstadgade PCB-saneringen pågick även 2010 arbetet med att avlägsna fogmassa som innehöll PCB. Fogmassan fanns runt innerdörrarna i entréerna, på delar av fasaden samt i fogarna ovanför dörrarna till 2-rumslägenheterna i höghusen.

När bygget hade kommit igång ordentligt, under hösten 2010, kom krav från Posten att Hilda måste installera fastighetsboxar. Posten var bestämd i sin uppfattning. Installerade inte Hilda fastighetsboxar, eller presenterar en plan för hur boxarna ska installeras skulle Posten sluta att dela ut post i brevinkasten. Postboxarna blev ytterligare en fråga som styrelsen tvingades hantera samtidigt med det komplexa bygget.

⁹ www.sakervatten.se – säker vatteninstallation

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Slutligen – hösten 2011 – beslutade Hilda att byta kommunikationsoperatör i det interna bredbandsnätet. En insats som berörde många medlemmars internetanslutning och som tvingade alla med Telia som internetleverantör att byta internetleverantör (ISP). Ett sextiototal medlemmar behövde också byta e-postadresser. Bytet av kommunikationsoperatör krävde styrelsens engagemang i möten och praktisk hantering.

När allt "oplanerat" skedde på samma gång, eller parallellt, riskerade Hilda att tappa tempo och kontroll i det stora renoveringsprojektet. Tveklöst blev det så att alla extra arbetsuppgifter som lades på styrelsen under slutet av 2010 och under 2011 slet hårt på engagemanget. Tillsammans med byggprojektet krävde olika extra projekt i det närmaste daglig närvaro av styrelsen på en mängd möten i anslutning till kravet på postboxar, för praktiska frågor kring byte av kommunikationsoperatör och inte minst i anslutning till Hildas roll i projekten knutna till CLICC och Hållbara städer.

Speciellt under andra delen av 2011 uppträdde tecken på utmattning i styrelsen. Något som under 2012 då byggprojektet slutfördes utmynnade i att styrelsen blev allt mer frånvarande. Den här utvecklingen pekar på nödvändigheten av att ha en mer professionell projektorganisation med daglig närvaro av en byggleddare som representerar beställaren och som kan hantera praktiska frågor kring bygget och samtidigt närvara på och kontrollera utförandet av byggarbetet. Nu hamnade en stor del av frågorna som var kopplade till byggprojektet hos förvaltaren som varken hade tid, kompetens eller kapacitet att professionellt hantera dessa "extra" frågor samtidigt med de vanliga förvaltarfrågorna. Den extra belastningen på förvaltartjänsten gav ett onödigt stort mänskligt "slitage". Det i kombination med den under sista året av bygget frånvarande styrelsen gjorde också att förvaltaren valde att lämna sin tjänst direkt efter att byggprojektet avslutats sommaren 2012. En bostadsrättsförening av Hildas storlek kräver i normal förvaltning stora insatser i vardagen. Förvaltarorganisationen tvingades nu fungera parallellt med byggprojektet. Även om byggprojektet hade en egen projektledning så innebar ett så omfattande ingrepp i föreningens vardag att belastningen på förvaltningen och fastighetskontoret ökade dramatiskt. Medlemmar som hade åsikter om bygget och hur det påverkade dem vände sig av gammal vana till fastighetskontoret med frågor och synpunkter som egentligen borde hanteras av totalentreprenören, eller av en mer närvarande byggprojektledning.

Sammantaget ger det här en uppfattning om hur ett redan från början komplext projekt genom yttre faktorer och en från början lite naiv inställning till hur mycket tid som skulle komma att krävas blev än mer komplext.

Om vi håller oss kvar vid sommaren och hösten 2006 så var det fortfarande ordnade förhållanden under förprojekteringen och genomgången av alla idéer som man från Hilda ville titta på, belysa och utreda. Det var då under samtalen 2006 som idén om regnvattenåtervinning kom med. Att Hilda skulle kunna samla in regnvattnet från taken på de åtta höghusen och sedan använda vattnet för att spola toaletterna i fyra av höghusen. Besparingen skulle bli att man åtminstone inte behövde betala för färskvatten till toalettspolningen i 123 av Hildas 767 lägenheter. Tanken och idén föddes när Thorbjörn Karlsson, Hildas sekreterare, stod och tittade på regnet och funderade över om det inte skulle gå att använda allt regnvattnet istället för att det skulle försvinna in i de kommunala dagvattenledningarna.

Sen kom sommaren 2007 och det stora regnet som gav fuktskador i fasaderna. Under juni 2007 ösregnade det oavbrutet i 1,5 dygn. Effekten av regnoväddret blev att projekteringen för byte av rörstammar och badrumsrenovering fick läggas åt sidan och skjutas på framtiden.

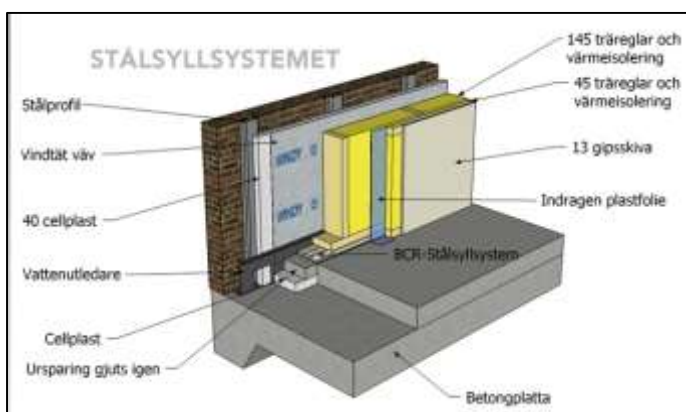
Fukt och lukt

Det ihållande regnandet under sommaren 2007 gjorde att vatten trängde in i fasaderna. När vattnet nådde träregelverket i fasadens utfackningsväggar uppstod en påträngande söttaktig mindre angenäm odör i många lägenheter.

Byggprojekteringen för byte av rörstammar och renovering av badrummen fick läggas åt sidan.

En enkät till medlemmarna visade att i cirka 130 lägenheter upplevde de

boende att lukten var besvärande. En noggrannare genomgång visade att i 111 lägenheter var lukten från de våta fasaderna och det tryckimpregnerade virket i ytterväggen extremt störande och att fukt och luktproblemet måste åtgärdas akut; före allt annat. På sikt måste alla lägenheter utom tvåorna i höghusen få inneväggarna mot tegelfasaderna renoverade. Efter de första 111 akuta



lägenheterna sker renoveringen nu i en takt av tjugo lägenheter per år enligt den rullande underhållsplanen. Väggarna mot balkongsidan klarade sig av naturliga skäl från att påverkas av det kraftiga regnet då de skyddas av de inglasade balkongerna.¹⁰ Den långsiktiga lösningen för att eliminera fuktproblemen var att foga om tegelfasaderna, byta ut

trasiga tegelstenar, täta om runt fönstren, byta trasiga fönsterbalkar och slutligen hydrofobera fasaden. Praktiskt innebär det att bruket i fogarna mellan tegelstenarna slipas bort till ett djup av 2,0 – 2,5 centimeter och ersätts med nytt bruk. I genomsnitt behöver cirka 3 000 tegelstenar per höghus och 1 500 per låghus knackas ut och ersättas.

Hydrofobering¹¹ innebär att ett tätskikt sprutas på fasaden. Det släpper ut fukt men låter inte vatten och fukt tränga in. Funktionen är den samma som hos GoreTex-väv. En obehandlad "naken" tegelsten har kapacitet att suga upp cirka 1 deciliter vatten. På de behandlade fasaderna rinner vattnet av som på en fönsterruta.

Från insidan byttes det tryckimpregnerade virket ut mot stålreglar och en bättre isolerande, något förtjockad, mineralull än tidigare.

¹⁰ Inneväggsrenoveringen stoppades av ekonomiska skäl vid mitten av 2012. Alla inneväggar ska renoveras men i den takt som ekonomin tillåter.

¹¹ Hydrofoberingsvätskan levereras av Silanex och är vattenbaserad liksom Basta-märkt och klassad som Bra Miljöval.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Arbetet med fasadrenoveringen startade i januari 2009 och beräknas vara avslutat under 2014. Renoveringen tar ungefär 20 veckor per höghus och cirka 16 veckor per låghus. Tiden är beroende av väder och vind. På vintern då det är risk för frost går det inte att lägga i bruk i fogarna. Bruket är beroende av plusgrader för att härda. För att skydda mot damm täcks fönstren under fasadarbetet med plast och springorna runt fönstren tätas för att undvika att damm tränger in i lägenheterna. Oavsett skyddsåtgärderna är fogfräsning en verksamhet som dammar och dammet tränger in i lägenheterna, på låghusens balkonger och i entréerna.



Fasadrenoveringen ingår inte i det omfattande energieffektiviseringsprojektet knutet till stambyte och badrumsrenovering, men nya inneväggar och täta fasader som inte suger upp vatten bidrar ändå till att minska värmebehovet i husen. Erfarenheterna från de första lägenheter som fick inneväggarna renoverade och där fasaden samtidigt fogades om och hydrofoberades visade att inneklimatet blev påtagligt varmare och att värmeelementen kunde skruvas ner. (De första lägenheterna och fasaderna renoverades innan alla radiatorer byttes mot termostatstyrda radiatorer.)

Kalkylerad kostnad för fasadrenoveringen är cirka 38 miljoner kronor och kostnaden ingår som en del i den totala budgeten för "Hållbara Hilda" på 240 miljoner kronor.

Fasadrenoveringen kommer inte att klara budgeten. Bland annat beroende på att det har blivit höga extra kostnader för ställningshyran. Ställningarna hyrs direkt av Hilda och upphandlingen av ställningsentreprenaden var inte den förmånligaste.

Efter regnet och de nödvändiga akuta insatserna för att skapa ett drägligt inneklimat i de värst drabbade lägenheterna gjordes omstart med arbetet för projektering av energieffektivisering och byte av rörstammar.

Hildas mantra

Återstarten av projekteringen för rörstambytet skedde 2007 tillsammans med Arne Holmgren, projektledare inom el-, tele-, datainstallationer vid teknikonsultföretaget WSP. Under projekteringen kompletterades konsultinsatserna med nödvändiga fackkompetenser, samtliga hämtade från WSP. Hilda hade via Thorbjörn Karlsson haft kontakt med Arne Holmgren sedan några år tillbaka då han var med och ledde och redde ut installationen av Hildas nya passagesystem. Förtroende uppstod och därmed fick WSP ta vid med projekteringen av rörstambytet efter den tidigare ratade "kassett-konsulten".

– Mitt första uppdrag för brf Hilda var redan 2005 i december då jag besiktigade ett nyinstallerat passagesystem. Installationen var bra men beställaren – brf Hilda – hade tillhandahållit ett datanät som inte höll måttet.

När Arne Holmgren kallades in igen av Hilda 2008 startade det som Arne Holmgren kallar den stora "skitsnackarfasen". Tillsammans med Thorbjörn Karlsson diskuterade han timme efter timme om vad som kunde vara möjligt att göra samtidigt med bytet av rörstammarna. När ändå de vertikala schakten i husen skulle öppnas var det lika bra att stoppa in så mycket som möjligt – både sådant som kunde "vara bra att ha" men framför allt göra installationer som i första hand skulle reducera Hildas energianvändning och generellt dämpa driftskostnaderna.

– Vi kopplade bort all prestige och pratade om vad som var möjligt. Och om det inte var möjligt utredde vi varför det inte var möjligt. Varför kan vi inte göra det? Så höll vi på ett tag.

Grundfrågan var:

– Vad kan vi göra mer när rörschakten ändå är öppna. Vad går att stoppa in mer i schakten samtidigt med stambytet?

Just det kom att bli Hildas mantra "vad kan vi göra mer när schakten ändå är öppna?"

Nu när stambytet och badrumsrenoveringen är klart beskrivs det här som en period då man "vände på varenda sten" för att utröna om det kunde gynna ekonomin och/eller miljön. Det fanns en vision om att göra Hilda självförsörjande på energi genom solfångare, bergvärme, tilläggsisolering och vindkraft. Det fanns goda möjligheter att skapa nollenergihus av Hildas byggnader. Men vissa dagar hade det ändå behövts tilläggsenergi – spetskraft – för att klara värmen och att köpa den spetskraften hade blivit kostsamt. Hade kalkylen för tilläggsenergi i form av el och fjärrvärme varit mer gynnsam är det troligt att Hilda satsat mer på att bli självförsörjande på el och värme.

Med andra ord, stambytesprojektet utvecklades under den här fasen till att förutom stambyte också innebära ett energieffektiviseringsprojekt.

Under det här skedet i förprojekteringen var även tilläggsisolering av fasaderna ett attraktivt alternativ. Nu gick inte det att genomföra till följd av stadsbyggnadskontorets inställning att Hildas exteriörer var tidstypiska och värda att bevara. De fick inte förändras genom tilläggsisolering.

Ärendet med stadsbyggnadsförvaltningen drevs under åren 2007–2009.

– Det var synd. Jag tror att man hade kunnat göra passivhus av de här husen. De är kompakta och bra, välbyggda med ordentliga stommar, enligt Jenny Wahl, WSP, energisamordnare i projektet.

En detalj i sammanhanget är att när Malmö stads miljöförvaltning fick vetskap om stadsbyggnadskontorets negativa inställning till tilläggsisolering så tog de kontakt med stadsbyggnadskontoret som då ändrade sitt beslut. Men då var det för sent. Den omfattande fasadentreprenaden var upphandlad och renoveringen hade startat.

– Lärdomen av det här är att om man är på väg att göra en bred och omfattande förändring i befintliga byggnader så ska man tidigt i processen ta kontakt med olika myndigheter och förklara vad man vill göra och åstadkomma, är Jenny Wahls slutsats.

Värme från grundvattnet utreddes men förkastades då långsiktigheten med ökande energipriser, speciellt el, upplevdes som osäker. Vindkraft med vindmöller på taken på höghusen var lockande. Tekniskt hade det krävt installationer på husen som var lika höga som husen i sig själva. Dessutom hade återbetalningstiden på investeringen blivit cirka hundra år.

– I så fall är det bättre att Hilda köper ett vindkraftverk ute till havs någonstans. Det kan de göra när som helst och det behöver inte kopplas till själva byggprojektet, är Arne Holmgrens reflektion.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Energibalanser

Då stambytesprojektet utvecklats till ett projekt för att energieffektivisera Hildas byggnader, och då tanken var att sparad energikostnad skulle delfinansiera stambytet, kan det vara spännande att se hur energianvändningen såg ut i Hilda innan arbetena startade.

Jenny Wahl; WSP, var energisamordnare inför projekteringen av Hilda:

– Hildas energianvändning var lägre än vad vi spontant trodde. Även lägre än våra erfarenhetsvärden. Vi såg att det användes mycket varmvatten per kvadratmeter, väldigt mycket mer än normalt.

Generellt brukar varmvatten representera en energianvändning av cirka 30 kWh per kvadratmeter. Hilda hade en användning på 44 kWh per kvadratmeter.

– Det pekade mot hög användning och stora förluster i systemet. Hög användning på



grund av att det i vissa lägenheter bor många personer tillsammans. Hushållen på Hilda rymmer allt från en till elva personer. Det kan vara en förklaring till den höga varmvattenanvändningen.

Hildas fastigheter hade i "originalutförande" en konstruktion med en radiator i badrummet som hölls varm av varmvattencirkulationen. Det innebar att elementet inte gick att stänga av. Det var varmt sommar som vinter. Konstruktionen är inte tillåten längre då det gör att varmvattnet kan kylas av så mycket att det blir risk för legionella.

I och med badrumsrenoveringen har elementet i badrummet tagits bort. Redan de första preliminära mätningarna visar att det gett betydande energivinster.

– Vi räknar också erfarenhetsmässigt med att individuell debitering av vattnet ska ge en energibesparing motsvarande 20–30 procent bara genom att de boende blir medvetna om att de får betala vattenförbrukningen själva.¹²

Den specifika energianvändningen var inför ombyggnaden 135 kWh per kvadratmeter i höghusen och 142 kWh per kvadratmeter i låghusen. Byggnormen idag är 90 kWh per kvadratmeter.¹³ Men det är inte ovanligt att energianvändningen i fastigheter från samma tid som Hilda har en energianvändning runt 200 kWh per kvadratmeter. Därav det första intrycket att energianvändningen i Hilda var låg.

– Det var förvånansvärt låga värden. 2008 började vi titta på energideklarationerna. Alla OVK-protokoll var godkända och det verkade som att all ventilation fungerade som det var tänkt och att ventilationsflödena till synes var uppmätta.

– Vi utgick ifrån att OVK-protokollen stämde, efter övervägande med styrelsen som var övertygade om detta, och därmed borde alla fläktar vara igång. När vi gjorde platsbesök så vindarna för kontroll av isolering så verkade ventilationen vara igång överallt.

¹² Till följd av fabriktionsfel på vattenmätarna och problem med att få in mätvärdena i Hildas datorsystem kom inte den individuella vattendebiteringen igång under byggtiden. Fortfarande vid mitten av 2013 hade inte problemen med mätsystemet lösts.

¹³ Stockholm stad har satt 55 kWh per kvadratmeter som norm.

Problemet var att alla fläktar inte fungerade vilket uppdagades då förundersökningen inför denna studie startade. Förstudien genomfördes för att få initiala värden att jämföra med när projektet var klart. Förstudien indikerade också att OVK-protokollen inte speglade verkligheten. Det kan förklaras av att tidigare räckte det med att genomföra kontrollen i ett par lägenheter per hus för att den obligatoriska ventilationskontrollen skulle bli godkänd.

– Det hade varit bättre att lägga större vikt vid initiala mätningar för att vid projekteringen kunna utgå från verkliga värden.

– Att fläktarna inte fungerade kan förklara en del av den förhållandevis låga energianvändningen. Har ventilationen stått still är det ganska självklart att husen inte drar så mycket energi. Farhågan nu när den nya ventilationen är installerad är att Hilda inte får den energibesparing som man trodde skulle gå att uppnå. Att det blir energibesparingar har vi redan sett och energikostnaderna har redan före finjusteringen minskat med cirka 12 procent. Däremot är det inte helt klart om det beror på värmeåtervinningen i de nya FTX-aggregaten eller om det är andra åtgärder som har gett den positiva effekten.

Oavsett om fläktarna varit i drift eller inte har innetemperaturen i lägenheterna varit hög, onödigt hög. Temperaturerna inne i lägenheterna har innan stambytesprojektet startade generellt legat på 25–26 grader trots att vädring skett.

I slutet på januari och början av februari 2009 genomfördes temperaturmätningar i några lägenheter. Det var köldgrader ute och i en av lägenheterna där man glömt att stänga balkongdörren sjönk ändå inte temperaturen lägre än 19 grader. Mätningen visade att det fanns stort utrymme för att trimma systemen och på så sätt minska energianvändningen.

Beräkningsprogrammen visade att genom att installera FTX-aggregat och ta till vara på värmen i frånluften och kombinera det med individuell debitering av varmvattnet skulle energianvändningen kunna minskas med 30 procent – lågt räknat. I den kalkylerade minskningen ingår också effekten av de nya radiatorerna med termostatventiler som schablonmässigt minskar energianvändningen med 5

procent.

– Energiberäkningsprogrammen visade att vi i princip kunde halvera energianvändningen. Vi vågade inte lita på det i Hildas byggnader. Framför allt vågade vi aldrig garantera Hilda något. Vi har gjort modeller och gett råd om hur man kan gå vidare. Hur det slutliga resultatet blir beror till stor del på utförandet. Vi har varit mycket noga med att inte lämna några glädjeprognoiser.



De tekniska förutsättningarna

Förutsättningarna inför utredningen av vad Hilda borde satsa på i energieffektiviseringssyfte ansågs goda. Höghusen har 9 våningsplan utan källare och låghusen 4, inklusive källare. Båda hustyperna är konstruerade med rejäl betongstomme. Takbjälklag var redan tilläggsisolerade med lösull.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Ventilationen var av typen från- och tilluftssystem utan värmeåtervinning. Schakten var samlade och det fanns plats över i dessa för ytterligare kanaldragning. Energimässigt var användningen hög under hela dygnet, vilket tydde på hög varmvattenanvändning och troliga förluster. Den specifika energianvändningen för byggnaderna var cirka 135 kWh per kvadratmeter och år. Detta bekymrade eftersom den siffran är förhållandevis låg i jämförelse med hus byggda under samma tidsperiod. På Hildas begäran togs kostnader (exklusive moms) fram i samband med energibesparingar och återbetalningstid (pay-off) med hänsyn till aktuellt energipris (utan energiprisökning). Aktuella priser vid tidpunkten var cirka 57 öre per kWh för fjärrvärme (Eon) och 140 öre per kWh för el (Vattenfall) exklusive moms. Samtliga kostnader hänfördes till kategorin investeringar, vilket betyder att inga justeringar gjordes för att kompensera denna kostnad mot vad som egentligen var underhållskostnader. Ibland i energieffektiviseringsprojekt delas kostnaden upp i exempelvis 70 procent underhållskostnad och 30 procent nyinvestering, där enbart nyinvesteringen lönsamhetsberäknas.

Detta utreddes:

Från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning, så kallad FTX. Lösningen ansågs lämplig med tanke på att det redan fanns kanaler för till- och frånluft i byggnaderna. Typen av värmeväxling diskuterades. Roterande värmeväxlare, ansågs bra ut återvinningssynpunkt av värmen, cirka 70 procent, men riskfylld då lukter kan spridas då till- och frånluftmängderna blandas.

Batterivärmeväxlare, att ha ett vätskekopplat system i värmeväxlaren för överföring av värme från frånluft till tilluft, ansågs god trots den något sämre verkningsgraden, cirka 55 procent. Plattvärmeväxlare, att få luftmängderna separerade med en skiljehål mellan till- och frånluft. Plåten värms upp av passerande frånluft och gör att passerande tilluft förvärms. Denna teknik ansågs god trots den något sämre verkningsgraden, cirka 60 procent. Otätheter i fasaden diskuterades också och vilken inverkan på energibesparingen denna kunde få. Med plattvärmeväxlare och utbyte av tre aggregat till ett per byggnad beräknades energibesparing om. Resultatet visade på en minskning med 24 kWh per kvadratmeter och år för höghus och en minskning med 30 kWh per kvadratmeter och år för låghus. Kostnaden beräknades till 1,5 miljon kronor per hus. Återbetalningstiden beräknades till 14 år för höghusen, och 28 år för låghusen.



Frånluftsvärmepump, värmeåtervinning från frånluften till uppvärmningssystemet, så kallad FVP. Metoden bedömdes god i värmeåtervinnings syfte, men då skulle tilluften behöva värmas aktivt för att få en behaglig tilluftstemperatur i lägenheterna.

Denna teknik skulle spara cirka 22 kWh per kvadratmeter och år och kosta ca 450 000 kronor per höghus. Alternativet utreddes inte för låghusen. Återbetalningstiden för höghusen beräknades till 17 år.

Uteluftsvärmepump, luft/vatten, att hämta värme från uteluften till uppvärmningssystemet och/eller varmvattensystemet. Metoden bedömdes som möjlig för att minska fjärrvärmeanvändningen, men riskfylld ur ekonomisk aspekt om elpriset ökade eller om fjärrvärme behövdes trots värmepumparna vilket kunde resultera i en annan – kostsammare – taxesättning från fjärrvärmeleverantören.

Utredningen visade på behov av cirka 130 kW värmepump för ett höghus som då kunde spara 62 kWh per kvadratmeter och år för höghus. Kostnaden räknades inte fram då den inte ansågs vara tillräckligt intressant.

Grundvattenvärmepump, att hämta värme från grundvattnet i marken till uppvärmning och varmvatten. Metoden bedömdes som en gynnsam lösning geotekniskt för området, men riskfylld på grund av osäkerhet kring det framtida elpriset på samma sätt som för uteluftsvärmepumpen.

Utredningen visade behov av ca 140 kW för ett höghus och 55 kW för ett låghus. Kostnaden beräknades till 1,5 miljon kronor per höghus och 0,5 miljoner kronor per låghus förutsatt att alla husen skulle ingå i ett gemensamt system. Återbetalningstiden beräknades till 17 år för höghusen, och femton år för låghusen.

Spillvattenvärmeväxlare, att återvinna värmen från förbrukat vatten i byggnaden via ett rörsystem till förvärmning av varmvatten. Metoden bedömdes som lämplig teknik, men riskfylld om vattenmassorna skulle blandas vid ett eventuellt läckage i värmeväxlaren, då dricksvattnet skulle riskera att kontamineras av avloppsvattnet.

Utredningen visade 15 kWh per kvadratmeter och år i besparing till en kostnad av 500 000 kronor per höghus. Beräkningen utfördes inte för låghusen på grund av att låghusen har färre lägenheter än vad som rekommenderas för denna teknik. Alltför lågt flöde ger för låg effekt i värmeväxlaren.

Återbetalningstid för höghus cirka 8 år.

Tilläggsisolering av fasad och utbyte av fönster, att minska värmebehovet genom utvändigt monterad isolering (120mm mineralull) och byte till energisnåla fönster ($U=1,2$). Alternativet bedömdes som intressant, men troligen omöjligt att genomföra på grund av tidigare diskussioner med stadsbyggnadskontoret för bygglov. Att enbart byta fönster ansågs för tidigt i förhållande till de befintliga fönstrens ålder, cirka 15 år.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Utredningen visade en besparing på 32 kWh per kvadratmeter och år för höghus och 22 kWh per kvadratmeter och år för låghus till en kostnad av 17,2 miljoner kronor per höghus och 6,1 miljoner kronor per låghus. Återbetalningstiden för höghusen beräknades till 125 år, och för låghusen till 145 år.



Injustering av värmesystem, att justera värmesystemet så att lägenheterna får jämnare inomhustemperatur. Metoden var intressant då mätningar visat väldigt varierande och höga temperaturnivåer inomhus, upp emot 25 grader. En injustering ansågs således kunna spara energi. Utredningen visade 5 kWh per kvadratmeter och år för höghus och 6 kWh per kvadratmeter och år för höghus i besparing till en kostnad av 200 000 kronor per höghus respektive 70 000 kronor per låghus. Återbetalningstiden beräknades till 14 år för höghus och 28 år för låghus.

Radiatorbyte, att byta ut HE-radiatorerna till en effektivare typ och samtidigt installera termostatventiler som känner av inomhusluftens temperatur och styr värmebehovet efter denna. Alternativet bedömdes som intressant då HSB Malmö genomfört liknande projekt där energibesparing erhöles.

Utredningen visade inte någon siffra på besparing, men visade på en kostnad på 1,5 miljon kronor per höghus och 500 000 kronor per låghus.

Individuell varm- och kallvattenmätning, att mäta förbrukningen av varm- och kallvatten i varje lägenhet och låta varje bostadsrättsägare själv bekosta förbrukningen på sin månadsavi och på så vis påminnas om hur den egna livsstilen påverkar kostnaden för varm- och kallvatten. Alternativet bedömdes som bra då antalet boende per lägenhet av styrelsen i brf Hilda uppskattades skifta mellan 1–11 personer. Individuell mätning och debitering av förbrukningen skulle ge en rättvisare fördelning av kostnaderna, men också medföra en ökad fakturahantering för förvaltningen.

Utredningen visade en möjlig besparing på 9 kWh per kvadratmeter och år för både höghus och låghus till en kostnad av 360 000 kronor för höghus respektive 120 000 kronor för låghus.

Återbetalningstiden beräknades till 9 år för höghus och 7 år för låghus.

Solfångare, att installera solpaneler på taken för att producera egen värme, i detta fall varmvatten. Alternativet bedömdes som lämpligare än normalt med tanke på att Hildas byggnader har en jämn varmvattenanvändning över hela dygnet, inte toppar under morgon och kväll.

Utredningen visade 28 kWh per kvadratmeter och år för låghus i besparing till en kostnad av 800 000 kronor för låghus, byggkostnader ej inräknade. Ekonomiskt stöd för solvärmeinstallationer fanns att söka hos Länsstyrelsen. Återbetalningstiden uppskattades till 14 år för låghus. Utredningen om solfångare utfördes av Gunnar Lennermo.



Solceller, att installera solceller på taken för att producera egen el. Alternativet med egen elproduktion bedömdes som intressant även om det skulle bli låg effekt per kvadratmeter. Utredningen visade 5 kWh per kvadratmeter och år i besparing till en kostnad av 3,6 miljoner kronor för höghus. Det statliga ekonomiska stödet för solcellsinstallationer hade just utgått då utredningen genomfördes, möjligheten återuppstod dock senare. Återbetalningstiden uppskattades till 64 år för höghus.

Vindkraftverk, att installera egna vindkraftverk på tak för produktion av egen el bedömdes som intressant. Det som talade emot vindkraftverken var att byggnadskonstruktionen hade behövt förstärkas för att klara lasten från vindkraftverken. Utredningen visade 1 kWh per kvadratmeter och år i besparing till en kostnad av 1 miljon kronor per höghus. Återbetalningstiden uppskattades till 100 år för höghus.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Första formella beställarmötet

Första halvåret 2008 var en startsträcka fram till det första beställarmötet i början av juni.

– Då hade processen varit igång ett tag. Vi hade börjat föra över arkitekturritningarna från mikrofilm till digitaliserade ritningar, berättar Arne Holmgren.

WSP gick på Hildas begäran igenom alla möjliga och omöjliga energibesparande åtgärder, såväl traditionella som mer oortodoxa. Varje insats för sig presenterades, fick en prislapp och hängdes upp på väggen. Slutligen blev det en palett med insatser varifrån styrelsen fick välja och foga samman det som blev innehållet i "Hållbara Hilda".

Hållbara Hilda börjar nu få sin form. Brukarmötet beslutade att man skulle byta rörstammarna för varmt och kallt vatten i de horisontella och vertikala schakten. Ett nytt mät- och debiteringssystem för mätning av varm och kallvatten per lägenhet skulle installeras, alltså individuell vattenmätning (IMD). Styrning av värme och ny ventilation samt varvtalsreglering av pumpar och fläktar och värmeåtervinning från frånluften skulle installeras – FTX-aggregat.

En energikälla som fanns i husen då och som fortfarande finns outnyttjad är värmeåtervinning från spillvattnet. Avloppsvattnet håller 23 grader och rinner bara rakt ut i det kommunala avloppsnätet. Praktiskt var det dock näst intill omöjligt att ta till vara värmen i spillvattnet. Avloppet går ner mitt i huset och fortsätter ner två meter under betongplattan. Att öppna golvet och installera värmeväxlare på spillvattnet var inte ekonomiskt försvarbart.

Starttillstånd för projekteringsunderlag gavs mitt i sommaren 2008 (7 juli) och första projekteringsmötet genomfördes 22 augusti.



“Hållbara Hilda” föds

Under 2008 involverades även Charlotte Hauksson, WSP, i projekteringen av Hilda. Charlotte Hauksson har ett förflutet inom Malmö stads miljöförvaltning och är väl bevandrad i vilka bidrag som kan sökas för energieffektivisering, såväl nationella som EU-bidrag. Tanken var att en del av de insatser som Hilda redan hade beslutat sig för, och som fokuserade på energieffektivisering, borde det gå att få bidrag till i det fall åtgärderna även kunde innefatta fler mer gröna och sociala aspekter.

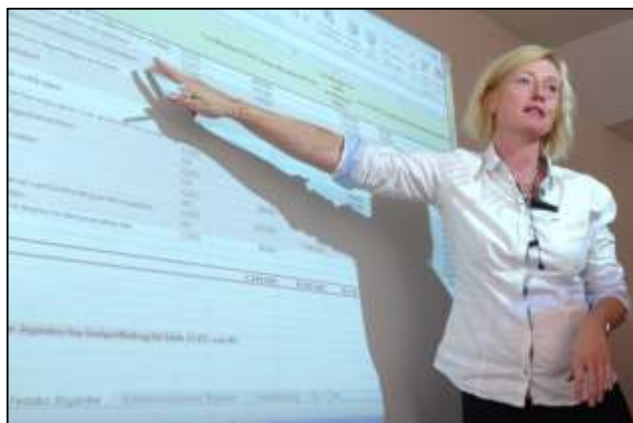
- När jag kom med i projektet började jag titta efter strategin, eller den röda tråden. Insatser utan strategi eller röd tråd fungerade dåligt för mig. Även om man kastar upp en massa bollar och utreder en sak så måste man ha något mål.

- Jag började skissa på strategin för att se vart vi var på väg. Jag samlade ihop bollarna och försökte sätta in dem i ett sammanhang. Utifrån det uppstod “Hållbara Hilda” som kan förklaras som ett samlingsbegrepp för Hildas upprustningsprojekt; stambyte, fasadrenovering, energisatsningar, miljöinvesteringar mm som utförs av flertalet aktörer som Hilda valt att samarbeta med. Innehållet i “Hållbara Hilda”, eller Vilda Hilda som projektet lite skämtsamt kallades från starten, kretsade runt tre målområden; resurseffektivt och ekonomiskt, bekvämt, behagligt och lättillgängligt samt rättvist, tryggt och trivsamt.

Innehållet utgjordes av delar som man redan höll på med, och så kompletterades det med miljöåtgärder och sociala åtgärder.

- Jag tyckte det blev för mycket energifokus. Genom att lägga till miljö och sociala åtgärder skapade vi en helhet kring begreppet hållbarhet.

- Min roll blev att skapa en helhet av alla de idéer som virvlade runt. Jag lade



samman Hildas egna idéer med våra förslag på idéer och så fick vi; gröna tak, öppna dagvattensystem och allt kring det sociala. Från början hade man inte tänkt på hur man skulle få de boende – medlemmarna – engagerade.

Därmed föddes “Hållbara Hilda” och miljö och de sociala aspekterna fick en mer framskjuten position i projektet.

I förprojekteringen koncentrerades allt intresse och all kraft på byte av rörstammar och badrumsrenovering tillsammans med energibesparande och smarta tekniska lösningar.

- I sådana här projekt finns det alltid en risk att man fokuserar på insatser som har en kort återbetalningstid. Eller sådant som är tekniskt kul.

Genom att lägga samman teknik, ekonomi, miljö och social hållbarhet skapades en väv som dels blev “Hållbara Hilda” och dels var attraktiv för såväl Delegationen för Hållbara städer liksom för EUs Life-projekt CLICC (Climate Living In Cities Concept), som grovt översatt står för “klimatsmart liv i städer.”

Via Charlotte Hauksson introducerades brf Hilda för Malmö stads miljöförvaltning. Det slutade med att Malmö stad tog kostnaderna för Charlottes arbete med ansökningarna till Delegationen för hållbara städer och till EUs Life-projekt.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

– Det är ett rätt ovanligt arbetssätt men miljöförvaltningen tyckte att Hilda var spännande. Det som var ovanligt var att ha en privat bostadsrättsförening som gick in och tog det här stora greppet. Hade det inte varit för Hilda hade Malmö stad aldrig gått in i varje sig Hållbara städer fokus Rosengård eller i Life och CLICC-projektet.

Att det verkligen var så bekräftas av Trevor Graham och Lena Eriksson på Malmö stads miljöförvaltning som båda uttrycker att Hilda var något man väntat på för att få ett nav runt vilket det gick att etablera andra åtgärder för att utveckla Rosengård. Förutom att Hilda för Malmö stad kunde bli en fysisk partner i arbetet för att utveckla Rosengård, så blev Hilda ett fullskaleexperiment där man kunde testa den ekonomiska modell som låg till grund för "Hållbara Hilda"; att energibesparingarna till stor del skulle betala investeringarna i rörstambyte, installationerna för energieffektivisering samt badrumsrenoveringarna.

För att få bidragen från EU och Delegationen för hållbara städer sammanställdes ett antal ansökningar. Två ansökningar gjordes till Hållbara städer för omvandlingen av Hilda. Den första ansökan avslogs medan den andra gick igenom och beviljades. Senare har ytterligare en ansökan för bidrag till en kombinerad samlingslokal / förskola lämnas till Hållbara städer.

Till EU gjordes en ansökan för CLICC som ställdes till Life-fonden.

Till Länsstyrelsen lämnades två ansökningar; en för bidrag till solceller och en för bidrag till solfångare.

Charlotte Hauksson tillsammans med Giovanna Brankovic (som då var ordförande i brf Hilda) och Thorbjörn Karlsson (styrelsemedlem i Hilda) gick igenom vilka olika åtgärder som var tänkbare i ansökan till EU/Life och Hållbara städer.

– En del av åtgärderna föreslog vi på WSP eftersom vi har erfarenhet av sådant arbete och för att få ihop en helhet i ansökningarna. WSP kunde estimerade de olika investeringarna, berättare Charlotte Hauksson och gör också den värderingen att ansökningarna till EU/Life och Hållbara städer var viktigare än "solansökningarna" till Länsstyrelsen.

– EU/Life och Hållbara städer var viktigare då de utgick från ett helhetsperspektiv på renoveringen och inte bara fokuserade på enskilda installationer.

I det här sammanhanget tog WSP och Hilda fram en vision för "Hållbara Hilda". Visionen uppstod ur de olika åtgärder som identifierats som möjliga för Hilda att genomföra inom eller i anslutningen till rörstambytet och badrumsrenoveringen.

– Förslaget bollades fram och tillbaka mellan olika nyckelaktörer på WSP, miljöförvaltningen och Hilda innan den slutligen landade hos styrelsen för beslut.

Förfrågningsunderlag, anbudsöppning och byggstart

Sommaren 2007 efter det stora skyfallet som trängde igenom och in i fasaderna så stoppades diskussionerna och projekteringen av rörstambytet och badrumsrenoveringen.

Första brukarmötet i Hildas förnyelseprojekt är sedan daterat till 4 juni 2008. Då hade planerings- och projekteringsarbetet pågått ett tag. Med på första mötet var Giovanna Brankovic, Thorbjörn Karlsson, Magnus Lindskog (förvaltare) och Ivan Morovic. Efter brukarmötet startade omritningen av arkitekturritningarna och överföring av ritningar från mikrofilm till digitaliserade ritningar.

Beslutet på första brukarmötet var att:

- byta rörstammar för varmt och kallt vatten i de vertikala och horisontella schakten
- byta avloppsstammar i alla byggnader
- installera ett nytt mätsystem för mätning av varm- och kallvatten i varje lägenhet
- styrning av värme och ventilation samt varvtalsreglering av pumpar och fläktar
- värmeåtervinning ur frånluften, installation av FTX

Starttillstånd för att ta fram projekteringsunderlag gavs av Thorbjörn Karlsson 11 juli 2008 och det första projekteringsmötet genomfördes 22 augusti 2008. På första projekteringsmötet deltog förutom Arne Holmgren även konsulter för bygg, vvs, el och energi. Thorbjörn Karlsson medverkade också och bidrog med sin kunskap om de befintliga installationerna i Hilda och om byggnadernas kondition. Vid mötet 22 augusti diskuterades entreprenadformen. Totalentreprenad blev det självklara valet. Att genomföra en detaljprojektering hade kostat för mycket och bedömdes inte tillföra motsvarande byggtekniskt värde. Mötet bedömde det som bättre att Hilda i förfrågningsunderlaget grovt berättade för entreprenörerna vad man förväntade sig för slutprodukt och därigenom ta till vara den kunskap som finns i entreprenadbranschen. Alltså ramhandlingar med kopplade funktionskrav.

I slutet av mars 2009 (2009-03-27) var det första utkastet till entreprenadens allmänna bestämmelser klart.

14 maj 2009 skickades förfrågningsunderlaget ut till entreprenörerna. Innan dess hade Hilda beslutat att handla upp varje teknikområde för sig och sen utse en av entreprenörerna till att samordna bygget.

Ett trettiotal entreprenörer fick förfrågningsunderlaget skickat till sig. Alla fick exakt samma dokument, även de stora byggföretagen som Skanska och NCC. Projekteringsgruppen valde vilka som skulle få anbudet utifrån branschkunskap om vilka entreprenörer som regelmässigt levererade bra produkter och genomförde arbetet med en hög lägsta nivå. Ett företag som i den första gallringen blivit bortvalda utifrån "erfarenhetskriteriet" hörde av sig och var intresserat av att räkna på jobbet. Priset låg 10–15 procent under de övrigas bud. Hildas styrelse valde på projekteringsgruppens rekommendation att i det fallet inte lockas av det låga priset utan istället ta den entreprenör som låg näst lägst i pris.

I förfrågningsunderlaget fanns alla förutsättningar med, även de som gällde förberedelse för brandvarningssystemet, att samla spolvatten från taken, förbereda för installation av avfallsskvarnar, förberedelser för solfångare och solceller.

I projektgruppen rådde osäkerhet om vad som var rätt pris. Arne Holmgren förklarar:

- Det finns väldigt lite erfarenhet i branschen av den här typen av uppdrag. Det finns inte heller något självklart "kilopris". Vi trodde och gissade att det skulle kosta cirka 150 000–160 000 kronor per lägenhet att genomföra. Inför förfrågningsunderlaget utskick hade vi kommit fram till cirka

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

210 000 kr per lägenhet. Fakturerat och klart 2013 slutade kostnaden på ca 230 000 kronor med en hel del tilläggsbeställningar under projekttiden. (Se även separat kapitel kostnadssammanställning)

När anbudet var inskickat startade granskningen av anbudet. Öppningen av kuvertet genomfördes 2 september 2009. Ingmar Nilsson (SigmaSävab), Arne Holmgren(WSP) och Joakim Lindahl (WSP) gick igenom anbudet och sorterade dem efter pris. Nästa steg i granskningen var att kontrollera att anbudet var kompletta. Anbudet och summorna är konfidentiella på entreprenörernas begäran. Dock är det ingen hemlighet att det var stor skillnad i pris mellan de olika entreprenörerna.

– Vi tittade på hur stor skillnaden var mellan den billigaste och den näst billigaste. Är skillnaden liten är det rätt pris. Är det stor skillnad indikerar det att någon är väldigt sugen på jobbet eller så har man räknat helt galeit.

Servicekuben valdes som bygg- och totalentreprenör. Avtalet undertecknades 14 september 2009. Redan under november/december 2009 startade Rörläggaren med håltagning och rördragningarna för de nya undercentraler som



skulle installeras i hus 11 och 15. De rören är dragna genom garagen så arbetet var fysiskt frikopplat från resten av entreprenaden och man behövde inte komma in i några lägenheter.

Servicekubens etablering gjordes direkt efter nyår i januari 2010. Därmed startade Hildas förnyelseprocess på riktigt. Trettio månader senare, till midsommar 2012 var allt klart och Servicekuben avetablerade.

Av brf Hilda upphandlade entreprenörer:

Bygg – Servicekuben

Rör – Rörläggaren

EI – APQ EI

Ventilation – Sydtotal (numer Imtech)

DEN DEMOKRATISKA PROCESSEN

Det som väcker flest frågor kring "Hållbara Hilda" är; hur fick ni med er medlemmarna? Hildas 767 bostadsrätter har tillsammans cirka 2 500 boende och 907 personer är medlemmar i föreningen. Medlemmar som alla äger en liten del av föreningen och medlemmar som har åsikter och rätt att göra sin stämma hörd. Demokrati är ett starkt styrelseskick även om det inte alltid ger utrymme för snabba och enkla beslut.

Redan 2006 etablerades kunskapen bland medlemmarna om att stambyte och badrumsrenovering var något ofrånkomligt. Budskapet var också tydligt; att ingen skulle satsa på en omfattande egen badrumsrenovering eftersom badrummet inom några år ändå skulle rivs och renoveras.

Under 2006 fick Hilda också ett förslag till metod för renovering av stammarna och badrummen. Ett förslag som styrelsen och medlemmarna förkastade. Oavsett så var processen igång. Såväl den tekniska förprojekteringen som den mentala förberedelsen bland medlemmarna.

Till följd av skyfallen sommaren 2007 som gjorde att stambytet fick skjutas på framtiden så startade inte den stora demokratiska processen förrän 2009. Då fanns det konkreta planer och förslag att presentera och värdera. På våren 2009 producerades och distribuerades en "visionsskrift" till samtliga hushåll.

Informationen fanns även tillgänglig på den ena av Hildas två interna TV-kanaler.

Genomgående har styrelsen arbetat medvetet med information. Alla skulle veta och förstå, däremot kunde man inte kräva att alla skulle delta i besluten eller vara odelat positiva.



Den 27 september 2009 genomfördes ett informationsmöte i Rosengårds sporthall. Cirka 300 medlemmar kom på mötet. Hela projektet presenterades och diskuterades. De yttre omständigheterna var inte idealiska. Ljudanläggningen var dålig och det fanns ingen möjlighet att med bildkanon presentera vad planerna för "Hållbara Hilda" konkret innebar. Stämningen på mötet var stundtals irriterad och debatten hetsig. En av lärdomarna är att mötet hade kunnat genomföras på ett elegantare sätt om de tekniska förutsättningarna varit bättre; fungerande ljudanläggning och möjlighet att visa bilder på storskärm är en förutsättning för att begripligt kunna presentera relativt komplexa projekt. På mötet deltog förutom styrelsen Arne Holmgren, Jenny Wahl och Joakim Lindahl – samtliga från WSP – för att förklara de tekniska lösningarna.

I en bostadsrättsförening kan styrelsen bytas ut i princip när som helst. Hildas byggprojekt sträcker sig från 2008 då projekteringen började och fram till augusti 2012 då det sista huset har fått stammarna bytta. Miljöprojekten inom CLICC och Hållbara städer fortsätter till 2014 då de ska utvärderas och redovisas. Det är åtminstone fem år som kräver kontinuitet för att fattade beslut ska vinna trovärdighet.

För att så långt det var möjligt desarmera risken med att styrelsen byts ut, att nya medlemmar i styrelsen inte har kontroll på vad som är beslutat tidigare valde styrelsen 2009 att föra alla beslut

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

som rörde byggprojektet till stämman. Alltså även beslut som styrelsen hade mandat att fatta själva. Därmed blev det medlemmarna som i föreningens högsta beslutande församling lade fast innehållet och ambitionen i byggprojektet. Skulle den dåvarande styrelsen försvinna hade ändå den efterföljande styrelsen att följa och verkställa stämmans protokollförda beslut.

Strategin var klar från början. För att få största möjliga anslutning och för att genomföra nödvändiga stadgeändringar skulle två stämmor genomföras, dels en extra stämma och så den ordinarie stämman. Stadgeändring krävdes bland annat för att föreningen skulle ta över ansvaret för brandvarningen från lägenhetsinnehavaren.

Den extra stämman genomfördes söndag 11 oktober 2009.

Utdrag ur dagordningen:

§8 Beslut om byte av röststammar för varm- och kallvatten och för avlopp (enkel majoritet)

§9 Beslut om byte av radiatorer och om att förse radiatorerna med termostater (enkel majoritet)

§10 Beslut om byte av ventilationsaggregat och om byte av ventilationssystem med luftåtervinning (enkel majoritet)

§11 Beslut om renovering av badrum och gästtoalett (minst 2/3 majoritet av de röstande)

§12 Beslut om att införa individuell mätning av varm- och kallvattenanvändning i lägenheter, tvättstugor och spolplattor (enkel majoritet)

§13 Beslut om installation av separata vattenledningar till toaletterna för att möjliggöra användning av regnvatten för spolning i vissa hus (enkel majoritet)

§14 Beslut om att vidta förberedande åtgärder för installation av avfallskvarnar (enkel majoritet)

§15 Beslut om att sänka avloppsledningar i kök där det är möjligt (enkel majoritet)

§16 Beslut om att vidta förberedande åtgärder för installation av solfångare på taken i höghusen (enkel majoritet)

§17 Beslut om installation av brandvarningssystem (enkel majoritet)

§18 Första beslut om ändring av stadgarnas §36 om brandvarningssystem (enkel majoritet)

De som inte var med på stämman och accepterade besluten fick frågan skriftligen i brevlådan med uppmaningen att genom sin namnteckning acceptera stämmans beslut. De som inte svarade och gav sitt godkännande den vägen kallades till hyresnämnden vilket resulterade i att 136

lägenhetsinnehavare kallades vilket representerar cirka 17 procent av Hildas 767 lägenheter.

Förhandlingarna i hyresnämnden genomfördes 10 februari 2010. Av de 136 kallade medlemmarna kom tre. En yrkade på en resa utomlands under den tid som renoveringen skulle pågå i lägenheten. Ytterligare en hade ett krav på 80 000 kronor, vilket var den summa som personen ifråga hade spenderat på att 2007 renovera badrummet. Den tredje framförde också ekonomiska krav för att så sent som 2005 ha renoverat sin gästtoalett.

Hyresnämnden ansåg inte att renoveringsbeslutet var oskäligt, inte heller att föreningen i och med renoveringen tar över ansvaret för ytskiktet i badrummet. Mot den bakgrunden ansåg inte hyresnämnden att det fanns några formella invändningar som skulle kunna riva upp eller stoppa brf Hildas beslut att byta röststammarna och renovera badrummen.

Yrkandet på ersättning och alternativt boende under renoveringen tog hyresnämnden över huvud taget inte upp då de inte hade med sakfrågan att göra. Däremot konstaterade hyresnämnden att den var fel forum att ta upp de anspråken i.

Från föreningens sida var man tvungen att gå hela vägen via hyresnämnden för att vara helt juridiskt garderad.

På den första extra föreningsstämman var det ingen som röstade mot förslagen som presenterades. Däremot var det mycket frågor och funderingar om hur allt skulle bli under byggtiden. En medlem var dock tveksam till avfallskvarnarna och var beredd att rösta emot beslutet. Men efter att ha blivit övertygad om det faktiskt bara handlade om förberedelse för att installera avfallskvarnar så blev den medlemmen positiv till förslaget.

Samma röstringsprocedur gick föreningen igenom på den ordinarie föreningsstämman 31 oktober 2009. Då tog man även det andra beslutet om att ändra stadgarna så att föreningen kunde ta över ansvaret för det planerade brandvarningssystemet.

Genom de två stämmorna, informationsmötet, utskicket i brevlådorna och förhandlingen i hyresnämnden var den demokratiska processens samtliga krav uppfyllda.

En summering visar att drygt 630 av Hildas medlemmar var aktivt delaktiga i det positiva beslutet att starta Hildas omfattande förnyelseprojekt. Av de 136 lägenhetsinnehavare som inte hörde av sig var det tre som dök upp i Hyresnämnden. Totalt var det 133 lägenhetsinnehavare som de facto gav sitt passiva godkännande genom avgörandet i Hyresnämnden – cirka 17 procent av Hildas lägenhetsinnehavare.

En förklaring till att inte samtliga deltog i beslutet är att vid den här tiden hade Hilda uppskattningsvis ett femtiotal olovliga andrahandsuthyrningar där det inte var självklart varken för boende eller ägare att infinna sig på stämmorna eller till förhandlingen i Hyresnämnden.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

KONSULTERNA

För att starta och driva Hildas förnyelseprojekt och "Hållbara Hilda" har de olika konsulterna haft en avgörande betydelse. I den film som HSB Riksförbund våren 2011 gjorde om Hilda så säger Thorbjörn Karlsson, då sekreterare i Hildas styrelse:

– Utan konsulterna är vi hjälplösa. I styrelsen är vi bara amatörer.

Thorbjörn Karlsson med sin tekniska kompetens och intresse var trots det en av de starka krafterna inom Hilda som i dialog med Arne Holmgren (WSP) formade de tekniska alternativ som blev innehållet i Hildas förnyelseprojekt.

Arne Holmgren, konsult på WSP, har genom sitt samarbete med Thorbjörn Karlsson i Hildas styrelse varit helt avgörande för att Hildas förnyelseprojekt över huvud taget skulle bli av. Det var i deras samtal som de olika kringsatsningarna till stambytet och badrumsrenoveringen transformerades från idé till verklighet. Stammarna var tvungna att bytas liksom badrummen behövde renoveras för att man inom Hilda skulle få en jämn och acceptabel standard på badrummens fuktspärrar.

Det var också i de samtalen som Hildas mantra "vad kan vi göra mera när schakten ändå är öppna" myntades. Thorbjörn Karlsson och Arne Holmgren förde långa samtal om vad som ytterligare kunde stoppas in i stammarna.

Hur det utvecklades är vad hela den här sammanställningen kring "Hållbara Hilda" handlar om.

Förtroendet mellan Thorbjörn Karlsson och Arne Holmgren var i det här skedet totalt. Så totalt att



Thorbjörn övertalade Arne att ta sig an stambytesprojektet som projektledare trots att han hela sitt yrkesliv arbetat med svagströmsprojektering och installationer för tele, data och larm.

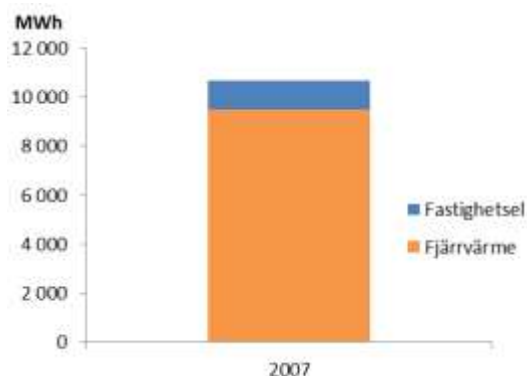
Arne Holmgren har genom hela projektet, fram till mitten av november 2013, fungerat som projektledare för förnyelseprojektet, exklusivt det som handlat om fasadrenoveringen. Med hjälp av olika fackkonsulter från WSP – inom bygg och vvs – hanterade sedan Arne Holmgren projekteringen och upphandlingen av rörstambytet och badrumsrenoveringen inklusive ventilationshus och det nya brandvarningssystemet. Jenny Wahl (WSP) räknade på energibalanserna i Hildas byggnader och gav förslag på vilka insatser som skulle betala sig genom minskad energianvändning. Joakim Lindahl (WSP fram till och med 2010) svarade för projektering av rör och ventilation.

Sedan de första kontakterna med Hilda i december 2005 har Arne Holmgren varit den grundbult som hållit samman Hildas olika bygg- och miljöprojekt.

Först som kontrollant av installationen av Hildas passagesystem, senare som samtalspartner och slutligen som projektledare. Till att början med i nära samarbete med Thorbjörn Karlsson som kunde leda och föreslå utifrån sin djupa kunskap om de tekniska installationerna på Hilda. Senare från senhösten 2011 blev Arne Holmgren helt ensam med att driva den tekniska delen av Hildas förnyelse. Av personliga skäl avvecklade Thorbjörn sitt engagemang inom Hilda och lämnade slutligen vid stämman i december 2012 sitt uppdrag i styrelsen.

Jenny Wahl och Charlotte Hauksson, båda på WSP, energi- respektive miljökonsult har också haft avgörande betydelse för hur "Hållbara Hilda" utformades. Båda drogs in i projekteringen under 2008. Jenny Wahls uppgift var att gå igenom byggnadsfysik och Hildas energibalanser (se kapitel energibalanser för de förslag som beräknades). Då den bärande tanken var att minska energikostnader på relativt kort sikt delvis skulle delvis finansiera röstambytet och badrumsrenoveringen. Jenny Wahl granskade energianvändningen för varmvatten och värme. Energin till varmvatten var högre än normalt medan energi för värmen var lägre än normalt. – Det var konstigt att det var så låga värden. Vi började gå igenom energideklarationerna 2008. Alla OVK-protokollen var godkända och det verkade som att ventilationen fungerade. Styrelsen menade att protokollen var att lita på. Det gjorde att vi utgick från att alla fläktar fungerade. Efteråt har det visat sig att OVK-protokollen var skrivbordsprodukter och att en del fläktar var ur funktion och stod stilla. Och står fläktarna stilla är det självklart att husen inte använder så mycket energi, förklarar Jenny Wahl, och det ger definitivt inte någon schysst boendemiljö.

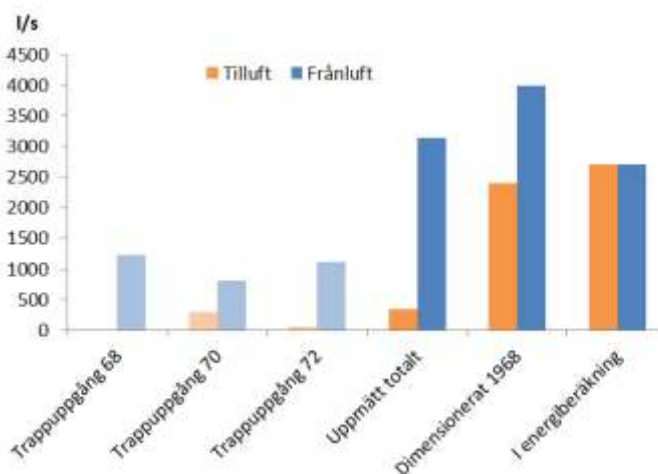
Energianvändning 2007, totalt för hela Hilda. Per kvadratmeter och år var den 133 kWh. Dessa värden är ej korrigerade för ett normalår i Malmö.



Ventilationen

Vart efter som Hildas förnyelseprojekt har löpt vidare har det blivit allt mer tydligt att de grundläggande OVK-protokollen, som var underlag för projekteringen, till största delen varit fantasiprodukter. Det visade sig genom mätningar och att fläktar för såväl tilluft som frånluft var ur funktion.

WSP anlätade under 2011 ECiS (se bilaga 1) för en teknisk genomgång av ventilationssystemen. I ett höghus, block 5, trappuppgång 68-72 där det tidigare fanns en tilluft- respektive frånluftsfläkt per trapphus blev resultaten följande:



I trappuppgång 68 stod tilluftsfläkten stilla, remmen var av. I trapphus 72 gick tilluftsfläkten åt fel håll.

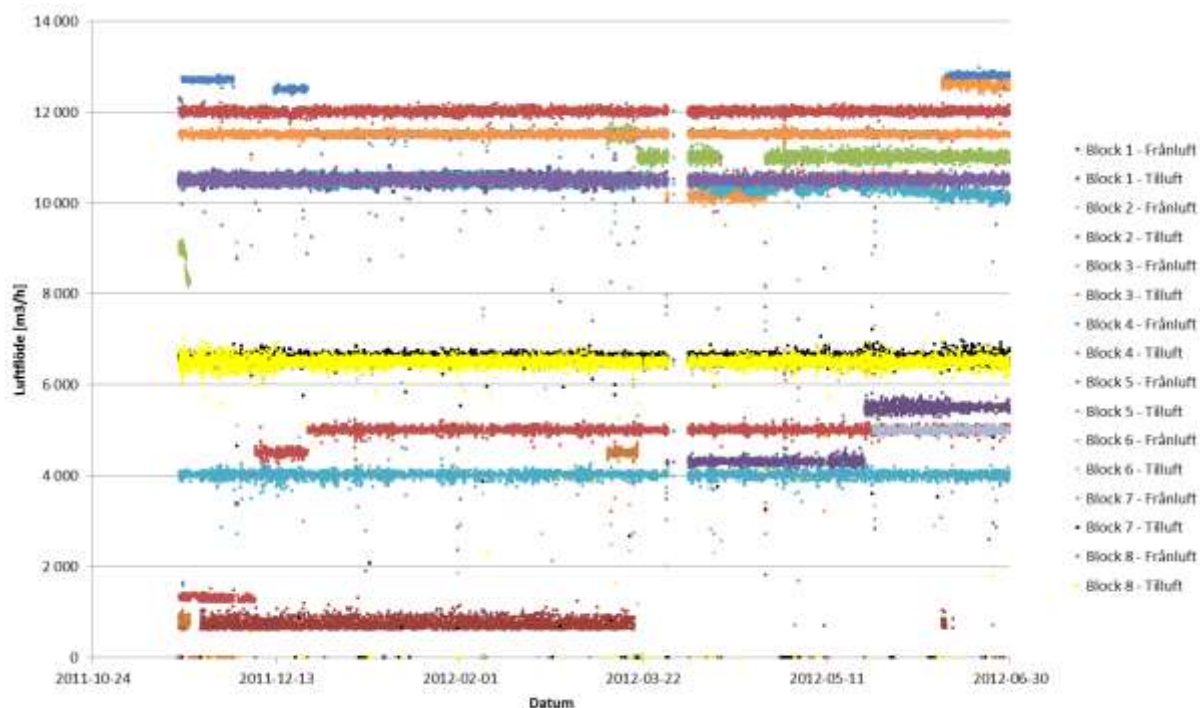
¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Detta gav sig till känna genom kondens på insidan av fönstren. Tilluftsventilerna var stängda eller igenpluggade och det var höga temperaturer på tilluften. Luftkanalerna var smutsiga. Det var alltså den verklighet som fanns bakom de anmärkningsfria OVK-protokollen från 2006.

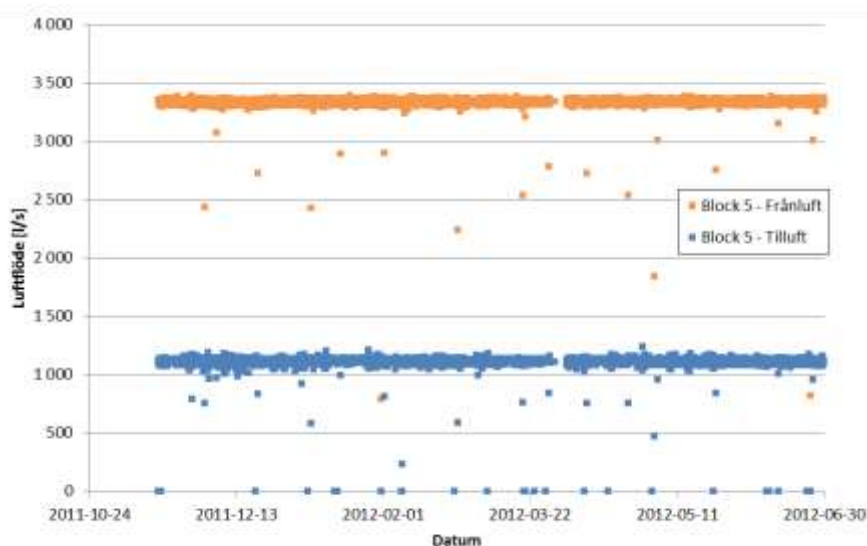
Som utgångsläge 1968, då husen byggdes, dimensionerades ventilationen för ett höghus till 2400 l/s i tilluftsflöde och till 3990 l/s i frånluftsflöde. Som jämförelse med ECiS uppmätta värden är tilluften endast 14 procent av det dimensionerade värdet och frånluften endast 78 procent. Klart är att detta även påverkar behovet av uppvärmning av byggnaderna.

I energisparförslagen användes till- och frånluftsflöden motsvarande 2700 l/s för både till- och frånluft för höghuset. Detta är ett för tilluften högt värde i jämförelse med det dimensionerade men samtidigt för lågt för frånluften. Om rätt uppmätt värde sätts in i energiberäkningen ökar energianvändningen från 134 till 142 kWh per kvadratmeter och år, det vill säga en ökning med 8 kWh per kvadratmeter och år, vilket motsvarar 6 procent.

De ursprungliga till- och frånluftskanalerna behölls och nya sammankopplande kanaler drogs i takutrymmena. När de nya FTX-aggregaten hade installerats, ett per byggnad, blev det problem med drifttagningen. Ventilationsentreprenören skulle uppnå de värden som de äldre systemen dimensionerats efter, men det blev problem direkt. När entreprenören under 2012 väl prioriterade arbetet med att få bukt med problemen ledde det till vibrationer, oljud och klagomål från boende som följd. Det blev omöjligt att öka flödena till den nivå som överenskommit. Denna bild visar hur problemet tedde sig mellan okt 2011 fram till juni 2012 i höghuset. Motsvarande problem finns i låghuset.



I block 5, dvs i samma byggnad som ECiS mätte flöden i inför bytet av från- och tilluftsfläktar, var luftflödena följande under samma tidsperiod:

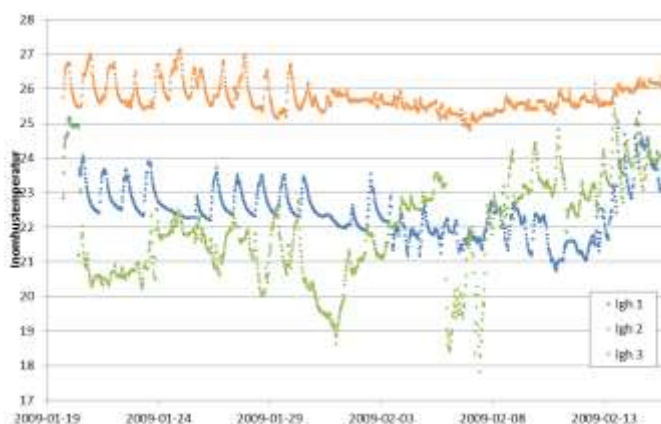


Med andra ord, stor obalans mellan till- och frånluftsflöden. Entreprenören har inte hittat var problemen är, men det kan vara så att tilluftsdon inte öppnats i den mån de borde för att möjliggöra ett större tilluftsflöde. Orsakerna kan vara flera, till exempel otäthet i kanalerna. Ibland har cementsäckar påträffats i ventilationskanaler då miljonprogramshus renoverats. En grundlig genomgång rekommenderas. Garantitiden är pågående och besiktningsman lär behöva vara hård för att komma åt problemen.

En sådan obalans mellan till- och frånluft som beskrivits ovan får som konsekvens i energihänseende att värmeåtervinningen inte får så stor effekt som förväntats. Om Hildas höghus simuleras med FTX med dimensionerade flöden kontra de uppmätta här ovan, blir skillnaden i energianvändning 22 kWh per kvadratmeter och år. Grovt räknat är denna uteblivna besparing värd cirka 1 miljon kronor om året för hela Hilda.

Värmen

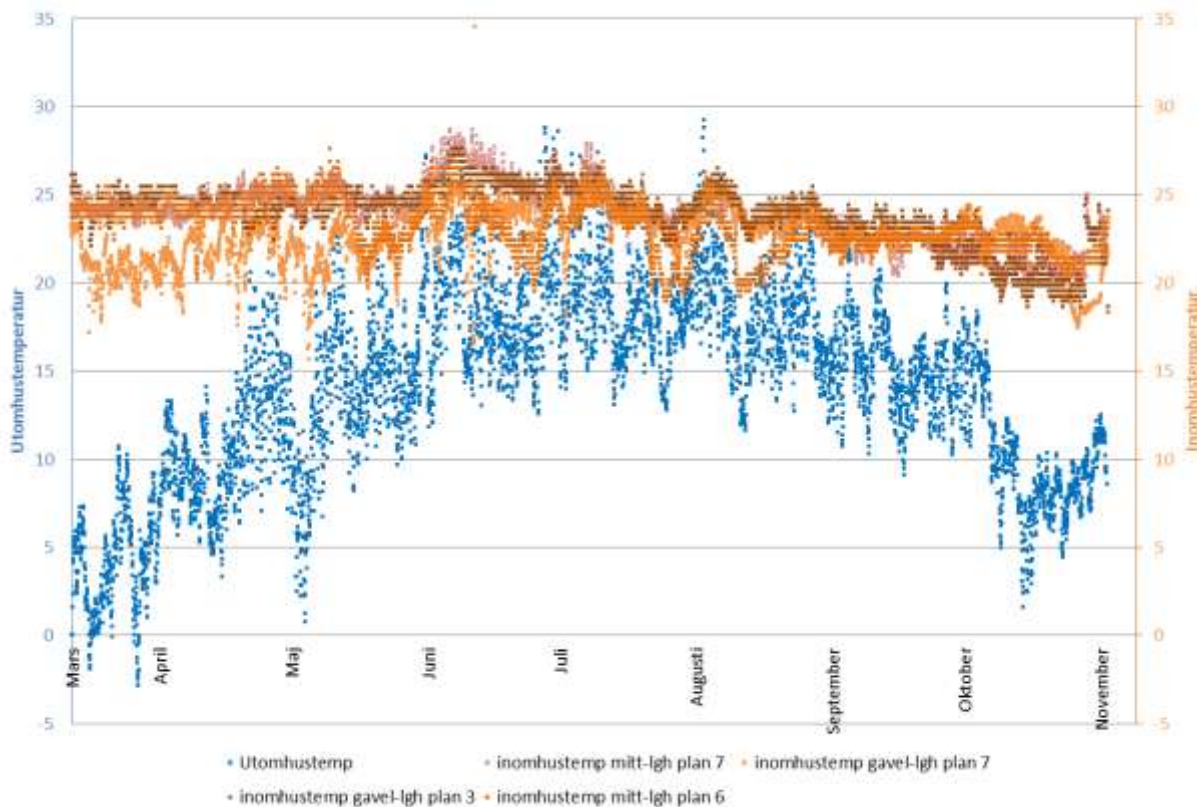
Hilda värms upp med radiatorer och luft genom ventilationen, så är systemen uppbyggda. Radiatorer är placerade under fönster och tilluftsdon under radiatören, i golvsöckeln. Innan upprustningen av Hilda påbörjades utfördes innetemperaturmätningar i tre lägenheter. Mätningarna gjordes under den kalla perioden, i januari 2009. En av de mätta lägenheterna visade konstant på 26 grader inomhus. En annan hade en temperatur på 19 grader, där stod balkongdörren öppen trots att det var minusgrader utomhus.



¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Uppenbarligen fanns det goda marginaler för att trimma värme och ventilationssystemet. Ingen på Hilda visste om ventilationssystemet någonsin hade justerats eller om dess funktion kontrollerats ordentligt. Det fanns varken dokumentation eller protokoll som vittnade om att en kunnig drifttekniker trimmat systemen för att skapa god komfort i lägenheterna.

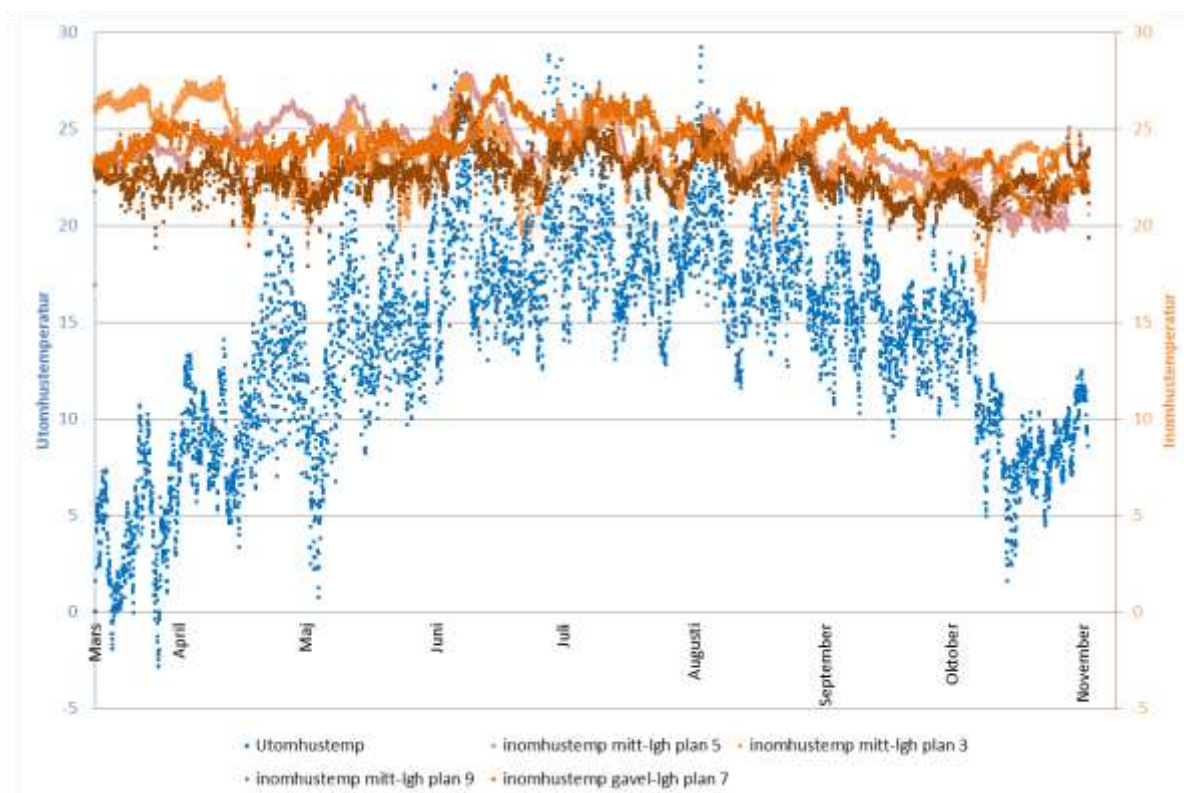
När så stambytet drog igång med utbyte av fjärrvärmeväxlare, styrsystem, radiatorer samt installation av termostatventiler utfördes nya inomhustemperaturmätningar. Stambyte i block 5 ägde rum mellan april och juli 2011, då också fjärrvärmeväxlaren byttes ut och dess komponenter installerades.



Diagrammet visar att när utetemperaturen sjunker (blått) mot höstkanten sjunker också inomhustemperaturen (rött) något. I två lägenheter är det kallare än 20 grader. Lägenheterna ska ha 22 grader inomhus, så har föreningen beslutat. Detta tyder på att justering av värmen i block 5 behövs, framför allt i gavellägenheterna. Även ytterligare injustering av ventiler på varje radiator kan behövas likväl som en noggrannare anpassning av värmekurvan i undercentralen. Mätare för att kontrollera inomhustemperatur sattes upp i nio lägenheter i block 5, men bara fem av mätarna fanns kvar i lägenheterna vid insamlingen.

Ytterligare mätare placerades i block 2, åtta till antalet, varav fyra fanns kvar vid insamlingen. Detta hus hade inte fått någon ny undercentral under mätperioden.

Hilda ska även installera egna innetemperaturgivare för kontroll av inomhustemperaturen i lägenheterna. För att få bättre indikationer på hur värmekurvan i undercentralerna ska styras. Det ska genomföras under 2013.

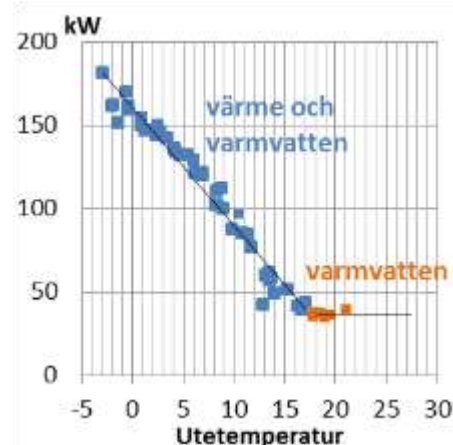


Något som ofta ställer till med obehag för boende är drag till följd av otätheter i klimatskärmen, byggnadens tak, väggar, fönster och golv. När byggnaden är otät tränger uteluft in i lägenheterna, än mer vid blåsig väderlek, och skapar kalla luftströmmar som i sig stjälar värme från människors kroppar. Innetemperaturen blir också lägre och värmesystemet får arbeta hårdare. Under 2010 utförde WSP täthetsprovningar av trapphus och lägenheter, se bilaga 2 . Otätheter förekom i hög grad kring fönster och balkongdörrar. Vissa balkongdörrar var så pass skeva i dörrbågen att de knappt gick att stänga. En provning genomfördes under 2010 på ett höghus som inte genomgått fasadrenoveringen och en tid senare igen 2011 då fasadrenovering genomfördes.



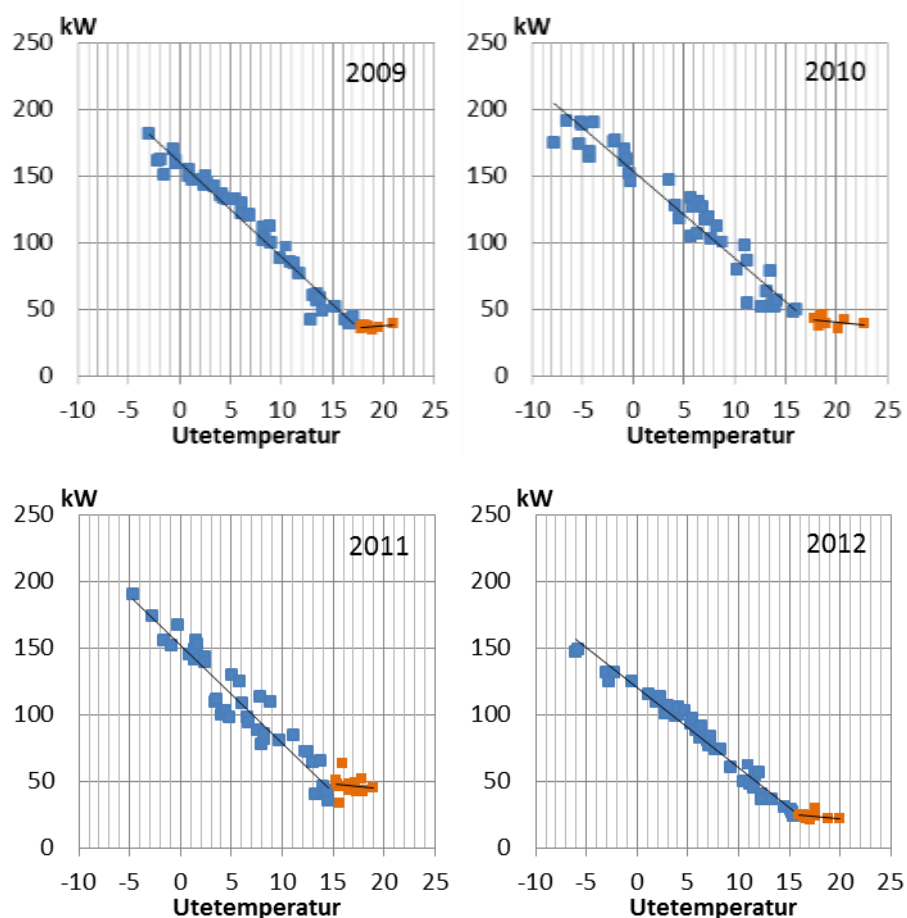
Skilnaden var knappt märkbar, den hade förbättrats men endast med ca $0,1 \text{ l/s,m}^2$, från 1,2 till 1,1. Hög otäthet innebär också att ett extra luftflöde blandas med övrig luft i lägenheterna, vilket får en kallare frånluft som följd och värmeåtervinningen försämras. Inför kommande underhållsarbeten bör balkongdörrar bytas ut och drevning kring fönster särskilt kontrolleras då renovering av "inneväggar" genomförs.

Fjärrvärmens som värmer byggnaderna har registrerats per timme av fjärrvärmebolaget (Eon). Dessa har WSP prenumererat på. Med dessa värden kan så kallade effektsignaturer tas fram för att utvärdera hur värmen används i förhållande till utetemperatur. Ju kallare det är desto mer värme behövs i byggnaderna. Man får fram en lutning på en kurva (motsvarande värmekurvan) för



¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Exempel på effektsignatur i hus 4



Alltså justerades värmekurvan under slutet av 2011 i hus 4 då stambytet var klart, vilket resulterade i lägre värden under 2012. Även varmvattenbehovet sjönk från att ha legat kring 36 kW till 26 kW i medeltal, förmodligen på grund av att badrumsradiatorn kopplad till varmvattnet togs bort i samband med stambytet. Varm- och kallvattenmätning i varje lägenhet har kopplats in, men debiteras ännu inte.

Det går inte heller att utesluta att denna fysiska åtgärd, med placering av mätare i lägenheterna, kan ha bidragit till de boendes minskade vattenanvändning.



¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Övriga byggnader uppvisar liknande beteenden på lutningen av kurvan ($y=kx+m$) samt varmvatten:

	Uppvärmning + Varmv				Varmvatten		Kommentar
	$y = kx+m$				$y = k$		
	kW				kW		
	2009		2012		2009	2012	
	k	m	k	m	k	k	
Block 1 höghus	-6,1	149	-7,3	132	34	19	Sänkn kurva o varmv
Block 2 höghus	-7,6	165	-6,9	129	36	21	Sänkn kurva o varmv
Block 3 höghus	-6,7	151	-6,0	117	31	19	Sänkn kurva o varmv
Block 4 höghus	-7,1	160	-6,0	120	36	26	Sänkn kurva o varmv
Block 5 höghus	-7,1	154	-	-	38	25	
Block 6 höghus	-7,9	163	-6,7	126	33	22	Sänkn kurva o varmv
Block 7 höghus	-8,0	171	-6,6	126	33	23	Sänkn kurva o varmv
Block 8 höghus	-7,2	174	-6,6	128	35	24	Sänkn kurva o varmv
Block 9-13 låghus	-16,1	354	-17,1	328	76	68	Sänkn kurva o varmv
Block 14-16 låghus	-10,2	216	-9,9	183	40	36	Sänkn kurva o varmv
Samtliga effektsignaturer finns i bilaga 3							

I höghusens värmecentraler låg kurvan tidigare mer skarpt vinklad (förutom för block 1) men värmeförseln för uppvärmning pågick upp till en högre balanstemperatur (cirka 17,5 grader). Under 2012 flackade kurvan ut generellt och värmeförsel för uppvärmning pågick upp till cirka 15,5 grader. Samtidigt hade kurvan ett högre m-värde 2009 i jämförelse med 2012, det vill säga det behövdes mer värmeförsel tidigare. Samtliga värden för varmvatten har sjunkit, i medeltal med 12,1 kW i höghusen. Låghusens värmecentraler som betjänar mellan 3 till 5 byggnader har denna sänkning varit lägre för varje byggnad sett, cirka 0,8 kW.

Med sänkning av värmekurvor och varmvattenlast menas tyvärr inte att temperaturen är tillfredsställande i lägenheterna. Om mer tilluftsflöde i ventilationsaggregat kan skapas bidrar detta till en bättre återvinnande värmefunktion som beskrivits under kapitel ventilation.

Inomhustemperaturerna i lägenheterna är ojämna och behöver ses över med hjälp av de inomhustemperaturgivare som ska

kopplas till styr- och

övervakningssystemet. Möjligen

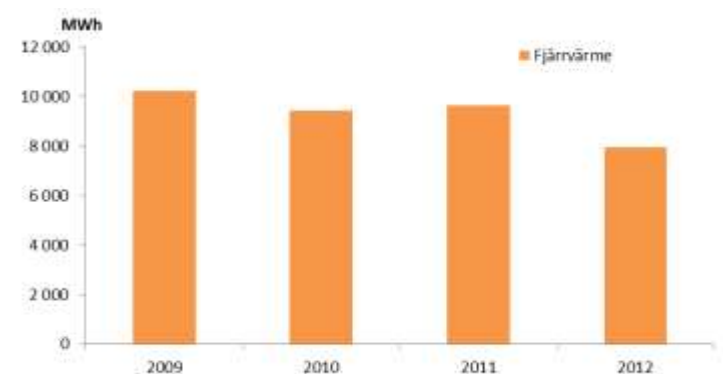
behöver värmekurvan höjas något.

Säkerställande av boendes vanor bör

genomföras vid klagomål på låg

inomhustemperatur som kan bero på

att de boende vädrar väl generöst.

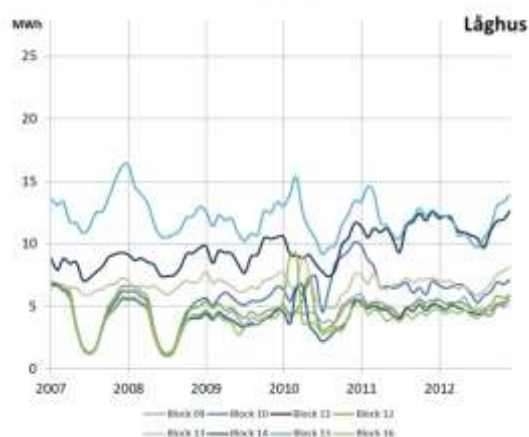
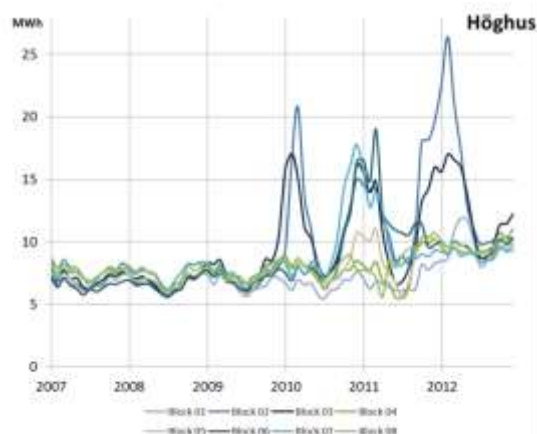


Effektsignaturerna har använts för att normalårskorrigera värmeenergianvändningen i byggnaderna. Genom de matematiska samband som beskrivits ovan beräknas årsenergianvändningen fram för ett normalt år för Malmö, med hjälp av SMHIs statistiska värden.

Trots de problem som fortfarande finns i systemen har Hilda minskat användningen av fjärrvärme under de senaste åren. Under 2009 användes 10 200 MWh fjärrvärme och under 2012 användes 7 900 MWh (normalårskorrigerade värden med hjälp av effektsignatur). Detta ger en 23 procentig minskning av fjärrvärme användning mellan 2009 och 2012.

Elen

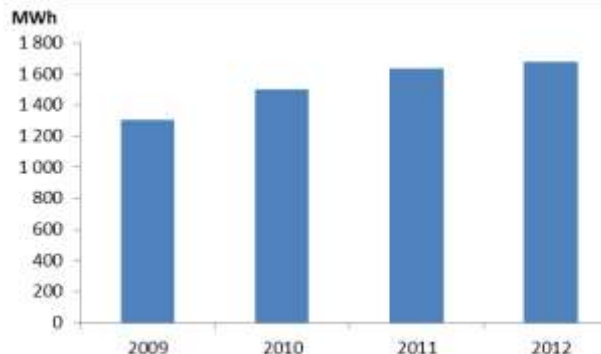
När ventilationen i byggnaderna byttes ut från ett flertal fläktar per byggnad till ett större aggregat med värmeåtervinning fanns det en misstanke om att elanvändningen skulle öka. Att återvinna värme kräver en viss andel energi som insats.



¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

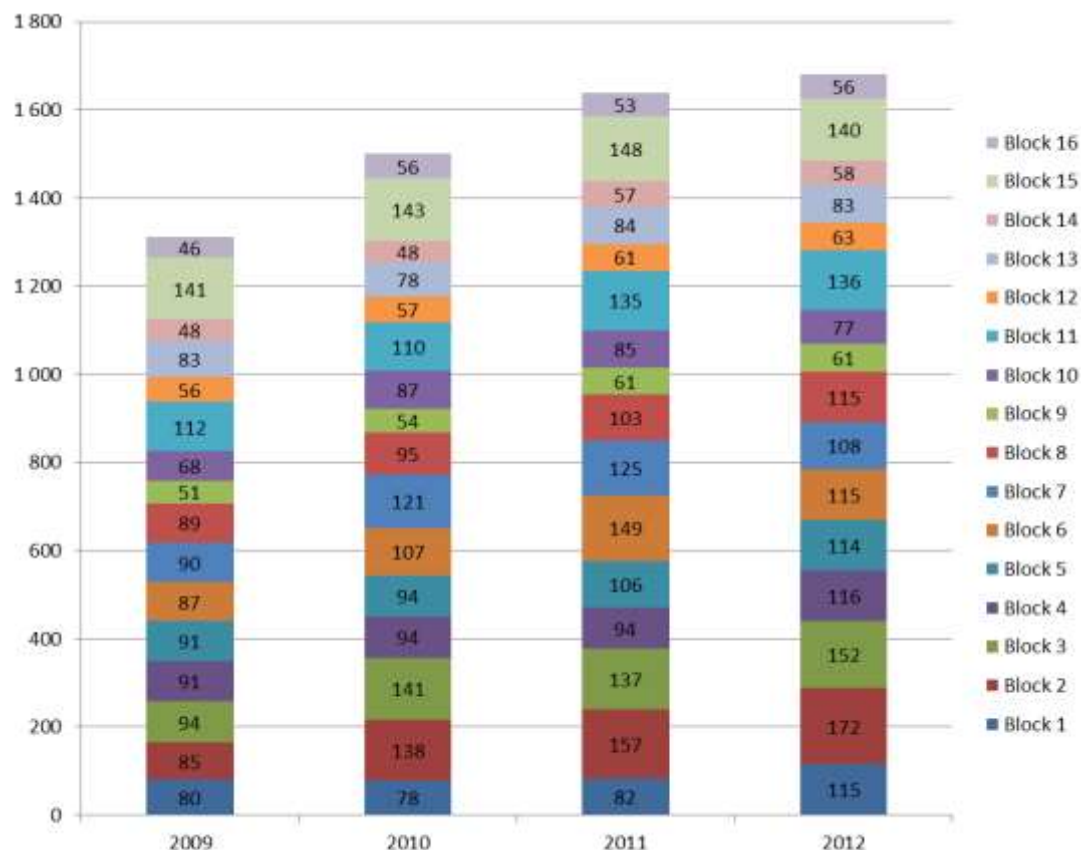
Figurerna ovan visar att i mitten av 2012 stabiliserades nivåerna, det var då entreprenaderna för stambytet avetablerade. Höghusen använder månadsvis cirka 10 MWh vilket på ett år blir 120 MWh. Block 3 har haft byggbods-belastningen under hela stambytet. Vilken nivå höghusen kommer att använda under 2013 speglar förmodligen block 8 bäst som varit klart sedan årsskiftet 2010/2011.

Detta block använde ca 115 MWh under 2012. Om alla höghusen i fortsättningen använder denna nivå kommer årsanvändningen av el att hamna på totalt 920 MWh. Låghusen visar olika trender beroende på om värmecentral finns i själva byggnaden eller inte. Värmecentraler finns i block 11 respektive 15 där pumpar, styrutrustning belastar de



blockens elmätare. I dessa byggnader är också månadsvariationen av elanvändningen större, högre på vintern än på sommaren eftersom värmecentralerna är mer belastade under eldningssäsongen. Låghusen utan undercentraler drar cirka 5–8 MWh per månad vilket på årsbasis blir 60 till 96 MWh, med undercentraler. Medel för samtliga låghus blir 84 MWh per år. Total elanvändning för låghusen blir 672 MWh per år.

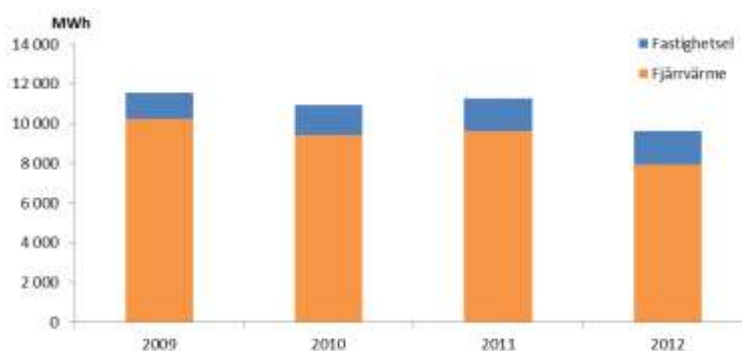
Totalt sett har elanvändningen ökat med 29 procent i jämförelse med 2009. En del av denna användning består av el för de entreprenader som pågått på området. Om nivåerna som beskrivits ovan håller i fortsättningen kommer troligen elanvändningen hamna på 920 + 672 MWh per år, det vill säga 1592 MWh. Minskning av el med cirka 5 procent i förhållande till 2012 års värde kan förväntas utifrån detta resonemang. Skulle tilluftsflöde i ventilationen kunna ökas, ökar dock även elanvändningen.



Diagrammet ovan visar husens variationer över år avseende total energianvändning.

Energi totalt

Hilda har sparat energi, även när fjärrvärme- och elanvändning läggs samman, med 17 procent trots att värmeåtervinningen i ventilationen inte gett den effekt som förväntats, trots att debitering av kall- och varmvatten inte kommit igång och trots att en del



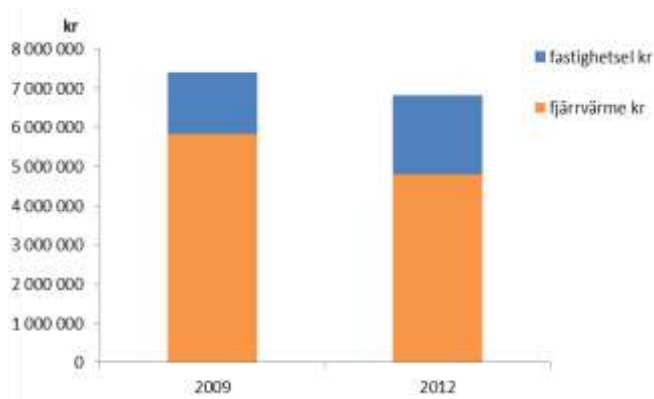
Nyckeltalen för Hildas energianvändning:

2009 låg energianvändningen på 144 kWh per kvadratmeter och år för Hildas samtliga byggnader. Under 2012 har detta nyckeltal sjunkit till 120 kWh per kvadratmeter och år.

el gått åt för att serva byggnaderna under stambytet, ventilationsutbytet och fasadrenoveringen. Däremot har inte någon noggrannare justering gjorts av lägenheternas innetemperatur. Mätningar av inomhustemperaturer antyder att det ibland är kallare än 22 grader i vissa lägenheter. Detta kan få till följd att föreningen måste höja värmekurvorna vid akuta behov, istället för att fintrimma systemen genom injusteringar i radiator-ventilerna till exempel vilket är en mer komplex och kostsam åtgärd att genomföra.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Total kostnadsbesparing för Hilda blir ca 590 000 kr beräknat för total energianvändning åren 2009 och 2012. Fjärrvärmeavtalet har ändrats under perioden. Tidigare fram tom 2011 debiterades max-effekten varje år och energin per månad med fast kostnad per kW och per kWh. Sedan januari 2012 debiteras uttagen effekt per månad med fast kostnad per kW,



medan energipriset nu skiftar i tre olika nivåer beroende på vinter, vår/höst samt sommar.

Fjärrvärmerna är totalt sett dyrare på vintern än på sommaren, sk differentierad taxemodell. Med tidigare fjärrvärmeavtal hade Hilda sparat cirka 1 320 000 kronor på fjärrvärmerna. Om elökningen också räknas in som kostar cirka 450 000 kronor mer än tidigare så hamnar total kostnadsbesparing på cirka 870 000 kronor. I och med att den differentierade taxemodellen införts har Hilda gått miste om en kostnadsreducering på cirka 280 000 kronor om året.

Om Hilda skulle planeras nu

Jenny Wahl var med i projekteringen fram till 2009. Men var inte med när förfrågningsunderlaget utformades och då anbuderna öppnades. Om Jenny skulle varit med i detta skede idag hade hon stridit hårdare för sin uppfattning.

- För det första hade hon velat ha en annan typ av entreprenad och beskrivit förutsättningarna bättre inför renoveringen.
- Mätningar till exempel av luftflödena innan förfrågningsunderlaget skickades ut är viktigt, alla tekniska förutsättningar borde ha känts till i högre grad.
- Formuleringarna i förfrågningsunderlaget hade också blivit annorlunda och beskrivningarna av förutsättningarna till entreprenörerna hade fått en annorlunda vinkling, mer uppföljning av inomhustemperaturer och energianvändning istället för enbart fungerande system, mer fokus på energibesparingen, mer personlig utvärdering av utförarna i byggnaderna och skarpare krav på produkternas prestanda.

En reflektion från fler av de tekniska konsulterna är att de inför projekteringen av Hildas förnyelseprojekt borde ha gjort fler och mer långtgående undersökningar för att konstatera i hur hög grad de gamla ritningarna stämde med verkligheten. De borde ha gjort egna kompletterande mätningar och analyser av hur ventilationen fungerade. Det visade sig att ventilationen till stora delar var ur funktion och att den ersattes med ny modern ventilation som levererar de luftmängder som det är krav på och som troligen aldrig levererats av Hildas fläktar ens när byggnaderna var nya 1969–1970. Effekten blev att de boende som var vana vid den gamla dåliga ventilationen upplevde att de fick kalla (22 grader) lägenheter som dessutom blivit dragiga efter att den nya ventilationen installerats.

Joakim Lindahl (WSP) var med och projekterade ventilationen och rörinstallationerna. Han är tydlig med vad det innebär för Hilda att konsulterna i projekteringen arbetade med värden på luftflödena som inte stämde med de faktiska förhållandena.

– Vi borde ha kontrollerat de befintliga ventilationsaggregaten för att få korrekta värden. Om de gamla aggregaten bara gav hälften av det flöde som vi räknade med och vi då sätter in fläktar som ger hundra procent så får vi förmodligen en ökad energianvändning. Vi får ett mycket bättre inneklimat utan kondens på fönstren, men energikostnaden ökar.

Joakim Lindahl menar också att underentreprenören som hade att hantera styrningen av värme och ventilation borde ha handlat upp av Hilda direkt, och inte kommit in i projektet som underleverantör till två av entreprenörerna (Rörläggaren och Sydtotal). Styrfunktionen är för viktig för att man inte ska ha kontroll över vilket företag som väljs. Utan inflytande över valet av underleverantör får man inte heller garantier för vilken kompetens som finns hos dem som ska programmera styrningen. På Hilda med många tekniskt avancerade installationer är det avgörande att styrningen fungerar på ett enkelt och intuitivt sätt.¹⁴

En annan reflektion i anslutning till projekteringen är att den borde innehållit en större mängd av energidämpande insatser, bland annat genom tilläggsisolering och tätning av fasaderna. Nu kom tonvikten att ligga på relativt avancerade tekniska lösningar.

Från WSP kommer också Charlotte Hauksson (miljö) som även hon under 2008 engagerades i projekteringen av Hilda. Frågan om det var möjligt och på något sätt gick att få ekonomiska bidrag till Hildas energibesparande insatser föll på Charlotte Hauksson. Hon började direkt skissa på en strategi. Strategin byggde på delar från det som redan var planerat och på sånt som var aktuella att projekteras in i Hilda-projektet.

Charlotte Hauksson ansåg att det var för stort fokus på energi och förde vid sidan av energisatsningarna in andra miljöåtgärder tillsammans med sociala satsningar för att på så sätt skapa en mer tilltalande hållbar helhet.

Charlotte Hauksson sammanställde utifrån de olika delprojekten de bidragsansökningar som lämnades till EU/Life och Delegationen för hållbara städer. Två ansökningar gjordes till Hållbara städer för omvandlingen av Hilda. Den första avslogs medan den andra gick igenom. En ansökan, CLICC, gick in till LIFE fonden. Ytterligare en ansökan kring kombinera samlingslokal-förskola har lämnats in till Hållbara städer. Två ansökningar har lämnats in till Länsstyrelsen för solcellsbidrag och en för solfångarbidrag.

Både när det gäller Hållbara städer och EU/Life så var det formellt Malmö stads miljöförvaltning som stod bakom ansökningarna. Hilda var genom sin satsning och genom att man kommit igång med det konkreta arbetet kärnan i ansökningarna. I EU/Life är Hilda en av tre aktörer och av bidraget från Hållbara städer är Hildas del drygt 10 procent av hela det bidrag som Malmö stad beviljades. Viktigt att påpeka är att ansökningarna inte hade gått att göra utan Hildas pågående projektering av förnyelseprojektet och inte utan de inslag av miljötänkande som fanns i projekteringen.¹⁵

Hållbara städer beviljade 6,1 miljoner kronor till Hilda inom ramen för Rosengårdsprojektet och EU/Life-fonden beviljade 5 miljoner kronor. Hilda fick dessutom 2,4 miljoner kronor i bidrag från Länsstyrelsen för satsningar på solvärme. Det bidraget kvitterades aldrig ut då solfångare och solvärme visade sig vara för komplicerat att installera och hantera för att vara ett realistiskt alternativ.

¹⁴ Genomförandet av Hildas förnyelse visar också att underentreprenören som är anlitad för styrningen och för att hantera systemet för individuell vattenmätning inte hade den kompetens som krävdes. Bland annat har starten av den individuella vattenmätningen skjutits på framtiden trots att den skulle vara i drift under 2011. Eventuellt kan den börja fungera andra halvåret 2013.

¹⁵ De olika bidragsprojekten och hur stora bidragen blev respektive Hildas förväntade ekonomiska satsningar är redovisade i tabellform på sidan xx

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

– Jag gick igenom listan på tänkbara åtgärder för Hilda vid ett flertal tillfällen och hade bra dialog med Thorbjörn Karlsson och Giovanna Brankovic om möjliga åtgärder, finansiering och så vidare. En del av idéerna kom vi på WSP med eftersom vi har erfarenhet av att få ihop ansökningar och därmed paketera idéer. I ansökan gjorde vi därefter en estimering av de olika investeringarna, berättar Charlotte Hauksson.

Ur bidragsansökningarnas satsningar på teknisk, ekonomisk, social och miljömässiga hållbarhet föddes så begreppet "Hållbara Hilda" som ett elegantare arbetsnamn än "Vilda Hilda" som också diskuterades.



Den tid som WSP via Charlotte Hauksson i arbetet med ansökningarna ägnade åt Hilda betalades av Malmö stads miljöförvaltning. Miljöförvaltningen behövde Hildas engagemang och förnyelseprojekt för att ha ett nav att bygga övriga satsningar i Rosengård runt. Främst då projektet Hållbara städer fokus Rosengård. När sedan bidragen beviljades blev Hildas ordförande Giovanna Brankovic projektledare och Charlotte Hauksson assisterande till projektledaren för de delar som omfattade brf Hilda. Komplexiteten i de rapport- och redovisningskrav som framför allt EU/Life-fonden hade gjorde att Hildas styrelse upplevde att det inom styrelsen saknades den kompetens som krävdes för att hantera all formalia.

– När jag 2008 kom med i arbetet med Hilda tog jag direkt kontakt med Malmö stad och berättade om Hilda. Jag beskrev det som en bostadsrättsförening som var

jätteintressant och som behövde all hjälp de kunde få. Miljöförvaltningen träffade då vid upprepade tillfällen Hildas ordförande och sekreterare. Malmö stad stod för alla mina kostnader så jag betalades under lång tid av staden och gjorde ansökningarna till Hållbara städer och EU/Life med finansiering från Malmö stad.

– En sak med Hilda som är unikt var att de gav oss konsulter sådant förtroende. Hildas litade på WSP och deras erfarenhet och kompetens och ombads köra på så att det blev rätt. Engagemanget från Hilda var viktigt. Ändå var Hilda ett riskprojekt, ett högriskprojekt.

– Hilda tog beslut om att fördela ut ansvaret för de olika delåtgärderna i CLICC och HS. Efter ett tag insåg jag att beställarna var amatörer. Jag är van att arbeta med att beställaren har denna erfarenhet eller att jag får ansvaret från början. Efter ett tag insåg jag att jag var tvungen att ta en större roll för att de inte hade så stor projektledarerfarenhet. Styrelsens representanter gav intryck av att de hade total kontroll. Så var det inte. Bakom dem var det ibland totalt kaos. Det slutade med att allt mer ta ansvar för möten, rapportering mm.

Att det blev så beskriver Charlotte Hauksson som en effekt av det totala förtroende som styrelsen hade för henne och de övriga konsulterna från WSP. Hilda hade unika förutsättningar genom sammansättningen i den dåvarande styrelsen och vad de var beredda att satsa i form av tid och engagemang.

– Det var inga problem med det; "stoppa in det där så reder vi ut det sen", var budskapet. Det var en ovanlig situation, 30 miljoner säger man och sen kör vi. Jag fick aldrig en fråga från Hilda om vad

som händer om man inte klarar att leverera i tid, om man i så fall blir återbetalningsskyldig och vilka riskerna är. Istället var inställningen att det här löser vi på vägen – ”det har nog Lotta koll på”.

Det förtroendefulla förhållandet mellan Charlotte Hauksson och Hildas styrelse gällde fram till hösten 2012. Då valdes en ny styrelse.

Redan under våren 2012 vid Hildas budgetkonferens insåg styrelsen att ekonomin inte var i balans. Energisatsningarna inom förnyelseprojektet hade inte fullt ut gett de besparingar som Hilda kalkylerat med från starten.

Under hösten 2012 valde Hildas nya styrelse att hoppa av från både EU/Life-projektet och Hållbara städer. WSP kopplades helt bort från ”bidragsprojekten” och det enda åtagande som Hilda förband sig att fortsätta var satsningen på elcykelpool samt att slutföra installationer av solceller på taken till åtta av Hildas byggnader. Hilda åtog sig också att fortsätta stödja arbetet med klimatcoacher med uppgift att påverka livsstilen hos Hildas medlemmar för att den vägen minska Hildas totala koldioxidpåverkan.



Det förtroendefulla samarbetet förbyttes i ett slag till en djup förtroendespricka där WSP från Hildas sida till stor del hölls ansvariga för att ha tappat greppet om ekonomin så att den hamnat i obalans. Bygget hade blivit dyrare än planerat och de olika satsningarna inom EU/Life och Hållbara städer hade kostat mycket men inte gett så mycket. Kostnaden för Hildas del för EU/Life och Hållbara städer bestod främst i tid och resonemang kring hur de olika miljöprojekten skulle lösas och hanteras. Som exempel ingick satsningen på avfallskvarnar i varje lägenhet som en del i EU/Life. När frågan om avfallskvarnar utreddes ordentligt visade det sig ekonomiskt ogörligt. Projektet lades ner. Samma sak hände med spolning av toaletterna med regnvatten. Förberedelserna är gjorda för båda insatserna men varken regnvattenspolningen eller avfallskvarnarna genomfördes fullt ut.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

ENTREPRENÖRERNA

Efter det stora regnet sommaren 2007 och när fasadrenoveringen och saneringen av fukt och lukt i de värst drabbade lägenheterna startat, flyttades Hildas fokus tillbaka till projekteringen av rörstambytet och badrumsrenoveringen. I mitten av juli 2008 fick WSP starttillstånd för projekteringen, och 22 augusti samlades konsulterna för bygg, vvs, el och energi till det första projekteringsmötet. Redan från början var det självklart att bygget skulle utföras som en totalentreprenad.

Förutsättningarna för att göra en detaljprojektering fanns inte. Det hade krävt alltför stora förundersökningar och kostat mer än värdet av vad det tillfört. Istället gjorde konsultgruppen bedömningen att det var bättre att berätta för entreprenörerna vilken slutprodukt man förväntade sig och på så sätt ta till vara entreprenörernas kunskaper för arbetsätt och detaljutformning av

entreprenaden. Utifrån det synsättet skapade konsultgruppen funktionskrav och ramhandlingarna. Grundtanken var att i handlingarna skriva så lite som möjligt, vara fåordig, och därigenom lämna öppet för entreprenörernas professionalism och fackkunskap.



Snabbt bygge

Hildas byggnader är uppförda under slutet av 1960-talet. De sexton huskropparna gick snabbt att bygga. Troligtvis var också flera byggmästare inblandade. Det var ett förhållande som konsulterna bedömde skulle ge överraskningar samt att överraskningarna kunde vara av olika karaktär och skifta från hus till hus.¹⁶

När rörstambytet startade i januari 2010 kom också den första överraskningen; badrumsgolven vilade helt oväntat på en bädd av sand. Den konstruktionslösningen fanns inte markerad i ritningarna och sanden sinkade bygget i flera veckor.

¹⁶ Bland annat dök det under bygget plötsligt upp en inkommande telefonkabeln i golvet i ett badrum på tredje våningen i block 3. Kabeln skadades i samband med att golvet bilades upp och större delen av de 72 lägenheterna i huset förlorade den fasta telefonin. Kabeldragningen fanns inte markerad på någon ritning och var för alla inblandade ett mysterium. Resultatet blev att en ny kabel snabbt fick dras från anslutningen i ett av garagen via ett nygrävt kabeldike och genom källarplanet in till anslutningspunkten i block 3.

Arne Holmgren, WSP, höll samman konsultgruppen och anbudsförfarandet för Hildas räkning:

– Förutom att få in anbud från entreprenörerna var det ett stort avgörande hur vi skulle gå till väga. Vi skulle ju in i människors allra heligaste, deras hem, och bedriva anläggningsarbete. Det ställer krav på att vi skulle kunna påverka entreprenaden så att vi visste vad det var för folk som släpptes in i lägenheterna. Vi ville också ha entreprenörer som vi visste hade resurser och var rustade för att hantera ett så stort bygge.

Konsultgruppen skötte upphandlingen av de olika fackentreprenaderna. Entreprenörerna fick sedan tillsammans komma överens om gränsdragningen mellan respektive entreprenörs ansvarsområde. Några exakta gränser för vem som skulle göra vad fanns inte med i anbudshandlingarna.



Arne Holmgren beskriver förfarandet som när man väljer påve. Kardinalerna, i det här fallet representerade av de mer världsliga entreprenörerna, stängs in i ett rum. När det sen kommer vit rök ur skorstenen vet man att de är eniga. När de olika entreprenörerna lämnade rummet skulle de vara eniga om vem som skulle göra vad och vara överens om gränserna mellan de olika entreprenaderna. I de flesta fall är gränserna självklara medan det i samband med håltagning inte är lika självklart vem som gör hålet och vem som sen ser till att det blir riktigt igensatt.

Prisskillnader

Anbudshandlingarna skickades ut i mitten av maj 2009. Mottagare var ett 30-tal företag som representerade samtliga fackområden. Förfrågan skickades också till de stora byggföretagen även om det i konsultgruppen fanns en tveksamhet inför att behöva hantera och styra ett bygge med en stor byggare som entreprenör. Tveksamheten grundade sig i en farhåga för att ett stort byggbolag skulle kunna ta över hela projektet och i kraft av sin storhet köra över projektledningen och driva Hildas förnyelse efter eget huvud.

Samtliga företag som fick anbudsförfrågan svarade också även om en del tackade för uppmärksamheten men avböjde att vara med i anbudsgivningen och något eller några företag prisade ut sig.

En av de stora byggentreprenörerna presenterade i sitt anbud idén att driva bygget från två håll med två fronter. Tiden skulle med den metoden halverats. Brf Hilda och konsultgruppen gjorde dock bedömningen att den lösningen hade inneburit större påfrestningar på projektorganisationen än vad den orkat med. Allt hade dubblerats; dubbel uppsättning av toalettagnar på gårdarna och troligen dubbelt så många medlemmar som sökt sig till Hildas fastighetskontor med funderingar, problem och synpunkter på hur bygget inkräktade i deras vardag.

Sett till konjunkturen gick Hildas anbud ut i ett mycket gynnsamt läge. Finanskrisen gjorde 2009 till ett svart år. Året innan hade stora investmentbanker kraschat och försvunnit från marknaden (Lehman Brothers) eller övertagits av staten (Royal Bank of Scotland) och Island gick i princip i konkurs.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Finanskrisen blev resultatet av ett ackumulerade misstroende bland institutionella investerare som försäkringsbolag och andra stora kapitalförvaltare. Investerarna litade inte på de "strukturerade finansiella produkter" som bankerna erbjöd utan höll i sina pengar istället för att skicka dem till bankväsendet. Marknaden dränerades på kapital. Utvecklingen startade redan sent 2007 och slog igenom med full kraft och på ett sätt som drabbade "vanligt folk" under 2009.

I det perspektivet kom Hildas anbudsfrågan perfekt i tiden. Entreprenörerna ville ha jobbet och priserna var pressade. Så även om Hildas renoveringsbudget – 240 miljoner kronor – i absoluta tal känns stor så byggde den på en gynnsam kalkyl tack vare finanskrisen och att byggentreprenörerna behövde fylla orderböckerna.

– Det var stora prisskillnader i anbudet. I synnerhet mellan det lägsta och näst lägsta budet var det stor skillnad. Den var så pass stor att vi kände oss tvingade att ta en diskussion med entreprenören med det lägsta priset för att förvissa oss om att de förstått anbudsfrågan rätt och tagit hänsyn till alla aspekter i ramhandlingen. Vi gick igenom alla delar i anbudet där vi misstänkte att de misstagit sig. Genomgången tillsammans med entreprenören resulterade i att vi slutligen bedömde det lägsta anbudet som det förmånligaste, även med hänsyn tagen till att de kanske trots allt hade räknat fel.

– Prisskillnaden upp till nästa entreprenör var så stor att det inte gick att göra annat än rekommendera det lägsta budet. Vi hade inte heller lyckats slå hål på deras anbud genom att beslå dem med att ha räknat fel.

I branschen finns liten eller ingen erfarenhet av vad en renovering av Hildas kaliber ska kosta. "Det finns inget självklart kilopris", som Arne Holmgren uttrycker det.

– Vi trodde det skulle kosta cirka 150 000 – 160 000 kronor per lägenhet, utan att vi hade något egentligt fog för det antagandet. När vi räknat samman anbudet landade vi på cirka 180 000 kronor per lägenhet, men det var fortfarande ett mycket fyrkantigt pris.

När anbudet var antagna och entreprenörerna utsedda fick Servicekuben uppdraget att fungera som byggentreprenör och att ansvara för samordningen mellan de olika entreprenaderna. Håkan Stenkvist, avdelningschef Servicekuben:

– Ur vårt perspektiv är Hilda ett ordinärt ombyggnadsprojekt, fast uppskalat. Det pågår under längre tid än normalt och så

har det tillkommit en del tekniska installationer som separering av vatten från köksvasken och det vanliga avloppet. För vår del är det inte så komplext. Det innebär bara att vi får borra en del extra hål.

– Det svåra med Hilda som projekt är att få samarbetet mellan de olika entreprenörerna att fungera. Den här typen av projekt handlar mycket om planering och kommunikation.



Ordinärt men storskaligt

Servicekuben – totalentreprenören – beskriver Hilda som ett ordinärt projekt. Det som avviker är storleken och att Hilda valt att väva in en del extra detaljer som ökar arbetstiden med ungefär en dag per lägenhet i förhållande till ett ordinärt stambytesprojekt. Extrakraven från Hilda har inneburit lite fler håltagningar, lite mer rördragning och insättningar.

– Mer komplicerat än så är det inte, det handlar om ett eller ett par rör extra. Bland annat för regnvattenåtervinning och extra avloppsstam som förberedelse för avfallskvarnarna, enligt Håkan Stenkvist. För så gott som alla inblandade entreprenörer utgör Hilda det största enskilda projektet någonsin. Så var det för Rörläggaren – VS-entreprenören – som var först på plats redan i november 2009 för att starta med håltagning i garagen. Den "riktiga" byggetableringen skedde direkt efter nyår i början av januari 2010.

– Vi ville vara med på Hilda dels för att det var ett intressant projekt och dels för att den stora volymen gav oss underlag för att starta

och bygga upp vår prefab-verkstad, berättar Bertil Fredricsson, som är arbetsledare Rörläggarens entreprenad på Hilda.

Rörläggarens entreprenad omfattar all rördragning i schakten, rörstammar för vatten och avlopp, nya rör som förberedelse för att ta hand om biomassan från avfallskvarnarna, rör för att hantera regnvattnet från taken. Dessutom ansvarade Rörläggaren för att ersätta alla gamla element med nya termostatstyrda radiatorer.



Logistikövning



Radiatorbytet omfattade 3 300 radiatorer och beskrivs av Bertil Fredricsson som en monterings- och logistikövning. Rörläggaren ägnade stor kraft åt att få leveranserna i rätt tid och till rätt plats. Övningen lyckades och av 200 radiatorleveranser var det bara två som inte följde schemat.

När Rörläggaren lade sitt anbud för Hilda grundades det på att stora delar av rörinstallationerna skulle förproduceras på verkstaden i Fosie. Speciellt skulle produktionen av "grodorna" – de nya sammansatta avloppen till badrummen bli mycket mer rationell. På verkstaden arbetade två medarbetare heltid med att producera installationer för Hilda. Hade samma produktion skett på plats är uppskattningen att det hade krävts 4–5 medarbetare. Dessutom hade risken varit överhängande att stölder och svinn hade drivit upp kostnaderna.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

I anbudsgivningen skilde det tio miljoner kronor till Rörläggarens fördel i förhållande till näst billigaste budgivare. Förklaringen är, enligt Bertil Fredricsson, en hård materialkalkyl och att Rörläggaren kunde minska antalet medarbetare på plats på Hilda genom att koncentrera tillverkningen till den egna verkstaden.

– Som mest har vi varit sjutton medarbetare på Hilda. Senare minskade vi till sju man på plats och två i verkstaden.

Hade rörproduktionen skett på plats på Hilda hade det åtminstone krävt ytterligare två medarbetare. För Rörläggaren blev Hilda ett bevis för att tankarna på



en rationell prefab-verkstad sparar pengar både för entreprenören och beställaren.

När Hildas byggprojekt var nära avslut var Rörläggarens erfarenhet att kalkylen höll, förutom kostnaderna för håltagningen i skyddsrummen för att dra igenom de nya avloppsstammarna för de planerade avfallskvarnarna. Den kalkylerade kostnaden täckte bara till 20 procent vad det sen verkligen kostade att gå igenom och efteråt täta väggarna till

skyddsrummen. Den faktiska kostnaden per hål i skyddsrumsväggarna blev cirka 10 000 kronor.

En annan erfarenhet är att i byggnader från 1960-talet väntar överraskningar, oavsett hur bra ritningarna är så var byggtakten hög i slutet på 1960-talet och man tillämpade ibland kreativa lösningar som inte dokumenterades på ritningarna.

– Det var kämpigt i början. Jag ville att vi skulle starta i lugnt tempo och riva i tre lägenheter för att se vilka överraskningar vi kunde förvänta oss. Att vi inte tog oss den tiden gjorde att de första lägenheterna fick vara utan vatten i sju veckor istället för bara en månad, fortsätter Bertil Fredricsson.

Sandfyllda badrumsgolv

Det som hände och som överraskade alla var att när man bröt upp golvet i badrummen i låghuset så visade det sig att konstruktionen var annorlunda än vad ritningarna angav. Istället för ett genomgjutet betonggolv var golvet konstruerat som ett betongtråg fyllt med sand. Ovanpå sanden

låg ett tunt betonglock. Konstruktionen gjorde att tyngden, lasten, på den bärande konstruktionen i låghuset blev mindre samtidigt som golvet kunde bära trycket från ett fyllt badkar.¹⁷

Den udda golvkonstruktionen innebar att mycket sand fick skyfflas och bäras ut från lägenheterna. Den kalkylerade tiden för det första huset förlängdes dramatiskt och tidsschemat för hela bygget rubbades direkt.

Håkan Stenkvist på Servicekuben minns också starten på Hilda:

– Första trappan tog tre månader innan den var klar beroende på att det i verkligheten inte såg ut som det var angett på ritningarna. Man vet alltid att det kommer överraskningar, men samtidigt finns det inget annat att utgå från än ritningarna. Innan vi startade trodde jag aldrig att vi skulle tappa tre månader på första trappan.



Att gardera sig mot den här typen av överraskningar genom att göra ett par provlägenheter innan entreprenaden startar anses av alla parter bli för kostsamt. Rörläggaren är undantaget som hade önskat en långsam och kontrollerande start för att se vad som verkligen fanns under golven och i väggarna. Men den dominerande uppfattningen i entreprenörgruppen är att det var enklare och mer rationellt att starta utifrån vad ritningarna visade och sen lösa problemen vart efter de uppstod eller uppdagades.

Bland annat var ett argument att man med en undersökande start skulle tappa det rationella momentet i arbetet. Hildas storlek gjorde att entreprenörerna i sina kalkyler räknat med ett jämt och standardiserat flöde i produktionen.



¹⁷ De sandfyllda golven i badrummen fanns bara i de åtta låghusen (192 lägenheter). I höghuset var golven helgjutna, men där gick å andra sidan elkablar och elrör i golven vilket gjorde att hela golvet måste bilas upp.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

När tempot ökade och bygget avancerade till renoveringen av höghusen har arbete pågått samtidigt i cirka 50 badrum, vilket gett den eftersträlvade rationella produktionen. När produktionen var helt intrimmad lyckades Servicekuben pressa arbetstiden till fyra veckor per badrum istället för de planerade sex veckorna.

– Vi klarar tidplanen med marginal och det beror inte på att de enskilda arbetsmomenten gått snabbare utan det beror på att vi varefter arbetet fortskred lärde oss hur vi skulle hantera överraskningar och sådant som inte fanns med på ritningarna.



Korskopplingarna

Vid sidan av de sandfyllda golven i badrummen var den stora och störande överraskningen för byggprojektet det som fick beteckningen "korskopplingarna". I och med att alla radiatorer i samtliga lägenheter byttes ut mot termostatstyrda element blev det viktigt att känna till flödesriktningarna för varmvattnet till radiatorerna. I de gamla elementen spelade det ingen roll i vilket rör varmvattnet matades in. Oavsett hur varmvattnet kom in i elementen blev de varma. Däremot kan de termostatstyrda nya elementen bara ta emot varmvatten via ett rör; "det rätta". Kommer varmvattnet från fel håll – bakvägen – tappar termostaten sin funktion och elementen avger ingen värme.

Vintern 2010–2011 var osedvanligt kall och snörik. Den konkreta verkligheten med temperaturer ner mot minus tio grader avslöjade obarmhärtigt att något var på tok med inkopplingen av de nya termostatstyrda elementen. Felkopplingarna som gav kalla element gjorde att kön av upprörda och frusna medlemmar blev lång på fastighetskontoret.



Snabbt visade det sig att flödesriktningarna för värmevattnet så som de var markerade på ritningarna inte var att lita på. Rören var dragna hur som helst och det gick inte heller att med logik lista ut ett mönster i felkopplingarna så att man kunde dra lärdom av hur element var felkopplade i en lägenhet och sen överföra det till nästa. Med andra ord; det fanns ingen logik i galenskapen, flödesriktningarna skiftade helt slumpvis från lägenhet till lägenhet i samma hus. Uppenbarligen var det så att när Hilda byggdes åren 1969–1970 brydde sig inte rörmokarna om att följa ritningarna för flödesriktningarna eftersom det inte spelade någon roll för elementens funktion. Oavsett hur varmvattnet matades in i radiatorerna så blev de varma.

Thorbjörn Karlsson, från Hildas styrelse, är efterklok:

– Vi skulle ha skrivit in i handlingarna att rörentreprenören skulle kontrollera flödesriktningarna. Och att de skulle stå för kostnaderna och det merarbete som korskopplingarna¹⁸ innebar.

Under upphandlingen och förhandlingen med Rörläggaren var problemet uppe till diskussion.

Rörläggaren hade med korskopplingar i sitt anbud men det ströks. Resonemanget mellan beställaren Hilda och entreprenören Rörläggaren gick i korthet ut på att man insåg att problemet förmodligen skulle dyka upp. Det man inte visste var i vilken omfattning. Beslutet blev att stryka korskopplingar ur anbudet och istället hantera problemet vart efter det dök upp. Bedömningen var att det som mest

¹⁸ En korskoppling är precis som namnet anger ett rörkors som gör att flödesriktningen på vattnet in i radiatorn ändras. Rörskorset monteras på elementet vid golvet där det ansluter till vattenrören. Genom korskopplingen kommer det varma vattnet in rätt i radiatorn och termostaten fungerar på rätt sätt.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

kunde röra sig om ett par hundra korskopplingar. Istället handlade det om 2–3 kopplingar per lägenhet – totalt drygt 2 000 korskopplingar.

– Vi fick lägga ett antal hundratusen på att identifiera flödesriktningarna till varje enskilt element i varje lägenhet. Jag tror att vi från föreningens sida lade ner cirka 400 timmar på att kontrollera flödena, och en av vaktmästarna fick lägga ner nästan lika mycket tid.



Undersökningen och kontrollen av hur värmerören är dragna i lägenheternas golv gjordes med ett stetoskop som sattes till röret. Genom knacka på rören för inkommande varmvatten gick det att med stetoskopet lyssna vid varje enskilt element och på så sätt identifiera flödesriktningen i varje enskild lägenhet. Med 3 300 nymonterade termostatstyrda radiatorer blev det ett omfattande extraarbete.

En del av problemet med korskopplingarna och värmevattnets slumpvisa flöden var att nycklarna till alla lägenheter måste samlas in ytterligare en gång. Första gången var när radiatorerna skulle bytas och Rörläggaren behövde tillträde till varje lägenhet för att montera och ansluta elementen. Sen när det visade sig att en stor del av elementen var felkopplade fick hela processen med att samla in nycklar upprepas.

Lars-Göran Dahlén, VVS-besiktningsman för installationerna på Hilda, har bestämda åsikter om att genomföra elementbytet utan att samtidigt byta rören i golven som matar radiatorerna med varmvatten. Han

jämför det med att köpa nya stereoanläggning men behålla de gamla högtalarna. Enligt Lars-Göran Dahlén är det ett bättre tekniskt alternativ att dra nya utanpåliggande rör för att mata varmvatten till elementen och överge värmerören som går i golvet och som har legat där sedan husen byggdes. Motiveringen är att de gamla rören innebär en risk för bristningar och nya vattenläckor. Och vattenläckorna var just det som initierade hela Hildas förnyelseprojekt – "Hållbara Hilda".

Föreningens förklaring till att man valde att inte byta rören som leder varmvatten till elementen är att det hade blivit för mycket för medlemmarna att hantera; att först vara utan vatten och avlopp i cirka sex veckor och att samtidigt få golv och tak i samtliga rum upphuggna för att dra nya värmerör till elementen. Lägenheterna hade inte varit beboeliga – det var jobbigt och dammigt nog med badrumsrenoveringen och med rörschaktet öppet i hallen. Kompromissen blev att låta de gamla värmerören vara kvar men ändå koppla in nya termostatstyrda element.

Med nya värmerör till elementen hade hela problemet med korskopplingar eliminerats. Och med rören till radiatorkretsarna dragna i golvet har Hilda en tickande bomb som tids nog måste hanteras.

Små protester

Den upprepade nyckelinsamlingen gick att genomföra med mindre protester och irritation från medlemmarna än vad styrelsen och entreprenören förväntat sig. Bland medlemmarna fanns förståelse för problemet och att det från början inte hade gått att förutse omfattningen av hur illa ritningarna över flödesriktningarna för varmvattnet stämde med verkligheten. Dessutom var vintern kall och många medlemmar hade upplevt att det var kallt i lägenheterna. Ju förr de felkopplade elementen kunde korrigeras desto bättre var det.



De som frös mest medan arbetet med att ordna till korskopplingarna pågick fick låna värmefläktar på Hildas fastighetskontor. Värmefläktarna levererades av Rörläggaren. När bytet av korskopplingarna var klart och kylan släppt efter vintern 2010–2011 så hoppades Thorbjörn Karlsson i Hildas styrelse att:

- Nu fungerar det, lägenheterna har rätt temperatur och i ett av husen mätte vi en värmebesparing på 115 000 kWh på en månad. Det är nästan lika mycket i pengar. Siffrorna är inte korrigerade efter normalår men det är ändå fruktansvärt bra. Vintern 2011–2012 var mild, men den följande vintern – 2012–2013 – bjöd på långvariga perioder av temperaturer under noll grader i kombination med kraftiga vindar. När kylan kom tillbaka ökade också klagomål på att lägenheterna var kalla. Flera

boende klagade på temperaturer i vardagsrummen på 17–18 grader.

För att klara det akuta värmebehovet under vintern 2012–2013 höjdes framledningstemperaturen till värmebatterierna i ventilationshusen manuellt så att den luft som blåstes in i lägenheterna blev cirka 24 grader. Något som gjorde att klagomålen klingade av men också medförde att energibesparingen kraftigt försämrades. Trots höjda temperaturer kvarstod problemet med för låga innetemperaturer i ett antal lägenheter. Bland annat beroende på att elementen trots låg lufttemperatur inte räckte till för att höja temperaturen i lägenheterna över 20 grader. Problemen med värmen och ventilationen är inte heller jämt fördelat mellan Hildas sexton byggnader.

Rörläggaren och Sydtotal (Sydtotal ansvarar för ventilationsinstallationen och Rörläggaren för de nya undercentralerna och de termostatstyrda radiatorerna) hävdar att det problemet med för låga temperaturer i lägenheterna med stor sannolikhet



handlar om att systemen måste trimmas in ordentligt och att det är en process som troligen tar ett par år innan allt fungerar tillfredsställande.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Gränsdragning – en fråga om tid

Håkan Stenkvist som representant för Servicekuben var med på det gränsdragningsmöte som Arne Holmgren; WSP, beskriver som mötet där alla ska enas och sen ska deltagarna skicka ut vit rök när de är klara och överens, alltså som vid kardinalsmötet då uppgiften är att välja ny påve.

– Allt flyter inte upp till ytan vid de mötena. Man träffas en förmiddag och alla tittar på varandra och så ska man komma på vem som inte har med vad i sina anbud. Alla är väl pålästa på sina egna delar. Även om man har läst igenom alla handlingar finns det delar som man inte begriper. Det är lika för alla; alla vet vad de har med i sina egna anbud men dålig koll på vad de andra inte har med. Skulle man sätta sig och gå igenom alla detaljer så hade det inte räckt med ett dagsmöte, då hade det blivit ett veckomöte, enligt Håkan Stenkvist.

Rörläggaren via Bertil Fredricsson, projektansvarig för arbetena på Hilda, tycker tvärtom, att man i projektstarten borde tagit sig den tid som behövts för att verkligen hitta gränserna mellan de olika entreprenaderna.

– Vid stora objekt bör man lägga mer tid på ett startmöte där både beställare och entreprenörer är med. Man bör ta sig tid ett par dagar att gå igenom vad alla ska göra och redovisa vilka förväntningar man har. Då skulle man komma undan de missförstånd som dyker upp senare, anser Bertil Fredricsson.

Hans åsikt är att i ett så stort projekt som förnyelsen av brf Hilda så får man snabbt tillbaka den extra tid som satsas i början, även om det rör sig om en eller par veckor extra. Rörläggaren hävdar också att det finns vinster att göra med att i ett byggprojekt av Hildas omfattning starta med att renovera en testlägenhet för att få en uppfattning om hur ritningarna och verkligheten stämmer överens. Och kanske ännu viktigare – hur de misstämmer.



Badrumsutställning

Inför badrumsrenoveringen på Hilda byggdes de olika alternativen för de nya badrummen upp i ett av Hildas skyddsrum. De uppbyggda standardbadrummen fungerade sedan som utställning där medlemmarna kunde studera fullskalemodeller av badrumsalternativen och välja det alternativ som till form och innehåll attraherade dem. Totalt presenterades sex standardalternativ med kakel och klinker alternativt våtrumsmatta. Den som ville ha ett badrum som inte passade in i standardvalen hade full frihet att välja andra utformningar men fick då själva betala den extra kostnad det medförde.

– Att på det sättet bygga upp modeller av badrum har vi aldrig gjort tidigare. Ändå hade vi behövt bygga ett badrum på plats – på "riktigt" – för att se hur det blev i verkligheten. Vi hade lärt oss mycket på det. Utslaget på hela projektet spelar den extra tid det tagit ingen roll.

En spännande fråga till entreprenörerna är hur det är att arbeta med och ha en bostadsrättsförenings styrelse som beställare. Dels är styrelsen i byggsammanhang en samling amatörer och dels gör medlemsdemokratin att styrelsen kan bytas ut och förändras under projektets gång. Därmed kan även beställarens kunskap om projektet gå förlorad liksom det kan uppstå oklarheter om innehållet i olika tillägsbeställningar som görs efter att projektet startat och som ligger utanför den ursprungliga upphandlingen.¹⁹

Ingen av de entreprenörer som varit engagerade i Hildas förnyelseprocess har upplevt det som ett problem.

Lösningen på att ha en beställare där personerna i styrelsen kan bytas ut under projektet är att ha allt på papper som klart anger vad som är beslutat och beställt.

– Det handlar till stor del om att vara tydlig och beskriva vad som är sagt och vad som är beställt, konstaterar Bertil Fredricsson på Rörläggaren och fortsätter:

– Inte heller är det konstigt att arbeta hemma hos folk. Men en del hantverkare klarar inte av det, att det är folk hemma när de ska jobba. Det brukar vara så att ungefär hälften av hantverkarna sällas bort vid "hemma-hos jobb". Dem får vi hitta andra arbetsuppgifter till.

¹⁹ I Hildas fall byttes en stor del av styrelsen ut vid föreningsstämman i december 2012. Tidigare ordföranden, Giovanna Brankovic, avgick liksom Thorbjörn Karlsson, tidigare sekreterare och ledamot. Båda hade sedan 2005 varit drivande krafter i styrelsen för att få till stånd Hildas förnyelse. Thorbjörn Karlsson satt också inne med mycket kunskap om hur Hilda fungerade rent tekniskt med värme, ventilation, boknings- och passagesystem. Bada hade också varit med på de flesta bygg- och brukarmöten som genomförts under projektet.

Byggverksamheten på Hilda avslutades till midsommar 2012. Men i arbetet med att stänga och avsluta hela projektet – ett arbetet som pågår fortfarande sommaren 2013 – så hade den kunskap som Giovanna Brankovic och Thorbjörn Karlsson representerade varit till stor nytta.

Förändringen i styrelsen drabbade i egentlig mening inte entreprenörerna. Det de skulle leverera fanns reglerat i upphandlingen från 2009. Däremot drabbades entreprenörerna genom att de var tvungna att än en gång redovisa vissa kostnader och tilläggsarbeten efter att den nya styrelsen ifrågasatt legitimiteten i såväl beställningar som kostnader. Till stor del handlade det om att Hildas nya styrelse ställdes inför faktum att budgeten var överskriden och pengarna slut i kassan. I jakten på likviditet nagelfors varenda faktura och alla kostnader ifrågasattes.

I augusti 2012 slutade även Hildas förvaltare som varit med i projektet sedan 2008. Kontinuiteten i och kunskapen om förnyelseprojektet fick därmed ytterligare hack. Något som drog ner tempot i arbetet med att stänga och avsluta projektet men inget som i förändrade själva byggprojektet då det som sagt avslutades till midsommaren 2012.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Tåliga medlemmar

Servicekuben har ungefär samma erfarenheter som Rörläggaren av att arbeta med bostadsrättsföreningar där representationen i styrelsen kan ändras under projektet. Servicekuben berömmar förhållandet till styrelsen på Hilda – "det har fungerat otroligt bra" – liksom även förhållandet till medlemmarna i föreningen, de som bor i lägenheterna där arbete pågått:

– De som bor på Hilda är extremt tåliga. Men umgängesklimatet är ibland hårdare här än på andra ställen. Man är tydligare och mer expressiva i det man säger. Det händer att de höjer rösten och blir aggressiva. Så ska det inte vara, samtal ska föras på en normal nivå. När det inträffat att någon har uppträtt aggressivt med högt tonläge har vi sagt ifrån och då har det fungerat.

Rörläggaren har också positiva erfarenheter av Hildas medlemmar. Tåliga och förstående är omdömet.

– Hilda är ett väl genomtänkt projekt. Det har till och med fungerat med toalettvaagnarna. Med nio toaletter till 72 lägenheter och när alla på bygget använder hissarna samtidigt blir det påfrestningar. Men de som bor på Hilda har varit otroligt tåliga, är Bertil Fredricssons intryck.

Att beställarens representanter kan bytas ut från ena dagen till den andra är inget som Servicekuben reflekterar över, åtminstone inte i förväg. "Den dagen den sorgen". Det är något som kan hända.

– De som kommer nya i styrelsen brukar snabbt sätta sig in i hur projektet är upplagt. Vi har ingen speciell avtalskonstruktion med bostadsrättsföreningar. Tanken är ju att vi arbetar tillsammans med beställaren för att lösa ett problem, driva ett projekt, om den ena parten då börjar motarbeta den andra blir det väldiga problem.

Håkan Stenkvist påpekar också att Hilda har haft en organisation som man inte är van att hitta i andra mindre föreningar. Ett problem som Servicekuben stött på är att de boende, medlemmarna, inte har helt klart för sig vad föreningen har beställt. Att det hänt att de boende tycker att Servicekuben ska göra något lite extra – "det tar bara en timme". Men med 767 lägenheter skulle det blivit en väldig massa extra timmar.

Styrsystem

Magnus Ranemyr, vd på Sydtotal IT, ledde uppdraget med att knyta samman styrsystemen för ventilation och värme och presentera data på ett enhetligt sätt så att informationen från de olika enheterna blir begriplig för dem som ska förvalta, sköta och reglera fastigheterna. Sydtotal IT hade även uppdraget att som underentreprenör till Rörläggaren skapa ett fungerande system för den individuella mätningen och debitering av varje lägenhets användning av varm- och kallvatten. Även det vatten som "lägenheten" använder i tvättstugan och på garagens spolplattor.

Den individuella vattenmätningen är en del av det EU-finansierade CLICC-projektet som Hilda deltar i via Malmö stads miljöförvaltning. Totalt beräknas investeringen i mätsystemet till drygt 4,3 miljoner kronor varav CLICC-projektet betalar hälften. För Hilda motiverades investeringen av rättvisetänkande: Det varm- och kallvatten som förbrukas i och av en lägenhet ska också betalas av lägenheten. Enligt uppgift har det förekommit att boende på Hilda låtit vänner och bekanta använda spolplattorna i garagen för att tvätta sina bilar – det har ju varit "gratis". Dessutom växlar familjestorlekarna inom Hilda, vilket påverkar vattenanvändningen i hushållen liksom hur frekvent tvättstuga används.

Enligt Hildas årsredovisning för 2011-2012 kostar färskvattnet Hilda drygt 2 miljoner kronor per år. Uppvärmningskostnaden för en kubikmeter varmvatten ligger generellt 50-60 kronor. Enligt Hildas årsredovisning för 2011-2012 kostar färskvattnet Hilda drygt 2 miljoner kronor per år.

Med andra ord så representerar kostnaderna för Hildas varm och kallvatten ungefär 15 procent av driftsbudgeten på drygt 20 miljoner kronor. Hildas idé är att sänka medlemmarnas årsavgifter till föreningen när den individuella mätningen startar och då medlemmarna individuellt betalar kostnaden för kall och varmvatten.

Mätsystemet för den individuella vattenmätningen har varit en komplex fråga. Till att börja med gjorda ett fabriktionsfel att ungefär en tredjedel av de enheter som sänder uppgifter om användningen slutade fungera. Det var också problem att få in data om vattenförbrukningen i tvättstugorna i den programvara som ska generera debiteringsunderlaget.

Den ursprungliga planen var att mätningen av vattenförbrukningen i varje hushåll skulle starta hösten 2012. Medlemmarna skulle sedan få ett halvår på sig att dels se sin användning och framför allt se vad den representerade i pengar. Under det "provhalvår" då värdena skulle vara tillgängliga skulle ingen debitering ske. Först i maj 2013 skulle debiteringen starta på riktigt. Tiden från det att mätningen skulle starta till dess att debiteringen startade skulle medlemmarna ha för att kunna förändra och förfinas sin vattenanvändning.

Nu blev det inte så, bland annat till följd av fabriktionsfelet på enheterna som skickar mätvärdena vidare och för att den programvara som skulle ta emot värdena inte var helt kompatibel med det system som Hilda använder bland annat för tvättstugebokningen.

I Hildas stora förnyelse- och renoveringsprojekt "Hållbara Hilda" är frågan om vattendebitering en marginell företeelse, inte att jämföra med stambyte eller badrumsrenoveringen. Ändå gjorde de misstag och alla de felkällor som uppstod runt mätsystemet för vattenanvändningen att den räknat i tid för problemdiskussioner och möten om hur kommunikationsproblemen mellan de olika datasystemen skulle lösas blev en dominerande fråga. I vissa stunder framstod problemen som olösliga. I synnerhet då det saknades samsyn mellan systemleverantör, hårdvaruleverantör, projektledning, Rörläggaren och Hilda. I efterhand är det enkelt att konstatera att förprojekteringen skulle ha varit noggrannare och att systemleverantören inte hade den professionella kompetens som krävdes för att få vattendebiteringen att fungera inom angiven tid.

Magnus Ranemyr, Sydtotal IT, har tidigare erfarenheter att arbeta med bostadsrättsföreningar:

– Man ska vara noga med hur uppgörelserna skrivs. Bostadsrättsföreningar kan vara så lynniga och förutsättningarna kan ändras plötsligt. I arbetet med Hilda hade jag önskat att det varit tydligare vem som är beställare. Å andra sidan hade det kanske gjort att uppdraget blivit fyrkantigare och det är inte säkert att det hade blivit bättre av det, förklarade han ungefär mitt i projektet med "Hållbara Hilda".

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

De tidigare beskrivna problemen med att få vattendebiteringen att fungera är ett illustrativt exempel



på vad Magnus Ranemyr talar om; lynniga beställare och inte helt tydliga beslutsvägar och beställare som fattar beslut utan formellt mandat. Bland entreprenörerna har Sydtotal IT en särställning som underentreprenör till såväl Rörläggaren som Sydtotal. Sydtotal IT har även en del leveranser direkt till Hilda. Enklast att förklara Sydtotal ITs roll är att

beskriva att de samlar in alla typer av fastighetsdata, presenterar dem på ett begripligt sätt via ett gränssnitt där det är möjligt att styra och reglera funktionerna i de underliggande systemen.

Styrfunktionen ligger kvar i de olika systemen för respektive enhet.

Sydtotal IT knyter ihop de nya undercentralerna med ventilationshusen på taken. Att optimera ventilation och värmeförsel är grunden i den energibesparing som Hilda förväntas göra genom investeringarna i FTX-ventilation, nya undercentraler och nya termostatstyrda radiatorer.

– När allt är klart kommer det att bli en framgång för Hilda. De kommer att kunna göra så mycket. Det enda som kan vara en fara är att Hilda har för höga ambitioner att göra så mycket som möjligt själva.

– Fastigheter är som levande organismer. Efter att systemen är levererade tar det ett par år innan fastigheten och systemen har anpassats till varandra. Risken är att man vill göra insatser själva och för snabbt. På några års sikt så ser man exakt vad olika förändringar i styrningen ger och då kan man också få ut de stora vinsterna, enligt Magnus Ranemyr, Sydtotal IT.

– I framtiden tror jag att man kommer att gå över till att köpa tjänster för att förädla och styra fastigheter. Att man vänder sig till en leverantör för att få rekommendationer och mallar att styra efter och där man tar hänsyn till väder och vind, omvärld och vilken typ av boende som befolkar fastigheterna; yngre, mitt-i-livet, äldre och även tar etniska hänsyn.

Uppdraget med att styra Hildas sexton huskroppar har växt under tiden som projektet pågått. Bland annat uppdraget att skapa ett gränssnitt gentemot de boende så att de via internet kan följa sin egen användning av kall- och varmvatten.

Dessutom ska Sydtotal IT se över hur man ska lösa åtkomsten av de planerade postboxarna, taggen till porten ska även fungera till postboxen. Ytterbelysningen ska helgstyras, väderstationen på ett av höghusen ska kopplas in till styrning av värme och ventilation.

För Sydtotal IT representerar Hilda en komplex kund. Projektet är omfattande och rymmer många viljor som samtliga ska tillfredsställas inom teknikens och ekonomins ramar. I takt med att allt fler funktioner i fastigheterna digitaliseras och styrs av olika system ökar också sårbarheten. Det räcker att en server blir överhettad så slås såväl inpasseringssystem som tvättstugebokningen ut. Ett serverstopp drabbar även åtkomsten av postboxarna. Det är ett förhållande som indikerar att framtida fastighetsförvaltning kräver stor IT-kunskap och IT-teknikerna blir därmed lika viktiga för en rationell drift som de traditionella vaktmästarna/fastighetsskötarna.

Sammanfattning

Sammanfattningen ur entreprenörernas synpunkt är att Hilda är unikt till följd av sin storlek, men också att vart och ett av delmomenten inom stambytet och badrumsrenoveringen genomförs med känd teknik och med ordinära beprövade metoder. Samma sak gäller för den nya ventilationen; FTX-aggregat är beprövad teknik.

Entreprenörernas erfarenhet mitt i projektet är att samarbetet med beställaren fungerar bra. Hildas styrelse beskrivs både som intresserad och kunnig. Hilda har också byggt en egen organisation för att hantera byggprojektet. På så sätt fanns det en potent beställarpart som entreprenörerna kunde kommunicera med. En mindre bostadsrättsförening hade inte haft möjlighet eller utrymme att bidra med det engagemang och de arbetsinsatser som Hilda tillfört i byggprojektet.

Även samarbetet i entreprenadgruppen har flutit på väl med något väl definierat undantag. Arbetet i gruppen blev rationellt och funktionellt efter den första tiden av "tuffäktning", som handlade om positionering kring gränsdragningar och utförande.

I slutet av 2011 och början av 2012 förändrades bilden. Projektet "Hållbara Hilda" slukade all tid för de styrelsemedlemmar som var aktiva i att driva bygget framåt. De var med på samtliga byggmöten, brukarmöten, möten kring EU-finansieringen och tog sig an studiebesök. Två år in i projektet var kraften och engagemanget förbrukat. Även händelser av privat karaktär spelade in liksom ekonomiska realiteter som svårigheten att driva en egen verksamhet och samtidigt vara hårt engagerad i "Hållbara Hilda". Skilsmässor, dödsfall, utflyttning från föreningen och nya barn var annat som på ett naturligt sätt minskade engagemanget för att driva "Hållbara Hilda".

Resultatet blev att från slutet av 2011 och så gott som hela 2012 minimerades styrelsens närvaro i projektet. Från att ha varit så gott som dagligen närvarande för att kunna fatta beslut och godkänna tilläggsbeställningar blev byggprojektet en enskild angelägenhet för projektledaren och förvaltaren. Den ansvariga styrelsen hade under det sista halvåret av byggprojektet inte kraft att delta i slutspurten.

Enligt loggfilerna från Byggnet hade de inte heller kraft att logga in och läsa protokoll från ekonomimöten, byggmöten eller orka att delta på brukarmöten. Under den här tiden fanns det heller ingen ordentlig kontroll på ekonomin. Vilket gjorde att när den faktiska kostnadsbilden för "Hållbara Hilda" uppenbarades blev det en negativ överraskning för både den gamla styrelsen och den nya styrelse som valdes på föreningsstämman i december 2012.

När den ekonomiska situationen blev känd stoppades allt återstående arbete som framför allt bestod av en del investeringar inom projekten Hållbara städer fokus Rosengård och CLICC. Även konsulternas arbete med att slutföra sammanställningen av instruktioner och dokumentation stoppades och dokumentationen överlämnades till brf Hilda i ofullständigt skick.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Överraskning och framtida behov

En överraskning som drabbade Hilda sedan entreprenadarbetet startat var statusen på avloppsrören under husens betongplattor. I Rörläggarens anbud ingick ursprungligen att dels via film dokumentera rörens status och dels spola ur avloppsrören så att den värsta geggan försvann. Efter att ha kontrollerat statusen på avloppsrören i ett par av höghusen och även i något av låghusen avbröts arbetet. Det fanns nämligen inga rör kvar att filma eller spola ur.

Att åtgärda den "defekten" blir ett framtida projekt. Risken är att det kommer att bli kostsamt. Rören ligger några meter ner under betonggolvet. I och med att det inte finns några rör kvar, tidens tand har gnagt i sig genom dem, så måste något göras.

Antingen får golvet bilas upp eller så kan man använda sig av relining som ett alternativ. I båda fallen rör det sig om en mångmiljoninvestering som det inte fanns medel till i budgeten för "Hållbara Hilda".

Vid projekteringen av energiåtervinning fördes bland annat en diskussion om att ta ut värme ur spillvattnet i de centrala avloppsrören. Den idén ströks just därför att avloppsrören låg så djupt under källarnas betonggolv att det inte var ekonomiskt försvarbart att hugga sig ner genom grunden och installera värmeväxlare. Nu verkar det ändå som att Hilda inom en relativt nära framtid på ett eller annat sätt måste renovera de centrala avloppsrören i byggnadernas källare.

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING

De olika entreprenörerna har fakturerat Hilda nedanstående kostnader exklusive moms. Med fakturerat enligt avtal nedan menas vad som ingick i upphandlingen och med tillkommande arbeten

Entreprenör	Fakturerat enligt avtal, kkr exkl moms		Tillkommande arbeten, ÅTA kkr exkl moms
Bygg, totalentreprenör	Rotab / Servicekuben	52 540	8 327
Värme, rör	Rörläggaren	61 520	6 795
Ventilation	Sydtotal	26 494	262
EI	APQ	12 010	3 756
Brand	Consilium	1 622	0
IT	Sydtotal IT	145	0
Total		154 332	19 141

menas vad som tillkommit som överraskningar, tilläggsbeställningar, underhållsarbeten, skador mm. 25 procents moms betalas av Hilda.

Hilda har alltså hamnat på en total entreprenadkostnad motsvarande 173 miljoner kronor, där utgångspriset vid upphandling av stambyte, ventilation, värme, energieffektiverande åtgärder mm var 154 miljoner kronor. Tilläggsarbeten har ökat totalkostnaden med 12 procent.

I byggprojekt ingår flertalet entreprenörer som var för sig lämnar pris avseende sina arbeten. Under 2008 utfördes lönsamhetsanalyser utifrån olika energibesparingstekniker, inte entreprenader. Entreprenadernas innehåll och omfattning bestämdes cirka ett år senare och innehåller flertalet tekniker och underhållsarbeten på samma gång. Därmed är det svårt att så här i efterhand jämföra hur pass kostnadseffektiva teknikerna var för sig blivit.

Den mest "rena" av entreprenaderna ur energihänseende är ventilationsentreprenaden. De skulle installera nya ventilationsaggregat, FTX, och inte utföra så många andra typer av stambytesrelaterade arbeten. Enligt beräkningarna som utfördes under 2008 utgjorde denna teknik den enskilt största energibesparingen. Kalkyl under 2008 visade kostnad av utbyte till ett nytt ventilationsaggregat, uppbyggnad av ett nytt fläktrum per hus på tak till 1,5 miljoner kronor per höghus och 1,45 miljoner kronor per låghus, 24 miljoner kronor totalt för Hildas alla hus. Ventilationsentreprenören lämnade pris på 26 miljoner kronor och med tilläggsarbeten blev det 27 miljoner kronor. Då är inte byggkostnaderna för fläktrummen inräknade som byggentreprenaden stod för.

Energikostnadsbesparingen i ventilationen har hittills inte varit särskilt gynnsam, dels beroende på obalans mellan till- och frånluftsflödena som missgynnar återvinningen, dels beroende på att fjärrvärmeleverantören ändrat sin taxesättning. Återbetalningstiden beräknades till 14 år under 2008 utan hänsyn tagen till varken energiprisökning eller indexuppräkning, så ville Hilda se på lönsamheten. Hilda tappar cirka 1 miljon kronor om året på grund av utebliven energibesparing. Den kostnadsreducering som Hilda fått i ventilationshänseende är knappt märkbar, ca 50 000kr om året för Hilda som helhet.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Projekteringen av Hilda ledde fram till en totalentreprenad med Rotab/Servicekuben i spetsen. WSP som stod för projekteringen kostade Hilda cirka 1,3 miljoner kronor. Arbetena bestod av upprättande av förfrågningsunderlag, ritningar, anbudsgranskning och utvärderingar, projektplanering, tidplaner med mera. Arbetena som ingår i projekteringskostnaden pågick fram till dess att solceller skulle upphandlas under 2012. Därtill har utredningsarbeten tillhandahållits av WSP, till exempel avseende brandskydd, avfallskvarnar, kostnadsbedömningar (bygg, styr, energi, vindkraft, solenergi, dagvattensystem, VA-system, grundvatten, miljö) miljöinventering, styrsystem och mediamätning. Dessa arbeten har kostat Hilda cirka 830 000 kronor.

Fasadrenovering ingick ej i ovanstående så kallade stambytesentreprenad. Fasadrenoveringen har upphandlats separat. Totalt har fasadrenoveringen (fram till december 2012) kostat Hilda 14 miljoner kronor plus tilläggskostnader på 6 miljoner kronor, totalt 22 miljoner kronor exklusive moms. Tilläggsarbeten har ökat ursprungskostnaden med 42 procent.

INFORMATION – STORYTELLING

Idén med storytelling är att få andra att berätta den historien om dig som om du hade berättat den själv. När det gäller Hilda är det en strategi som lyckats mycket väl. Via Hildas byggblogg och Hilda webbsida har basfakta förmedlats och varit tillgängliga på svenska och på webben även på engelska. Informationen har sugits upp av massmedia, intresseorganisationer och politiker som förmedlat och



berättat vidare historien om "Hållbara Hilda". Hilda har fått extremt stor uppmärksamhet i media, något som började redan på hösten 2009 innan renoveringen och byggarbetena startat. Bland annat i Metro,

Sydsvenska Dagbladet och nyhetssändningar i radions P1. En fransk TV-kanal skickade sin miljöredaktion till Hilda för att filma och berätta om alla satsningar – såväl tekniska som miljömässiga och sociala. Det var alltså redan innan byggarbetena kommit igån. Det publika genomslaget som gjort att Hilda uppmärksammats och fått Malmö stadsbyggnadsnämnds utmärkelse "Gröna Lansén", miljöpartiets kongresspris 2012 och HSB Riksförbunds miljöpris 2011 är ett resultat av det som fysiskt gjorts inom "Hållbara Hilda" men också ett resultat av det framsynta beslutet att betrakta information som en strategisk resurs inom byggprojektet.

Tidigt i planeringen och projekteringen av "Hållbara Hilda" insåg styrelsen och projektledningen att tydlig och regelbunden information till medlemmarna var av avgörande betydelse för att få acceptans för

rörstambytet, badrumsrenoveringen och de andra insatserna i byggprojektet. Avgörande var att medlemmarna fick kontinuerlig information om tidplaner, om hur projektet fortlöpte.

Före byggstarten gjordes informationsblad och informationsmöten genomfördes. Hilda öppnade en extra intern-TV kanal som enbart berättade om byggprojektet. Badrumsutställningen som byggdes upp i ett av skyddsrummen var ett konkret sätt att informera kring vilka val för det egna badrummet



¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

och gästtoaletten som var och en behövde göra. De som valde att inte välja fick en standardmodell av badrummet.

När sen byggarbetet kommit igång och byggarna drog in i en ny trappuppgång kallade projektledningen till trappmöten i höghusen och husmöten i låghusen. Mötena leddes av projektledaren och dessutom medverkade någon representant från totalentreprenören. På trappmötena fick medlemmarna detaljerad information om praktiska frågor i samband med renoveringen, hur vatten, avlopp och toalettavnarna på gården skulle komma att fungera under den tid som de skulle komma att vara utan vatten och avlopp i lägenheterna.

För att sköta den allmänna informationen anlätade Hilda i maj 2010 en extern skribent/informatör. Informationsarbetet startade med att etablera byggbloggen och att bygga ut innehållet på Hildas webbsidor så att all information kring Hilda och projektet "Hållbara Hilda" blev tillgänglig. Den del av hemsidan som beskrev förnyelseprojektet översattes till engelska både som en service för de boende i Hilda som inte har svenska som modersmål och för att sprida kunskapen om "Hållbara Hilda" internationellt.

Den viktigaste informationen från webben och byggbloggen samlades i informationsblad som har utkommit med en frekvens av två nummer per år under 2011–2012. Ett blad kom ut under hösten 2010 och ett blad har distribuerats under senvintern 2013.

Under 2011 beslutade styrelsen att installera centralt styrda elektroniska informationstavlor i varje entré. I och med att informationstavlorna installerades kunde de traditionella tavlorna med upplysningar om vilka som bor i trappuppgången tas ner. Informationen på tavlorna uppdateras kontinuerligt. Här finns också namn, bild och kontaktuppgifter till medlemmarna i Hildas styrelse. När till exempel fastighetskontoret ändrar sina öppettider kan det snabbt meddelas på informationsskärmen. Kostnaden för informationsskärmarna betalas till en del av EU-projektet CLICC.

Informationsskärmarna var en stor investering sett i ekonomiska termer. Hilda har 52 entréer och den samlade kostnaden för skärmarna blev cirka 15 miljoner kronor exklusive bidraget från CLICC/Life.

Intresset för den information som Hilda förmedlat har varit högt. Det syns inte minst i statistiken över antalet besök och sidvisningar på bloggen och Hildas webbplats.

	sidvis. webb	besök webb	sidvis blogg	besök blogg
År 2011	45391	34886	16196	9044
År 2012	48157	29384	12353	7610

Statistiken för 2010 är ofullständig då arbetet med bloggen och webbsidorna startade i början av juni. Den statistik som finns fram till och med första kvartalet 2013 visar på en sjunkande besöksfrekvens på bloggen men fortsatt hög besöksfrekvens på webbsidorna.

Det mest uppseendeväckande och positiva är besöksfrekvensen på webbsidorna som under åren 2011–2012 haft närmare hundra sidvisningar. I ärlighetens namn ska sägas att alla besök inte är relaterade till förnyelseprojektet utan även sidorna för mäklare och för att boka tvättstugan genererar trafik till webbplatsen. En rimlig teori är att de som bokar tvättstugan över nätet samtidigt surfar vidare till något annat som intresserar dem på Hildas sidor.

Ett bärande inslag på webben och bloggen är bilder från de händelser eller aktiviteter som beskrivs. I samband med olika medlemsarrangemang har många bilder med deltagare publicerats.

Besöksstatistiken har i samband med de publiceringarna slagit rekord. Fenomenet är känt av alla tidningsredaktörer som också regelbundet ser till att fylla tidningarna med nyfödda och andra bilder på barn. Näst efter barn är bilder djur och äldre personer något som driver upplagan.

Hur många medlemmar som aktivt sökt sig till den intern-TV kanal som startades för bygget går inte att få fram siffror på. Men tveklöst har kanalen använts och gett dem som inte har tillgång till internet löpande information.

Massmedias intresse för Hilda var störst under startåret 2010 och under 2011 då bland andra brandkårens facktidning "Swedish Fire Fighters", VVS-Forum, Vårt Malmö, HSBs olika tidning och Euronews gjorde reportage och inslag från Hilda.

HSB Riksförbund producerade en film om Hilda som senare visades på Riksförbundets stämma och sedan dess legat på Youtube. Till och med första halvåret 2013 har filmen som är fyra minuter lång haft cirka 2 000 visningar.

Slutsatsen är att Hildas massiva satsning på intern och extern information har gett den uppmärksamhet som Hilda från början eftersträvade. Styrelsen var stolt över satsningen och uppskattade uppmärksamheten.

Medlemmarna har under hela projektet varit välinformerade och externa intressenter har lockats till Hilda för att spegla fullskaleprojektet att inom rimliga ekonomiska ramar förnya och miljöanpassa ett stort bostadsområde från början av 1970-talet.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

PLATS I VÄRLDEN – STUDIEBESÖK



Under hela arbetet med "Hållbara Hilda" och byggprojektet har Hilda varit ett attraktivt mål för olika studiebesök. Intresset har varit stort från bostadsorganisationer, bostadsrättsföreningar, politiker och studenter med inriktning på miljöfrågor.

Det har gjort att Hilda besökts av bland andra Hong Kongs miljöminister, miljöparitets språkrör, representanter för Malmös kinesiska vänort Tangshan (en stad med cirka 8 miljoner invånare i nordöstra Kina) och delegater från ett demokratiprojekt riktat mot länder i Afrika söder om Sahara. Malmö miljöförvaltning har aktivt bidragit till att sprida bilden och informationen kring "Hållbara Hilda" genom att använda Hilda som exempel och dirigera studie- och mediabesök till Hilda. För att hantera studiebesök engagerade Hilda på hösten 2011 en professionell guide - Johanna Ekne. Hennes företag, Sustainable Tours, är inriktat på miljö och anlitas i stor utsträckning av Malmö stad och miljöförvaltningen för att guida i Västra Hamnen, Rosengård och på Hilda. Uppgåelsen med Sustainable Tours innebar att studiebesöken på Hilda prissattes så att studiegrupperna fick betala en summa på 3000 kronor som Hilda fick 1 000 kronor av och Sustainable Tours resten. Johanna Ekne lade också in Hilda i sitt eget produktutbud riktat till studiegrupper.

Bakgrunden till att Sustainable Tours engagerades var att studiebesöken under en period 2011–2012 blev allt fler och allt mer betungande för styrelsen i den meningen att de krävde tid och engagemang. Genom att föra in en professionell guide avlastades styrelsen arbetet med studiebesöken, något som var väsentligt vid den här tidpunkten då en märkbar utmattning präglade styrelsens arbete med såväl förnyelseprojektet som engagemanget i CLICC/Life-projektet och i projektet med Hållbara städer.

Under 2011 genomförde Hilda (inklusive Hildadagen) arrangemang och hanterade studiebesök med sammanlagt cirka 700 deltagare. Under 2012 mattades trycket på Hilda något samtidigt som de tidskrävande studiebesöken styrdes över på Johanna Ekne och Sustainable Tours.

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Som nämnts under avsnittet om information så var styrelsen stolt över satsningen inom "Hållbara Hilda" och uppskattade uppmärksamheten från omvärlden. Det innebar att studiebesök inledningsvis var en stor begivenhet som i hög grad engagerade de drivande krafterna i styrelsen och som med själ och hjärta gick in för uppgiften att förklara tankarna bakom satsningen på förnyelsen, hur tekniken var planerad att fungera. Grundbudskapet var att det Hilda gör för miljön det gynnar också Hildas egen kassa, alltså att miljösatningarna var ekonomiskt motiverade.



ERFARENHETER

Den helt dominerande erfarenheten efter att under tre år levt med, dokumenterat och sett Hildas förnyelseprojekt från nära håll via såväl byggmöten, brukarmöten och genom nära kontakt med boende och medlemmar i brf Hilda är att projektets akilleshäla var projektorganisationen. Hilda hade behövt en bygglidare som dagligen var på plats och som hade haft möjlighet att kontrollera det arbete som utfördes och som tillsammans med totalentreprenören hade kunnat hantera och bemöta de medlemmar som hade synpunkt på hur arbetet i deras lägenheter utfördes.

Såväl Ingmar Nilsson som Arne Holmgren påpekar bland annat att de första byggarbetare som gick in i lägenheterna representerade en yrkesgrupp som egentligen inte finns – rivarna, de som knackade ner kakel och betong i de gamla badrummen, öppnade schakten och demonterade de gamla rörstammarna. Den underentreprenör som anlätades på Hilda arbetade inte vid alla tillfällen med finesse och hänsyn som främsta verktyg. Det skapade många klagomål som i första hand hamnade på fastighetskontoret.

Fysiskt borde Hildas bygglidare, totalentreprenören och förvaltningen varit samlokaliserade. Det hade gett en direkthet i kommunikationen mellan byggare, projektledning och förvaltning som nu till stor del saknades. Av tradition vände sig missnöjda medlemmar och boende till fastighetskontoret med sina åsikter och klagomål trots att fastighetsförvaltningen inte kunde påverka hur entreprenören drev fram bygget. Det i sin tur gjorde att fastighetsförvaltningen – trots att den var förstärkt med en förvaltarassistent – belastades onödigt hårt och tvingades hantera byggfrågor i större utsträckning än de vanliga förvaltarfrågorna.

Organisationsfrågan är också det som Thorbjörn Karlsson, tidigare sekreterare och medlem av Hildas styrelse, lyfter fram som avgörande och en fråga som borde ha hanterats annorlunda. Och att Hilda från början borde ha inrättat en vassare projektorganisation kompletterad med en egen bygglidare/byggkontrollant som dagligen hade möjlighet att besöka byggarbetsplatserna och kontrollera att entreprenörerna levererade de funktioner som de utlovat och också tog betalt för. En reflektion är om det verkligen var smart att satsa på att göra allt som går att göra "när schakten ändå är öppna". Resultatet av att allt skulle ske samtidigt blev ett komplext och svårhanterat bygge med många delprojekt. Kanske för många delprojekt för att en förtroendevald styrelse skulle ha en chans att hålla reda på och ha insyn och förståelse för allt. Och genom att föra in de olika bidragsprojekten från EU/Life och Hållbara städer fokus Rosengård ökade komplexiteten ytterligare och krävde mer tid och engagemang som egentligen inte fanns.

Ingmar Nilsson som var projektledare för fasadrenoveringen men som tragiskt gick bort hösten 2012 framförde åsikten att det för Hildas del hade varit det bästa och det mest ekonomiska att bara göra det absolut nödvändigaste; renovera rörstammarna och justera ventilationen. Ingmar Nilsson inställning var att en snål och minimalistisk renovering hade gynnat Hildas ekonomi, även om den inte hade gynnat klimatet lika mycket som man hoppades att de olika miljöåtgärderna inom Hållbara Hilda skulle göra.

Vart efter Hildas byggprojekt framskred och de olika installationerna togs i drift blev det också uppenbart att de tekniskt avancerade lösningarna med sina styrsystem inte var helt enkla att få att samverka. De olika styrsystemen satte fokus på en annan känslig punkt inom Hilda, nämligen dator- och serverdriften. Hilda har cirka 275 dataanslutningar och ett 60-tal olika styrdatorer i drift. Vart och ett av de åtta höghusen har ett "server- och telerum i källaren. I två utrymmen i två av låghusen

¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

finns de viktigaste driftservrarna placerade som bland annat hanterar passagesystemet och övervakningskameror i garage och miljöhus. Med ökade laster och belastning har värmen ökat i serverrummen, behovet av tillförlitlig kylning blev akut redan sommaren 2012. I backspegeln är det enkelt att konstatera att det redan innan arbetena startade borde ha funnit en plan och projektering för hur datatrafiken och servrarna skulle hanteras för att ge en långsiktig tillförlitlig drift av Hildas nya installationer. I första hand styrningen av värme och ventilation men också för att på ett tryggt sätt hantera mätsystemet för den individuella mätningen av varm- och kallvatten.

Under första halvan av 2013 har den bristande hanteringen av servrar och serverrum gjort att systemleverantörer hotar med att dra tillbaka garantin på gjorda installationer och det tas överhuvud ingen back-up på den data som är avgörande för Hildas drift.

När det gäller de nya styrsystemen är det uppenbart att Hilda borde ha förbehållit sig rätten att välja systementreprenör för implementering av styrningen för värme- och ventilation liksom för mätsystemet för individuell kall- och varmvattenmätning.

I totalentreprenaden var det rör- och ventilationsentreprenörerna som tillsammans och på egen hand valde leverantör av styr- och mätsystemen.

De olika bidragsprojekten inom EU/Life och Hållbara städer fokus Rosengård var inte projekterade innan de kostnadsuppskattades och lades in i de olika bidragsansökningarna. De prissattes utifrån de erfarenheter som WSPs konsult hade.

Det gjorde att när bidragen beviljades så skedde det utifrån fiktiva belopp. När sedan de olika bidragsprojekten skulle börja genomföras visade den noggranna projekteringen att de flesta projekten inte gick att genomföra inom den tidsram som var fastställd som villkor för bidragspengarna.

- regnvattenåtervinning för spolning av toaletter, gick inte att genomföra av kostnadsskäl
- avfallskvarnar i varje kök, gick inte att genomföra på grund av för kostsam teknisk lösning
- gröna tak och öppet dagvatten, gick inte att genomföra av kostnadsskäl
- elcykelpool, cyklar är leasade men det saknas teknisk lösning för bokningen
- gemensamhetslokal, gick inte att genomföra av kostnadsskäl
- fjärrvärmekopplade tvättmaskiner och torktumlare.

Det som genomförts är:

- FTX-ventilation och termostatstyrda radiatorer
- digitala informationstavlor i varje entré
- förberedelse för avfallskvarnar med en extra rörstam kopplad till köksvasken
- förberedelse för regnvattenspolning genom extra vattenledningar till toaletterna i fyra av höghusen
- klimatcoacher med uppgift att påverka medlemmarnas livsstil för att minska koldioxidpåverkan
- solceller på åtta av Hildas hustak (enbart för produktion av el, ursprungligen skulle även solhybrider och solfångare användas)
- odlingslott på en av gårdarna
- elarbetsfordon.

Till de samlade erfarenheterna ska även den reflektion som Jenny Wahl gjorde tidigt i projektet läggas; att det ur drifts- och förvaltningsperspektiv hade varit klokare att minska på de tekniskt avancerade lösningarna till förmån för "passiva" åtgärder. Att det till exempel hade varit bättre med tilläggsisolering än ett avancerat värme- och ventilationssystem. Och att energivinsterna med att tätat balkongdörrar och fönsterpartier på balkongsidan hade varit stora – och inte krävt avancerade styrsystem.



¹ Engagemanget märks om inte annat i uppslutningen kring byggprojektet vid medlemsmötet i sporthallen 27 september 2009. Ledamöterna i styrelsen har ofta uttalat att Hilda är unikt och markerat att projektet genomförs just i Rosengård som en del av det unika.

Bilaga 4

Bidrag från EU/Life – CLICC och Delegationen för hållbara städer.

Gult markerar att insatsen fått stöd från båda instanserna.

ÅTGÄRD	Hildas totala budget	Bidrag CLICC	Bidrag HS	Totalt bidrag
Teknik för inst. mätning av hushållens CO2-utsl.	3 945 600	986 400		986 400
FTX och inst. av termostatradiatorer	3 929 290	982 290		982 290
Värmedrivna tvättmaskiner & torktumlare	465 000	102 750	139 500	242 250
Solfångare	1 233 000	308 250		308 250
Solceller & solhybrider	5 000 000	624 720	1 500 000	2 124 720
Anl av öppet dagvattensystem	1 000 000	30 825	300 000	330 825
Tillvaratagande av regnvatten	2 100 000	411 000	630 000	1 041 000
Gröna tak	900 000	246 600	270 000	516 600
Inst av avfallskvarnar & bortforsling till biogasprod	7 000 000	1 031 610	2 100 000	3 131 610
Utrustning i demo-lägenhet	739 800	184 950		184 950
Utbildning och incitament för klimatcoacher	164 400	82 200		82 200
Grönoaser & odlingslotter	164 400	82 200		82 200
Installation av elcykelpool	875 000	123 300	262 500	385 800
Elarbetsfordon	164 400	41 100	36 000	77 100
Informationsskärmar	32 880	8 220		8 220
Demolägenhet	123 300	61 650		61 650
Boendeprogram (inkl infoskärmar)	2 675 000		802 500	802 500
HSB Riks infokampanj	215 000		64 500	64 500
Resor (regionalt och i EU)	50 533	25 277		25277
Projektledare + projektledarassistent	945 711	472 856		472 856
Konferenser	24 660	12 330		12 330
Konsulter (analys, planering, undersök, kommunik.	254 409	127 204		127204
Summering:	32 002 383	5 945 732	6 105 000	12 050 732

Bilagor

- ECiS-rapport kring ventilation
- Täthetsprovning
- Effektsignaturer
- Sammanställning av bidrag CLICC och Hållbara städer

Mätningar av luftflöde och SFP
HSB, Malmö
Von Lingens väg 68-72,

2011-02-17

ECiS AB
Reinhold Larsson
Christian Larsson

Allmänt

ECiS AB har på uppdrag av WSP Group, genomfört totalluftflödesmätningar och bestämning av SFP-värde över fläktar samt gjort stickprovsmätningar på luftflöden i lägenheter på Von Lingens väg 68-72 i Malmö.

Mätningarna genomfördes 2011-02-17.

Förutsättningar

Mätningarna av totala frånluftsflöden har så långt som möjligt uppmätts med spårgasteknik. SFP mätning har gjorts med hjälp av effektmätare. Samtliga mätningar har utförts enligt mätmetoder i T9:2007. Mätmetod A4, spårgasteknik metodfel $\pm 5\%$, Varmtrådmätning i kanal metod A31 och A32, metodfel $\pm 5\%$. Mätning av luftflöden över galler mätmetod B1, metodfel $\pm 5\%$. Mätmetod tryckfall sond B21, metodfel $\pm 5\%$.

Mätmetoderna som har nyttjats för varje mätning har anpassats till de möjligheter som funnits att mäta enligt standardiserade mätmetoder enligt T9:2007. I lägenheterna har därför enbart mätning med sond används för samtliga frånluftsdon för att undvika olikheter i mätmetod. Detta beror på att det inte varit möjligt att mäta med textos över frånluftsdon i kök och i vissa WC.

Mätinstrumenten som använts vid genomförandet av luftflödesmätningarna och effektmätningen redovisas i bilaga 1 till denna rapport.

Yttre förutsättningar

Utetemperatur:	Start -2°C
	Stopp -2°C
Luftryck:	1010 hPa
Vind:	Ostlig 4 - 8 m/s
Ljusförhållanden	mulet

I samband med mätningarna noterades också eventuella funktionsbrister från lägenhetsinnehavare och även funktionsbrister i övrigt på ventilationsaggregaten.

Resultat

Samtliga mätningar har utförts i 2 till 4 verifierande mätningar per aggregat för att fastställa och minimera slumpmässiga fel p g a yttre påverkan. Samtliga resultat redovisas i denna rapport. De sammanställda mätningarna redovisas i bilagt mätprotokoll till denna rapport.

Mätningarna av totalluftflöden har utförts med spårgasteknik. Mätningarna i lägenheterna har utförts med hjälp av sond över frånluftsdon och lufthastighetsmätning över tilluftsdon.

Mätningarna som utfördes i lägenheterna har valts ut av HSB. Det fanns tillgänglighet till 8 av de 10 lägenheter som valts ut. Resultaten av luftflödesmätningarna här redovisas för respektive lägenhet med kommentarer.

Det kunde konstateras att det förekommer stora problem med tilluftsdonen i lägenheterna då dessa mer eller mindre överlag var stängda delvis eller helt och hållet. I vissa fall var tilluftsflödet minimalt.

Det kunde också konstateras att orsaken till att det inte fanns tilluft i flertal lägenheter beror på funktionsbrister i ventilationsaggregaten. Tilluftsfläkten i trappuppgång Von Lingens väg 68 gav inget luftflöde alls p g a avsaknad av rem. Denna rem hade tillsynes varit av länge. Fläktens motor gick dock för fullt.

Tilluftsfläkten i trappuppgång Von Lingens väg 72 gav mycket litet luftflöde beroende av att fläktens motor är felkopplad. Fläkten körs helt enkelt bakvägen vilket gör att luften pressas in i fläktens snäcka och enbart en del trycka ut i systemet. Luftflödet blir mycket lågt eller i princip inget till lägenheterna eftersom tilluftstrycket inte orkar trycka mot den termiska stignakraften i byggnaden.

Mätning över till- och frånluftsdon beräknas ha ett mätfel motsvarande angivet mätfel i de standardiserade mätmetoderna. I detta fall beräknas mätfelet generellt till Instrumentfel ca 3%, metodfel till ca 5% och avläsningsfelet blir i princip försumbart p g a tryckförhållandet och digitalt instrument.

Von Lingens Väg 68 - 72

Tabellerna nedan är en sammanställning av luftflöden över samtliga genomförda mätningar i den aktuella byggnaden.

Trappuppgång - 68

System	Mätmetod	Luftflöde l/s	Eleffekt kW	Kommentarer
Tilluft	A4, spårgas	0	0,34 ± 0,024 kW	Inget tilluftsflöde erhålls p g a att fläktrem saknas till aggregatet.
Frånluft	A4, spårgas	1 221 ± 85 l/s	0,78±0,047 kW	Frånluftstemperaturen kunde uppmätas till ca 21,5°C
Lägenhet 311 Plan 9	Rum Vardagsrum Sovrum Kök Bad	Luftflöde 0 l/s 0 l/s 22 l/s 10 l/s		Tilluftsdon i princip helt stängt Tilluftsdon i princip helt stängt Frånluftsdon och kanal mycket smutsiga Frånluftsdon och kanal mycket smutsiga
Lägenhet 296 Plan 4	Rum Vardagsrum Sovrum Kök Bad	Luftflöde 0 l/s 0 l/s 23 l/s 18 l/s		Tilluftsdon i princip helt stängt Tilluftsdon i princip helt stängt Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade

Trappuppgång - 70

System	Mätmetod	Luftflöde l/s	Eleffekt kW	Kommentarer
Tilluft	A4, spårgas	299 ±21 l/s	0,54 ±0,03 kW	Mycket hög tilluftstemperatur uppgick till 28,4°C, vilket medför stora svårigheter att få ned tilluft till lägenheterna. Lagerljud och försmutsat filter
Frånluft	A4, spårgas	802 ± 54 l/s	0,65 ± 0,04 kW	Frånluftstemperatur ca 22,4°C, aggregat mycket smutsigt. Problem med lagerljud
Lägenhet 336 Plan 9	Rum Vardagsrum Sovrum Allrum Kök Bad WC	Luftflöde Ca 4 l/s ca 3 l/s 0 l/s 23 l/s 30 l/s 0 l/s		Mycket litet luftflöde, ventil öppen Litet luftflöde ventil öppen Tilluftsdon i princip helt stängt, och försmutsat Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade
Lägenhet 332 Plan 8	Rum Vardagsrum Sovrum Kök Bad	Luftflöde Ca 8 l/s 0 l/s 25 l/s 31 l/s		Tilluftsdon delvis stängd Tilluftsdon helt stängt Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och knala försmutsade
Lägenhet 326 Plan 6	Rum Vardagsrum Sovrum Kök Bad	Luftflöde 0 l/s 0 l/s 25 l/s 13 l/s		Tilluftsdon helt stängt Tilluftsdon helt stängt Frånluftsdon och kanal mycket smutsiga Frånluftsdon och kanal mycket smutsiga
Lägenhet 323 Plan 5	Rum Vardagsrum Sovrum Kök Bad	Luftflöde 0 l/s 0 l/s 21 l/s 17 l/s		Tilluftsdon helt stängt Tilluftsdon helt stängt Frånluftsdon och kanal mycket smutsiga Frånluftsdon och kanal mycket smutsiga
Lägenhet 316 Plan 3	Rum Vardagsrum Sovrum Allrum Kök Bad WC	Luftflöde ca 5 l/s ca 3 l/s ca 2 l/s 14 l/s 12 l/s 22 l/s		Lågt luftflöde, don delvis stängt Tilluftsdon delvis stängt och försmutsat Tilluftsdon delvis stängt och försmutsat Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade

Trappuppgång - 72

System	Mätmetod	Luftflöde l/s	Eleffekt kW	Kommentarer
Tilluft	A4, spårgas	48 ± 5 l/s	0,31 ± 0,03 kW	Fläktens motor går åt fel håll pressar in luft i fläktsnäckan som sen har svårt att komma ut, lyckas dock tryck iväg ca 48 l/s ut i kanalsystem. Detta ihop med en tilluftstemperatur på ca 45,8°C gör att ingen luft orkar ta sig ned till lägenheterna pga termiska stigkrafterna.
Frånluft	A4, spårgas	1 105 ±77 l/s	0,67 kW ±0,04 kW	Frånluftsfäkt mycket smutsigt i fläktlåda och fläkthjul.
Lägenhet 337 Plan 2	Rum Vardagsrum Sovrum Allrum Kök Bad WC	Luftflöde 0 l/s 0 l/s 0 l/s 30 l/s 19 l/s 16 l/s		I princip kan ingen luftmängd mätas upp Inget luftflöde kan konstateras Inget luftflöde kan konstateras Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade Frånluftsdon och kanal försmutsade

I bifogad bilaga framgår den slutliga bestämningen av mätresultatet för respektive fläkt i byggnaderna.

Mätfelsberäkning

Mätfelet för bestämning av luftflödet beräknas enligt T9:2007, RMS formeln för bestämning av mätfel för luftflöde och mätfel för bestämning av eleffekt. Mätfel för bestämning av SFP-värde görs genom felfortplantningslagen.

Mätfel för bestämning av luftflöde

$$m = \sqrt{(m_1)^2 + (m_2)^2 + (m_3)^2}$$

Mätfel för bestämning av SFP

$$\Delta SFP = \left| \frac{1}{\Sigma \dot{V}} \right| * \Delta \Sigma \dot{W}_t + \left| \frac{-1 * \Sigma \dot{W}_t}{[\Sigma \dot{V}]^2} \right| * \Delta \Sigma \dot{V}$$

Mätfelet för bestämning av luftflödet kan generaliseras enligt följande:

Mätfel för mätning med spårgasteknik A4:

$$m = \sqrt{5^2 + (5)^2 + (1,2)^2}$$

$$m_{luft} = \pm 7 \%$$

Mätfel för mätning av eleffekt:

$$m = \sqrt{2^2 + (5)^2 + (1)^2}$$

$$m_{el} = \pm 5,5 \%$$

System	Luftflöde l/s	Eleffekt kW	SFP kWs/m ³	Mätfel luft ± l/s (%)	Mätfel el ± kW (%)	Mätfel SFP ± kWs/m ³ (%)
Trappuppgång 68- Fylluft	0	0,34	-	-	0,024 (7,1%)	-
Trappuppgång 68 - Frånluft	1221	0,78	0,64	85 (7%)	0,047 (7,3%)	0,084 (12 %)
Trappuppgång 70 - Tilluft	299	0,54	1,80	21 (7%)	0,03 (5,6%)	0,23 (8,3 %)
Trappuppgång 70 - Frånluft	802	0,65	0,81	54 (6,7%)	0,04 (6,2%)	0,11 (13%)
Trappuppgång 72 - Tilluft	48	0,16	0,3	5 (10,4%)	0,016 (10%)	-
Trappuppgång 72 - Frånluft	1 105	0,67	0,61	46 (7%)	0,04 (6,0%)	0,06 (9,8 %)

Bilaga 1 Mätsammanställning

Bilaga 2 Mätinstrument

Instrument som använts vid energideklaration av fastighet, energianalyser och mätuppdrag

Fastighetsbeteckning	HSB – on Lingens väg 68-72, Malmö
Id nr deklARATION/rapport	Luftflödesmätningar – 2011-02-17
Sign	Reinhold Larsson
Datum	2011-02-17

Instrumentlista

Instrument	Märkning/ kalibrering, Användningsområde	Ok
Temperaturmätare	Testo 830-2 / 53467-T2/ Luftgivare	X
Temperaturmätare	Testo 830-2 / 53467-T3/ Anligningsgivare	
Temperaturmätare	Testo 830-2 / 71307-T2/ Luftgivare	
Temperaturmätare	Testo 830-2 / 71307-T3/ Anligningsgivare	
Temperaturmätare	Testo 925- 0560.9250/ Termotråd	X
Temperaturmätare	Testo 735-2/luftgivare	
Temperatur	Swema Temp 190-T1/ Insticksgivare	
Effektmätare	Nanovip 26047 / CT1 14/2/2005/ Eleffekter	X
Effektmätare	Nanovip 27477/Eleffekter	
Effektmätare	Nanovip 27245/Eleffekter	
Avståndsmätare	Lasermätare Lecia Disto lite	
Universalinstrument	Swema 3000-SWA 31/ 397579-07-SWA31/ Lufthast/Flöde	X
Universalinstrument	Swema 3000-SWA 10/ 374269-07-SWA10/ Tryck	X
Universalinstrument	Swema 3000md-SWA31/ 399699-07-SWA31/ Lufthast/Flöde	
Universalinstrument	Swema 3000md-Transducer m1500/ 671129-07/ Tryck	
Universalinstrument	Swema 3000md-Transducer m1500/674909/Tryck	
Universalinstrument	Swema 3000md-SWA31/403399/lufthastighet	
Luftflöde	Swema Flow 125/ 369419/ Till- och frånluftflöden don	
Luftflöde	Swema Flow 125/370889/ luftflöden till- och från	
Luftflöde	Swema Flow 65/361859/ luftflöden till- och från	
Loggutrustning el	Logso 772 nr 583170/ Eleffekter och Elenergi	
Varvtalsmätare	Testo 470/ 612034/ Varvtal	
Analysator	Sense Air CO ₂ / 18603938/ CO ₂ koldioxidhalt	
Analysator	IAQ-Calc 7515, koldioxidhalt	X
Analysator	TS1-8732/ 57010022/ CO ₂ koldioxidhalt	
Gasflödesmätare	F-201AV-70K-ABD-33-Z/ M7203214A/ Spårgasflöde	X

Fukt	Fuktmätare 32-7713/ Lokalisering av fuktkälla	
Tryckmätare	Alnor AXD-4789	X
Tryckmätare	Digitron PL200 UL	



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



RAPPORT

BeBo HSB Uppföljning Hilda


Tätthetsprovning och termografering

Daterad: 2011-05-03

Upprättad av: Daniel Andersson

Granskad av:

Daniel Ande

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad: 2011-05-03	Tätetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

RAPPORT

BeBo HSB Uppföljning Hilda Tätetsprovning och termografering


Kontaktpersoner

Jan Trygg och Daniel Andersson
WSP Environmental
Byggnadsfysik Malmö
Tfn: 040-35 42 00

Bilagor

Bilaga

1. Exempel på luftläckage, trapphus
2. Tätetsprovningsprotokoll, trapphus, omslutande
 $area_{\text{klimatekärn}}$
3. Tätetsprovningsprotokoll, trapphus, omslutande
 $area_{\text{total}}$
4. Exempel på luftläckage, lägenhet 100
5. Tätetsprovningsprotokoll, lägenhet 100, omslutande
 $area_{\text{klimatekärn}}$
6. Tätetsprovningsprotokoll, lägenhet 100, omslutande
 $area_{\text{total}}$
7. Exempel på luftläckage, lägenhet 107
8. Tätetsprovningsprotokoll, lägenhet 107, omslutande
 $area_{\text{klimatekärn}}$
9. Tätetsprovningsprotokoll, lägenhet 107, omslutande
 $area_{\text{total}}$
10. Exempel på luftläckage, lägenhet 120
11. Tätetsprovningsprotokoll, lägenhet 120, omslutande
 $area_{\text{klimatekärn}}$
12. Tätetsprovningsprotokoll, lägenhet 120, omslutande
 $area_{\text{total}}$

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad: 2011-05-03	Tätetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Uppdrag

WSP Environmental har anlåtts för att bestämma lufttätheten samt spåra eventuella luftläckage i trapphus 20, med lägenhetsdörrar öppna, i bostadsrättsföreningen Hilda. Mätning av lufttäthet samt läckagesökning utfördes även lokalt i tre utvalda lägenheter. Byggnaden färdigställdes 1967. Tätetsprovning och läckagesökning utfördes den 19 – 20 april 2011.

Bestämning av lufttäthet

Mätförfarande, trapphus

Ventilationen avtätades centralt vid frånluftaggregat på tak med plastfolie och tejp. Friskluftsventiler i skafferi tätades lokalt i respektive lägenhet. Samtliga frånluftskanaler, i åtkomliga lägenheter, tätades med ballong. Tätningarna kontrollerades därefter med indikeringsrök när byggnaden försatts under tryck. Samtliga lägenhetsdörrar öppnades mot trapphuset.

Ytterdörren ersattes av en vindtät duk, uppspänd på en ram, som fläktutrustningen monterades i. Dukens anslutning och tätning till dörrkarmen kontrollerades med rök då byggnaden försatts i undertryck.

Genom flödesjustering av fläkten skapades under- respektive övertryck i byggnaden i förhållande till tryckförhållandet utanför avskärmningen.



Mätförfarande, lägenhet


Ventilationen tätades med ballonger i samtliga frånluftsdon. Tilluften tätades centralt i fördelningsdosa i garderob med ballong. Friskluftsventilen tätades enligt ovan. Tätningarna kontrollerades därefter med indikeringsrök när byggnaden försatts under tryck. Samtliga vattenlås fylldes.

Ytterdörren ersattes av en vindtät duk, uppspänd på en ram, som fläktutrustningen monterades i. Dukens anslutning och tätning till dörrkarmen kontrollerades med rök då byggnaden försatts i undertryck.

Genom flödesjustering av fläkten skapades under- respektive övertryck i byggnaden i förhållande till tryckförhållandet utanför avskärmningen.

Mätutrustning

Mätning enligt EN 13829. Mätningen utfördes med tätetsprovningssutrustning fabrikat Minneapolis Blowerdoor samt datorprogram Tectite software 3.1.

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad:2011-05-03	Täthetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Definition av omslutande yta

Med omslutande yta menas en sammanlagd area (m²) för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmd inneluft. Med omslutande byggnadsdel avses sådan byggnadsdel som begränsar uppvärmda delar av bostäder eller lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmt eller icke uppvärmt utrymme.

Beräkningsmetod enligt EN 13829

Lufttätheten för en enskild lägenhet i en flerbostadsbyggnad är ofta svår att bedöma. Varje lägenhet kan betraktas som en separat zon i byggnaden där lägenhetsavskiljande väggar, golv och tak fungerar som omslutande ytor. För att undvika att luft sprids mellan lägenheterna, t ex matos och tobaksrök, är det av vikt att varje lägenhet uppförs lika tät som byggnaden som helhet. Detsamma gäller vid täthetsprovningen av hela trapphuset där det finns två ”trapphusskiljande ytor”.


Detta får till följd att uppmätt täthetsresultat kan beräknad på två olika sätt. Enligt BBR ingår endast de delar som utgör klimatskärm i omslutande yta, medan man enligt EN 13829 räknar med alla lägenhetsskiljande ytor som ”omger” inneluften.

Resultatet som presenteras i denna rapport beräknas enligt BBR med klimatskärmen som omslutande yta. Inom parentes anges dock även täthetsvärdet som erhålls vid beräkning med alla ytor som omger lägenheten, detta eftersom en tryckskillnad under mätningen även projiceras över lägenhetsskiljande ytor.

Felkällor

Eftersom inte alla lägenheterna var åtkomliga finns det risk för interna läckage. Den största delen av det interna läckaget uppstår troligen via tilluftsdonen och kanalerna mellan åtkomliga och oåtkomliga lägenheter. Alla fönster, balkongdörrar, friskluftsintag osv. är troligen inte stängda i oåtkomliga lägenheter. För att hindra detta läckage skulle tilluften avtätats lokalt i respektive lägenhet genom att demontera botten-skivan i garderoben och blåst en ballong i tilluftskanalen som kommer från taket. Anledningen till att detta inte utfördes var att dels inte behöva besvara de boende och att tiden för tömning av garderob (kläder och skor) och demontering samt återställande skulle tagit för mycket tid i anspråk. I storleksordningen skulle tiden ökat med 4 – 6 timmar vilket hade inneburit 12 – 14 timmar totalt för täthetsprovningen. Felets storlek är svårt att bedöma.

Den första täthetsprovningen utfördes i block 7, nu utfördes den i block 2. Båda utfördes i det mittersta trapphuset. Fasadreoveringarna startade från block 1 och framåt. Det hade inneburit att en täthetsprovning av block 7 tidigast hade kunnat utföras om ett år.

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad: 2011-05-03	Tätetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Resultat täthetsprovning

Resultat för trapphus, block 7, vid täthetsprovning 2010-06-17

Beräknad omslutande yta (arean skiljer då vid föregående provtryckning var tillgång till 22 av 24 lägenheter):

- klimatskärmen: 1470 m²
- (total omslutande lägenhets yta 2050 m²)

	Läckage- flöde, [l/s]	Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{klimatskärm}	(Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{total})	Mätosä- kerhet
Undertryck 50 Pa	1578	1,07	(0,77)	± 0,3 %
Övertryck 50 Pa	1895	1,29	(0,92)	± 0,4 %
Medelvärde 50 Pa	1737	1,21	(0,85)	

Trapphus


Beräknad omslutande yta (tillgång till 19 av 24 lägenheter):

- klimatskärmen: 1269 m²
- (total omslutande lägenhets yta 1850 m²)

	Läckage- flöde [l/s]	Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{klimatskärm}	(Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{total})	Mätosä- kerhet
Undertryck 50 Pa	1322	1,04	(0,71)	±1,1%
Övertryck 50 Pa	1517	1,20	(0,82)	±0,7%
Medelvärde 50 Pa	1419	1,12	(0,77)	

Klimatförutsättningarna inför mätningarna var följande:

Klimat	Malmö, 2011-04-19
Utomhustemperatur	15 °C
Inomhustemperatur	25 °C
Vindstyrka	5 - 6 m/s

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad: 2011-05-03	Täthetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Vindriktning | V

Lägenhet 100

Beräknad omslutande yta:

- klimatskärmen: 34 m² I klimatskärmen ingår yttervägg mot öst och väst.
- (total omslutande lägenhets yta 250 m²)

	Läckage- flöde [l/s]	Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{klimatskärm}	(Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{total})	Mätosä- kerhet
Undertryck 50 Pa	56	1,66	(0,23)	±0,2%
Övertryck 50 Pa	64	1,88	(0,26)	±0,4%
Medelvärde 50 Pa	60	1,77	(0,25)	

Lägenhet 107

Beräknad omslutande yta:

- klimatskärmen: 25 m² I klimatskärmen ingår yttervägg mot öst.
- (total omslutande lägenhets yta 203 m²)


	Läckage- flöde [l/s]	Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{klimatskärm}	(Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{total})	Mätosä- kerhet
Undertryck 50 Pa	130	5,18	(0,64)	±0,3%
Övertryck 50 Pa	155	6,19	(0,76)	±0,3%
Medelvärde 50 Pa	142	5,69	(0,70)	

Lägenhet 120

Beräknad omslutande yta:

- klimatskärmen: 117 m². I klimatskärmen ingår yttervägg mot öst och väst samt tak (vindsbjälklag).
- (total omslutande lägenhets yta 250 m²).


	Läckage- flöde [l/s]	Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{klimatskärm}	(Läckage [l/s·m ²] omslutande area _{total})	Mätosä- kerhet
Undertryck 50 Pa	50	0,43	(0,20)	±0,2%
Övertryck 50 Pa	65	0,56	(0,26)	±0,3%

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad:2011-05-03	Täthetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Medelvärde 50 Pa 58 0,49 (0,23)

Klimatförutsättningarna inför mätningarna var följande:

Malmö, 2011-04-19	Lgh 100	Lgh 107	Lgh 120
Utomhustemperatur	18 °C	15 °C	11 °C
Inomhustemperatur	25 °C	25 °C	24 °C
Vindstyrka	3 - 4 m/s	3 - 4 m/s	3 - 4 m/s
Vindriktning	V	V	V

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad: 2011-05-03	Tätetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Läckagesökning genom termografering

Mätförfarande

Byggnaden försattes i 50 Pa undertryck med hjälp av täthetsprovningstrutningen.

Värmekamera nyttjades för kontroll av skillnader i ytemperatur på klimatskärmens insida. Efter att ha försatt huset i undertryck i ca ½ timme kunde otätheter med hjälp av värmekamera urskiljas där uteluft strömmar förbi och lokalt kyler ner klimatskärmens insida. Vid nedkylda ytor kontrollerades luftrörelser med indikeringsrök för att fastställa om det är ett luftläckage. Noterade brister beskrivs ingående i läckagebilagor enligt förteckning på sidan 2. En sammanfattning kan ses under bedömning.

Förutsättningar

Malmö	2011-04-19		2011-04-20					
	Trapphus		Lgh 100		Lgh 107		Lgh 120	
Väderleksförhållande	Vid start	Vid slut	Vid start	Vid slut	Vid start	Vid slut	Vid start	Vid slut
Utetemperatur, °C	15	16	18	18	15	15	11	11
Innetemperatur, °C	25	25	25	25	25	25	24	24
Vindhastighet, m/s	4-6	4-6	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Vindriktning	Västlig		Sydlig					
Molnighet	Sol		Mulet					


Lufttemperatur utomhus under ett dygn före termograferingen: 5 - 15 °C.

Solbestrålning på byggnaden ett halvt dygn före termograferingen: Natt, ingen solbestrålning.

Solbestrålning på byggnaden under termograferingen: Delvis solbestrålning.

Uppvärmning: Radiatorer

Mätning med värmekamera Flir B200.
Instrumentets mätosäkerhet enligt tillverkaren: ± 2 %.

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad: 2011-05-03	Täthetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

Bedömning

Täthetsprovning

Resultatet för täthetsprovningen av trapphuset visar på en förbättring från 1,21 till 1,12 l/s m² omslutande klimatskärm. Hur stor del av det totala läckaget som består av internt luftläckage från ej åtkomliga lägenheter via tilluftsdon och liknande är svår att bedöma.

Resultatet från senare provtryckning är inte helt jämförbart med föregående mätning då ej samma antal lägenheter var tillgängliga. Omräknas luftläckaget per åtkomlig lägenhet är förbättringen 5 l/s.

$$\text{Mätning i block 7: } \frac{\text{Flöde (trapphus)}}{\text{Antalet åtkomliga lägenheter}} = \frac{1737}{22} = 79 \text{ l/s}$$

$$\text{Mätning i block 2: } \frac{1491}{19} = 75 \text{ l/s}$$

Detta ger en förbättring på 5 l/s per åtkomlig lägenhet.

Läckageflödet i lägenhet 100 och 120 uppmättes till 60 respektive 58 l/s vilket motsvarar cirka 4 % av det totala läckaget. I beräkningen bortses interna luftläckage från intilliggande lägenheter vid mätning i lägenhet. I lägenhet 107 uppmättes ett läckageflöde på 142 l/s vilket motsvarar nästan 10 % av uppmätt flöde.

Läckagesökning

Nedan listas detekterade brister med avseende på luftläckage.


Balkongdörr

Stort luftläckage noterades generellt via tätningslist mellan karm och balkongdörr. Läckage noterades även mellan tröskel och golv, troligtvis läckage via infästning i underkant av dörrparti. Luftläckagen i balkongdörrarna bedöms vara stora och har sannolikt en stor påverkan på det totala luftläckaget.

Luftläckage i fönsterkonstruktion

Brister beträffande lufttäthet noterades generellt i fönsterkonstruktionerna.

- Lokalt noterades läckage mellan fönsterbröstning och fönsterbräde, troligtvis förekommer brister i tätning av anslutning mot yttervägg. Läckaget förekommer generellt mellan karm och fönsterbräde. Läckage noterades vid fönsterpartier i fasad utan balkonger.
- Läckage noterades via tätningslist mellan fönsterbåge och karm.

Uppdragsnr: 10148590	BeBo HSB Uppföljning Hilda	
Daterad:2011-05-03	Täthetsprovning och termografering	
Handläggare: Daniel Andersson		

- Större luftläckage noterades i lägenhet 120 mellan fönsterkarm och smyginklädnad. Troligen beror läckaget på en otät anslutning mellan karm och yttervägg. Lägenheten är invändigt fasadrenoverad, tilläggsisolerad.
- Luftläckage noterades vid fönsterpartier i trapphus. Läckage förekommer via tättningslist mellan karm och båge. Läckage noterades även via smyginklädnad och yttervägg.

Luftläckage vid golvvinkel

Lokalt noterades punktvisa luftläckage längs golvvinkel.

Luftläckage via sprickor mellan yttervägg och fönsterbröstning

Lokalt noterades luftläckage via spricka mellan yttervägg och fönsterbröstning i lägenhet 100. Var otäthet finns är svårt att bedöma utan friläggning. Otätheten kan vara vid anslutning mot fönsterparti, golvvinkel, yttervägg osv. Troligen kan liknande läckage förekomma i andra lägenheter.

Rekommendationer

Balkongdörrar

Tätningen kring balkongdörrarna bör ses över vad gäller byte av tättningslist mellan dörrblad och karm. Skeva partier skall justeras så att tättningslisten kläms längs hela dörrbladet. Alternativ byts partierna ut.

Fönsterpartier

Läckaget mellan karm och smyg bör undersökas genom friläggning för att konstatera om tätningen mellan karm och yttervägg är erforderlig. Åtgärden och kontrollen bör utföras i fasadrenoverad lägenhet och trapphus. Eftersom luftläckage noterades mellan fönsterbräde och yttervägg i lägenhet 100 bör även övriga lägenheter kontrolleras och åtgärdas.

Tättningslisten mellan fönsterbåge och karm bör bytas ut i samtliga lägenheter. Är partierna skeva bör det undersökas om dessa kan justeras så att tättningslisten kläms på ett erforderligt sätt längs hela karmen.

Byggnad

Antal hus

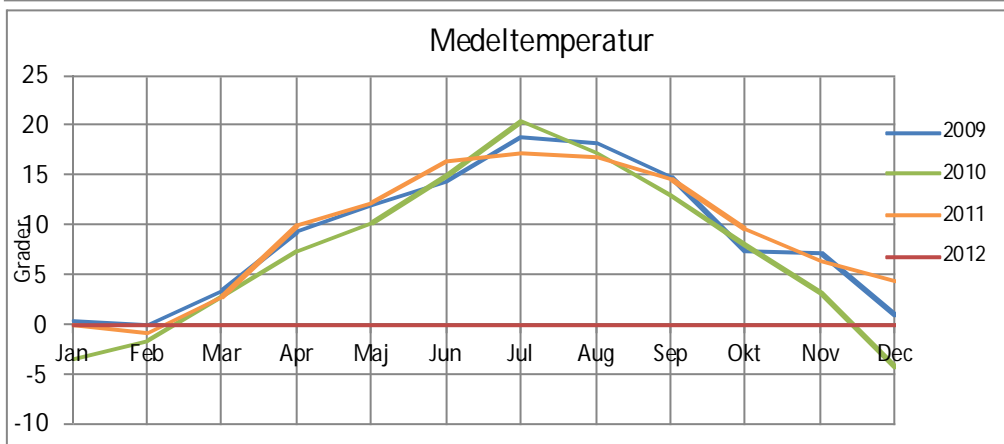
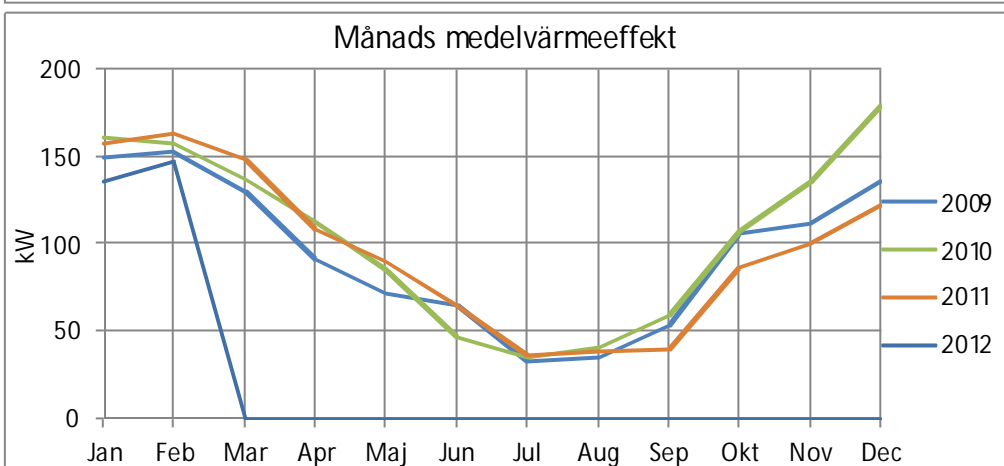
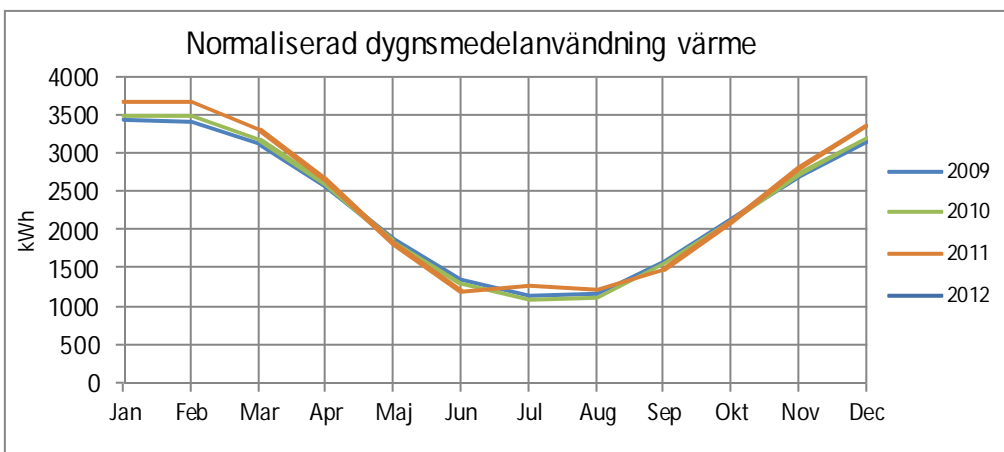
Anläggningsid

Block 1

Ett höghus

41936076

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	825,6	914,5	841,3	203,4	15,7	2%
Normalårskorrigerad (MWh)	843,5	846,7	870,6	#SAKNAS!	27,0	3%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	91,1	91,4	94,0	#SAKNAS!	2,9	3%
Varmvattenanvändning	388	358	408	#DIVISION/0!	20,9	5%
Totalt antal mätvärden				27720 st		
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras				267 st		
Procentuell awikelse				1,0%		



2009

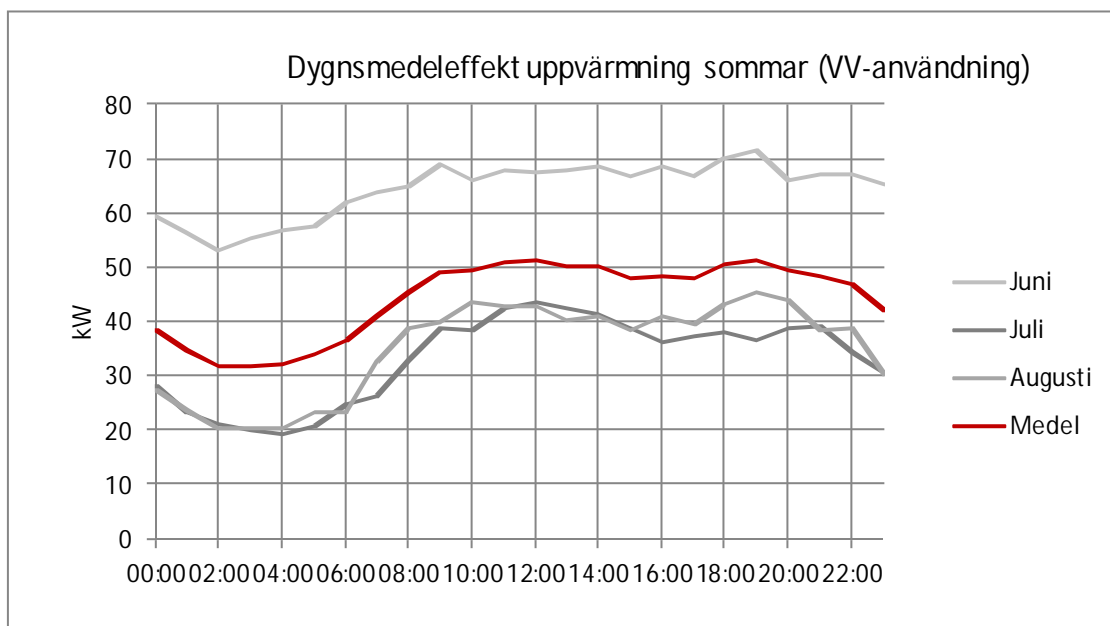
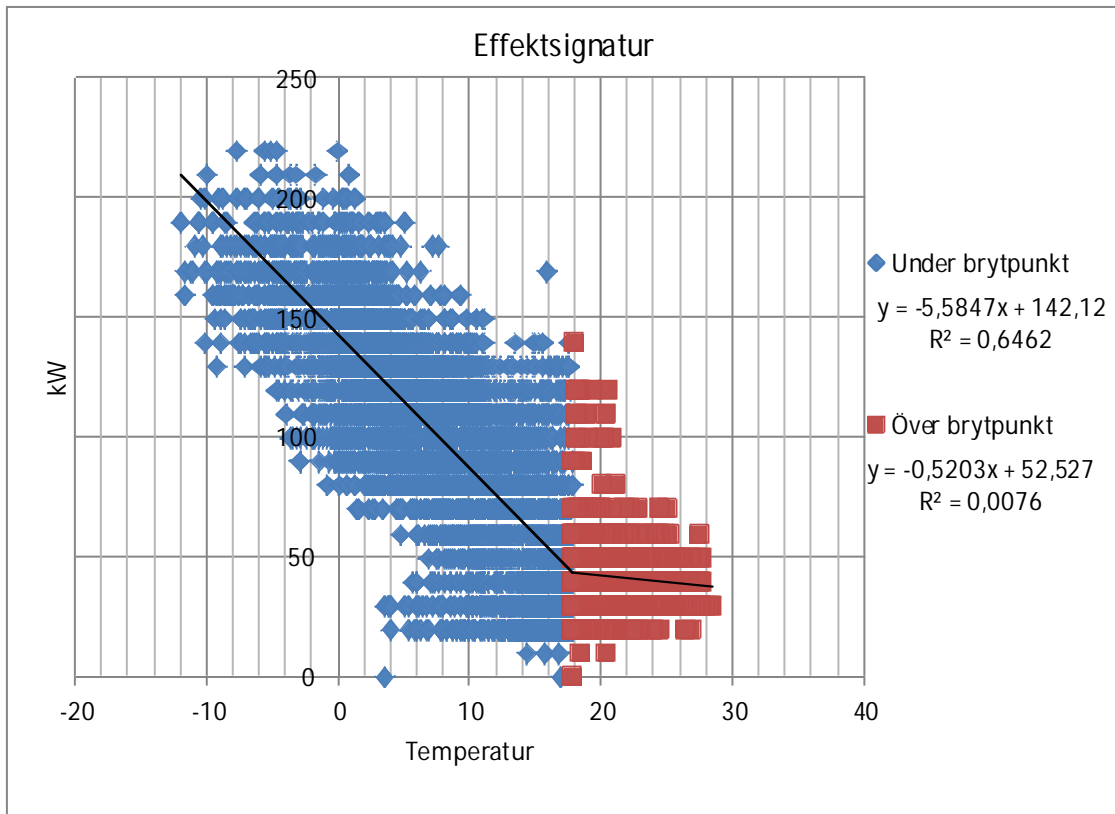
Brytpunkt 17,70 grader
 ΔT 10,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 44 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -5,5847x + 142,12 \quad 142,12 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,5203x + 52,527$$



2010

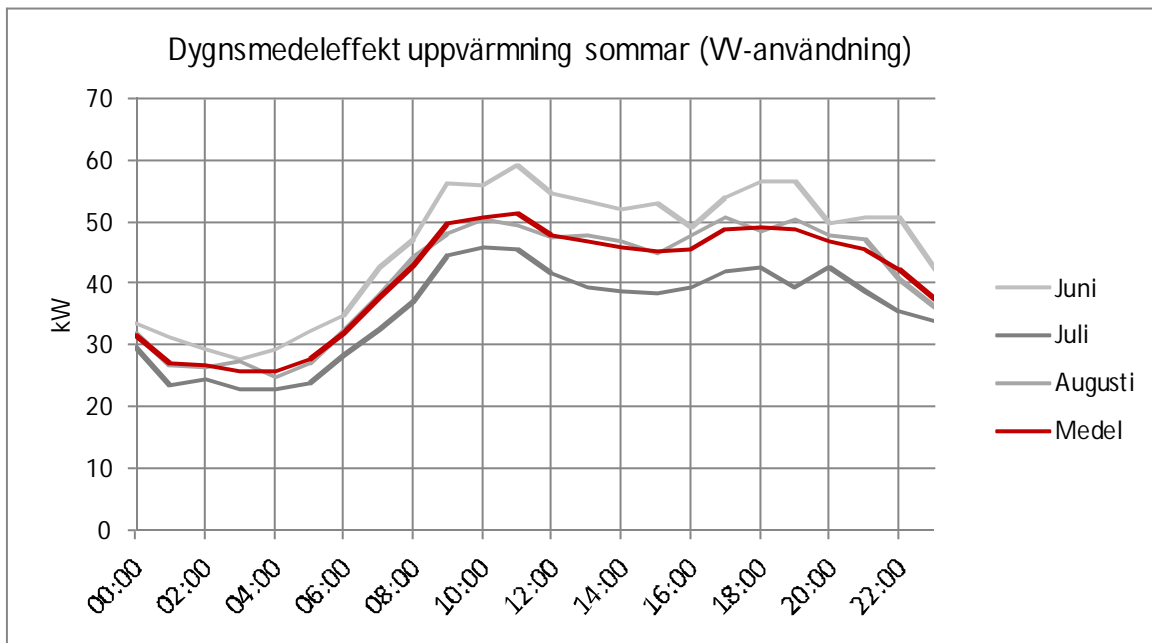
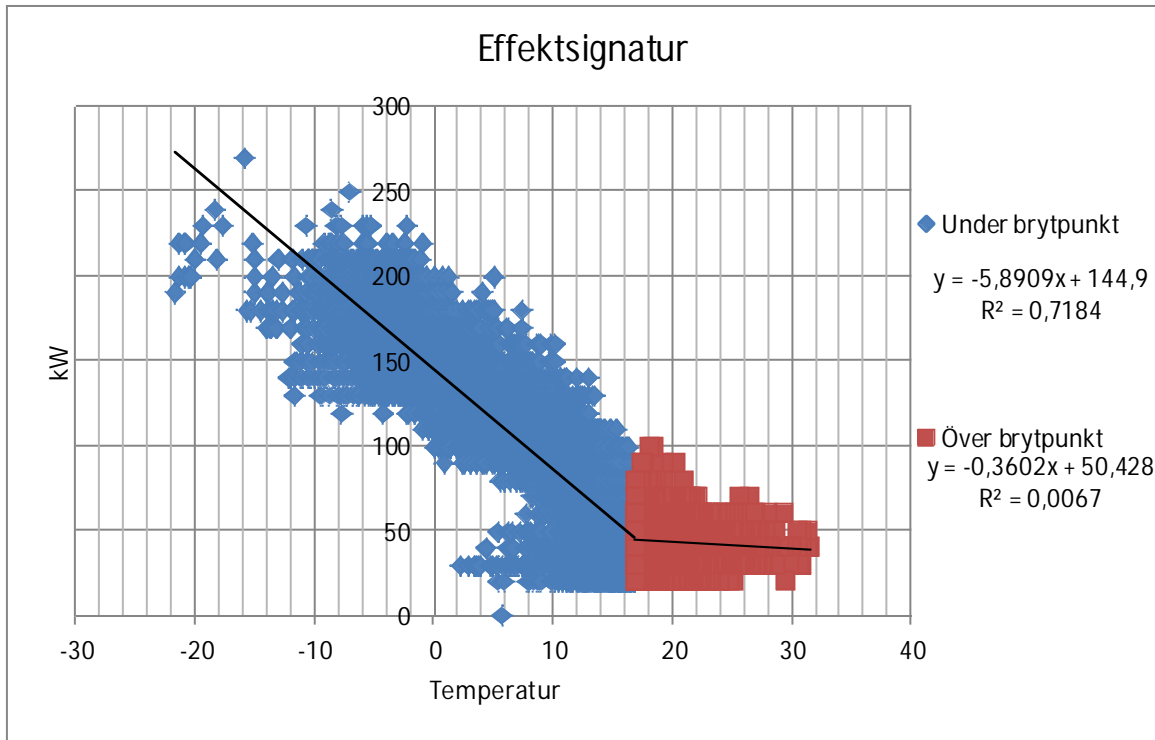
Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 14,80 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 41 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -5,8909x + 144,9$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,3602x + 50,428$$



2011

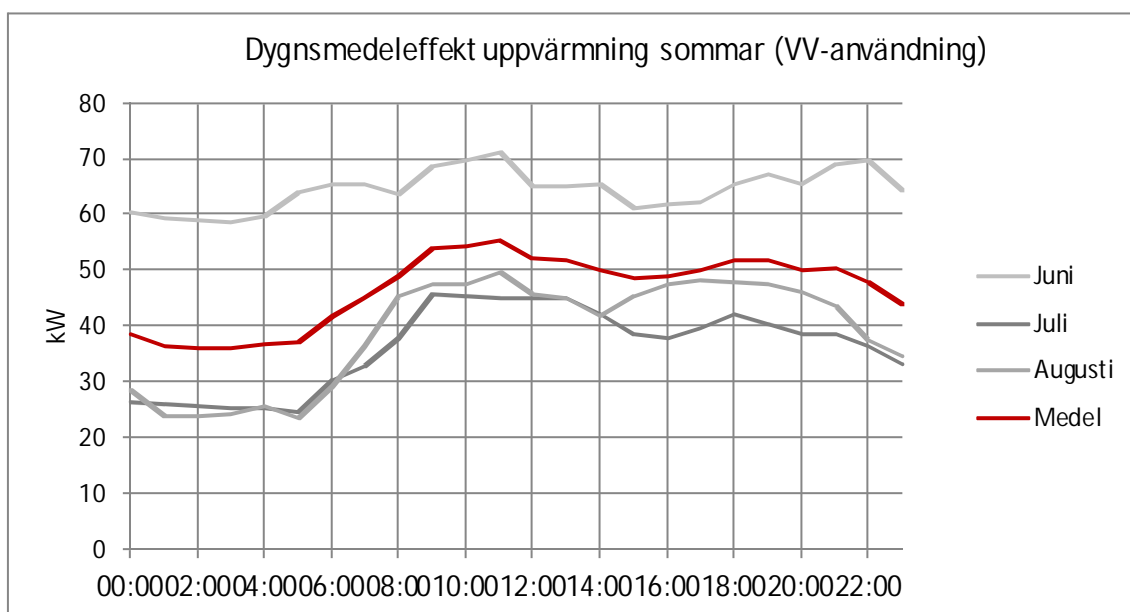
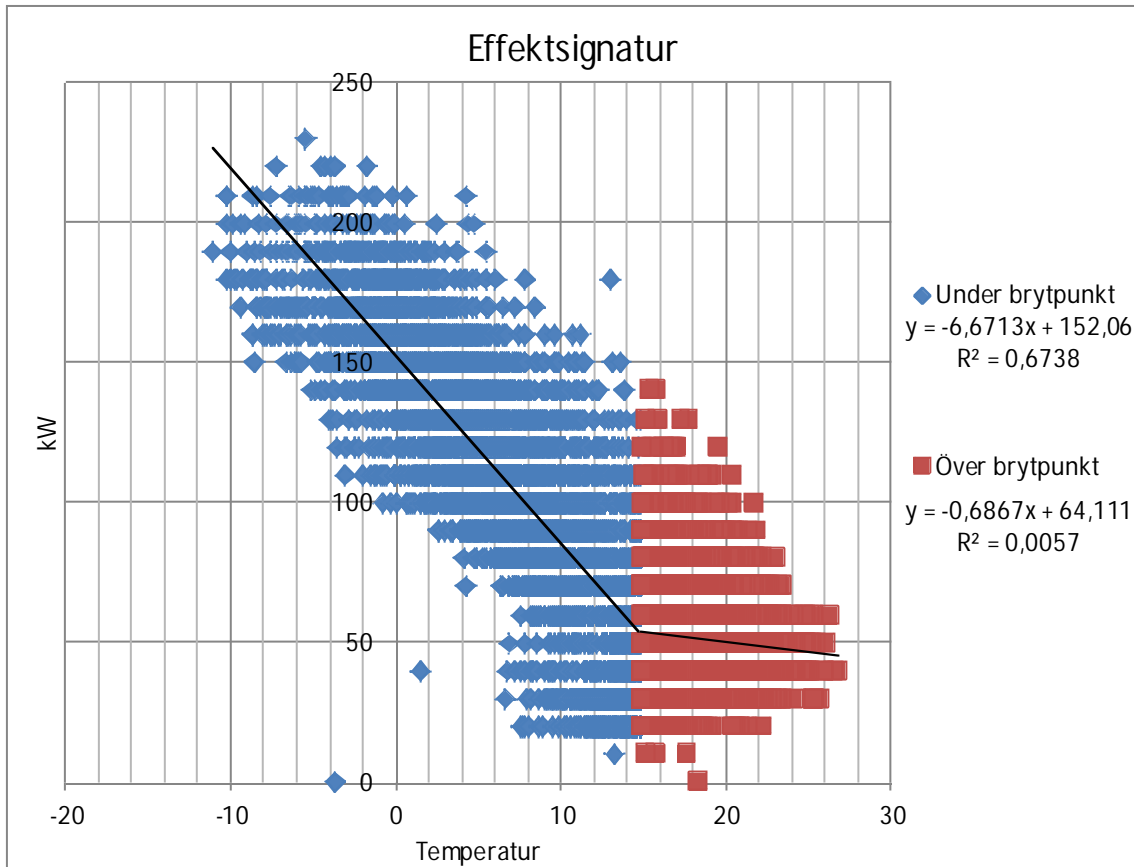
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT 12,00 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 47 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



2012

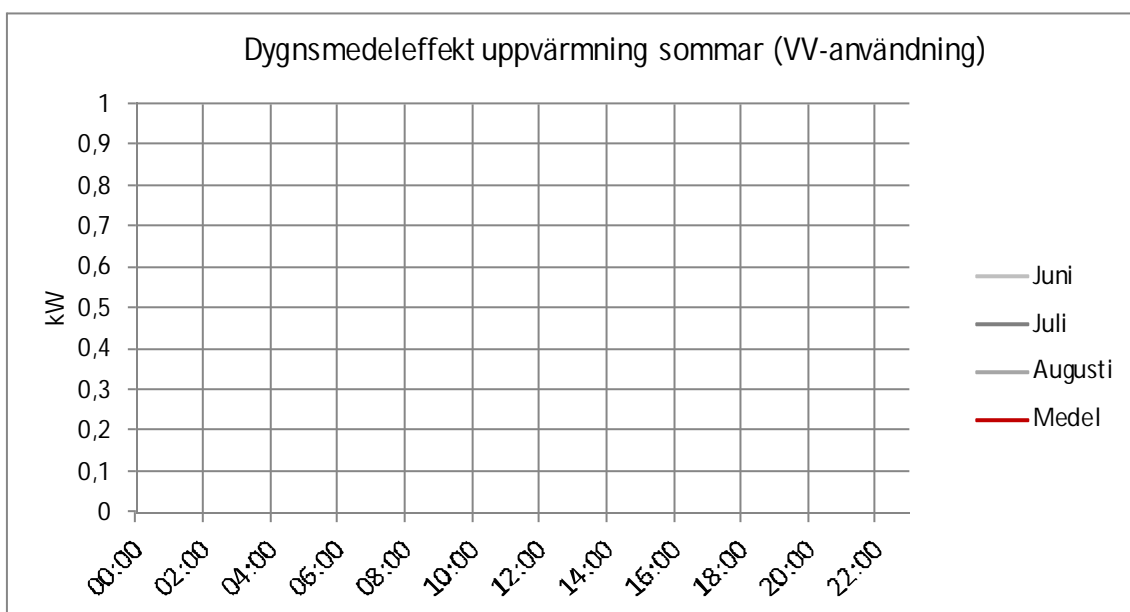
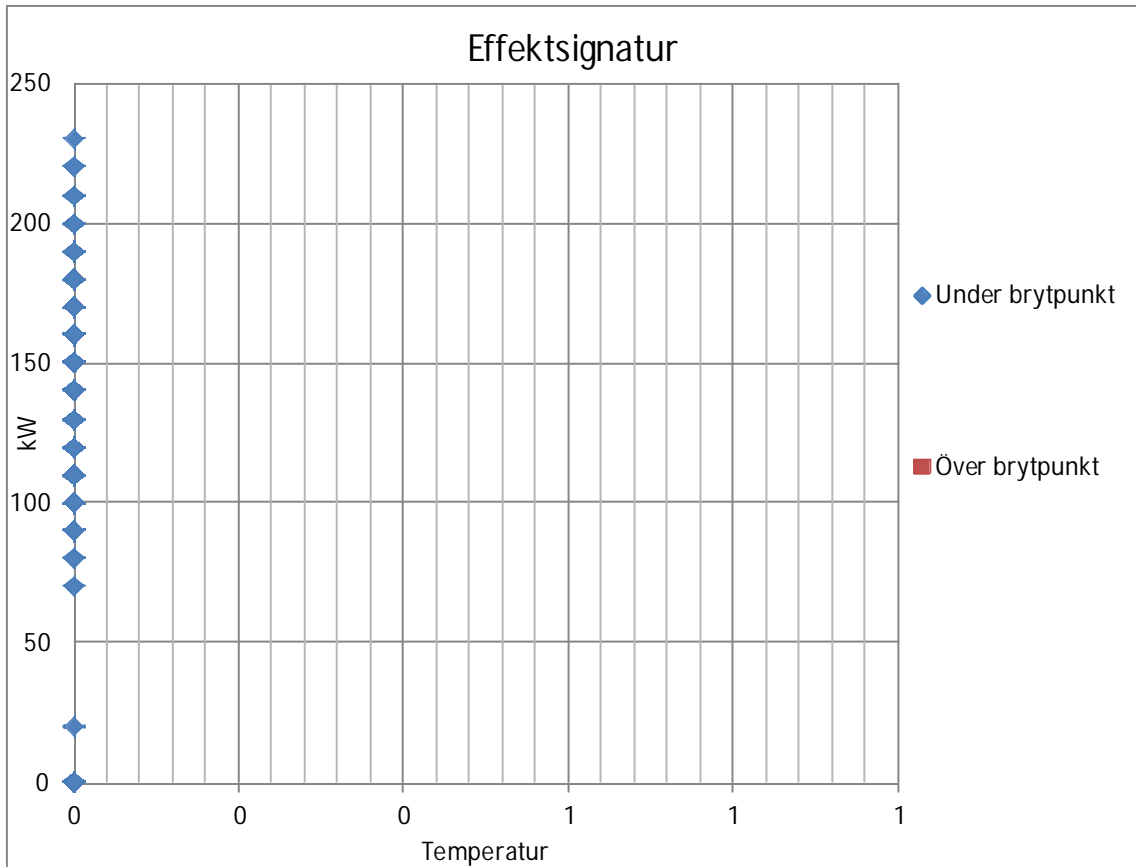
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

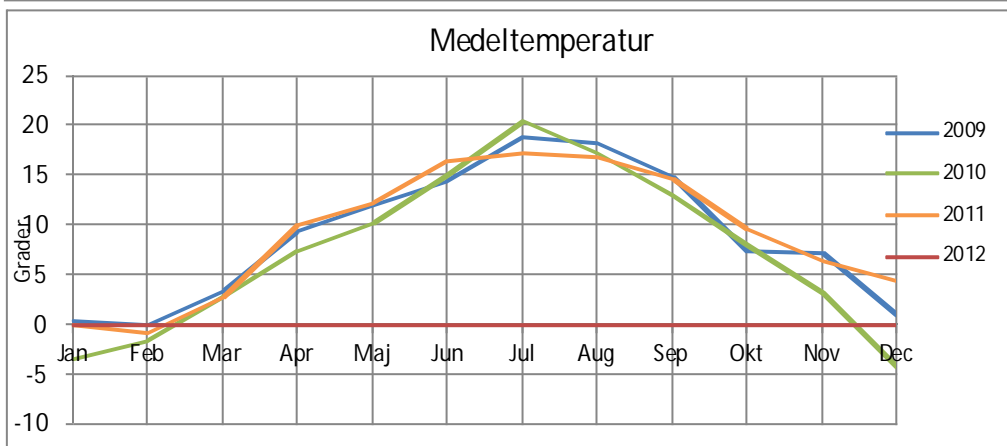
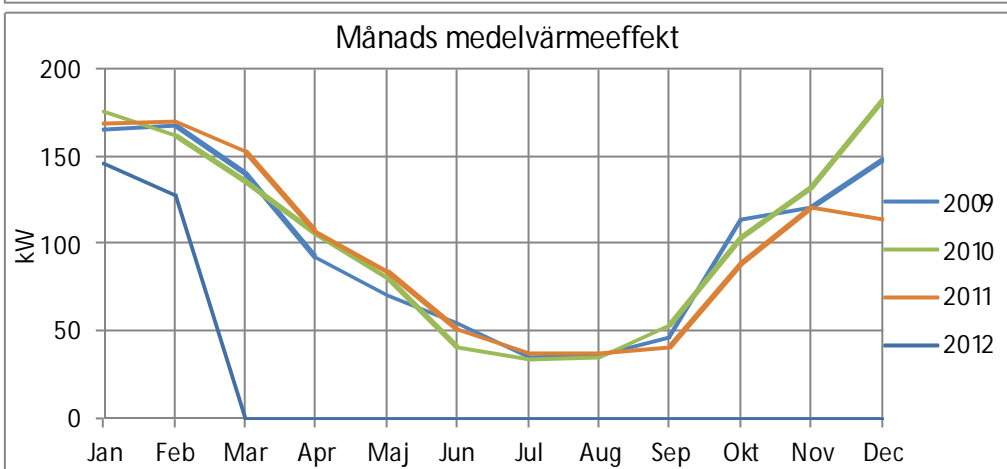
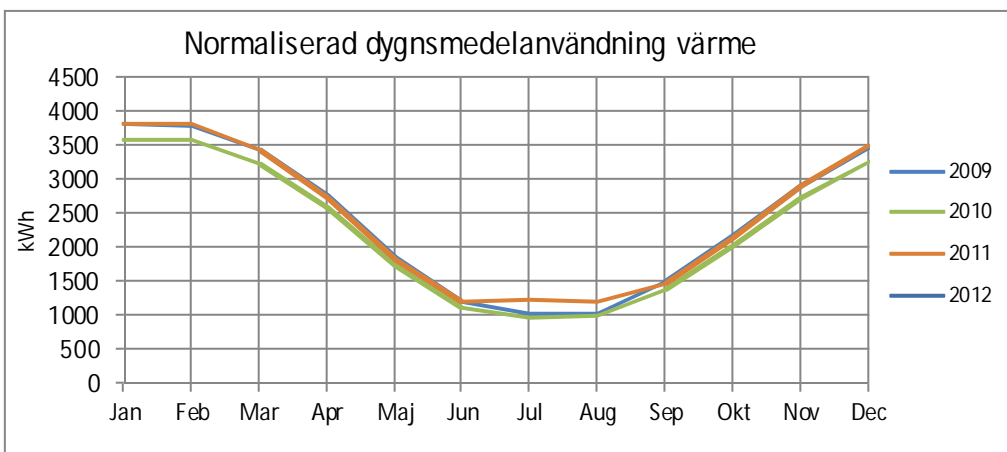
Anläggningsid

Block 2

Ett höghus

41936117

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	868,0	905,6	863,7	197,48	-4,4	-1%
Normalårskorrigerad (MWh)	879,7	825,6	890,8	#SAKNAS!	11,2	1%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	95,0	89,2	96,2	#SAKNAS!	1,2	1%
Varmvattenanvändning	368	321	370	#DIVISION/0!	2,0	1%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			987 st			
Procentuell awikelse			3,6%			



2009

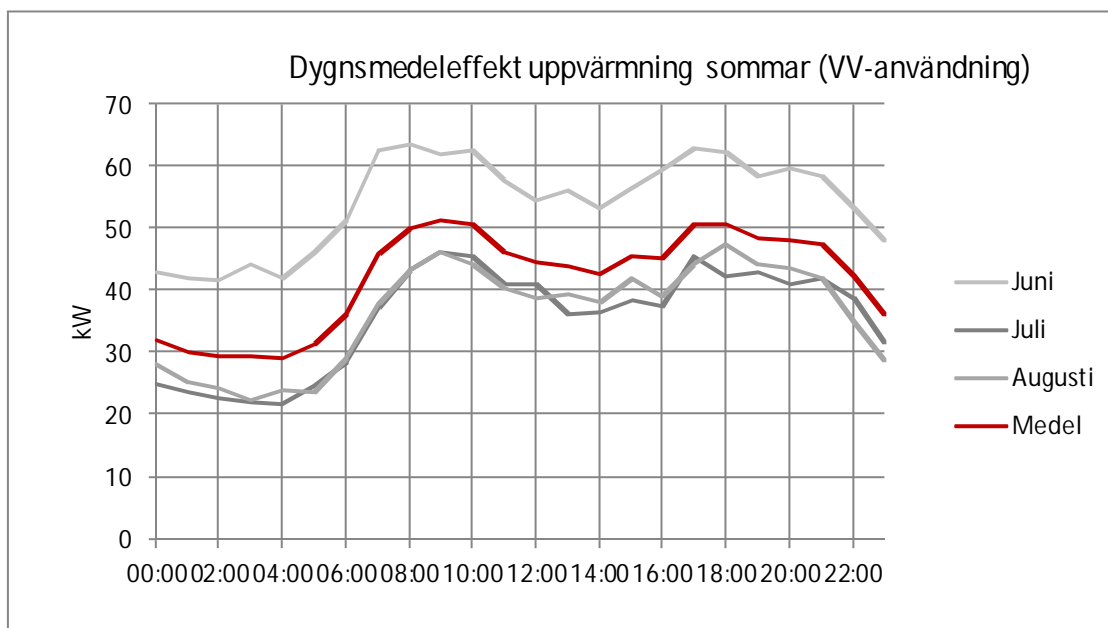
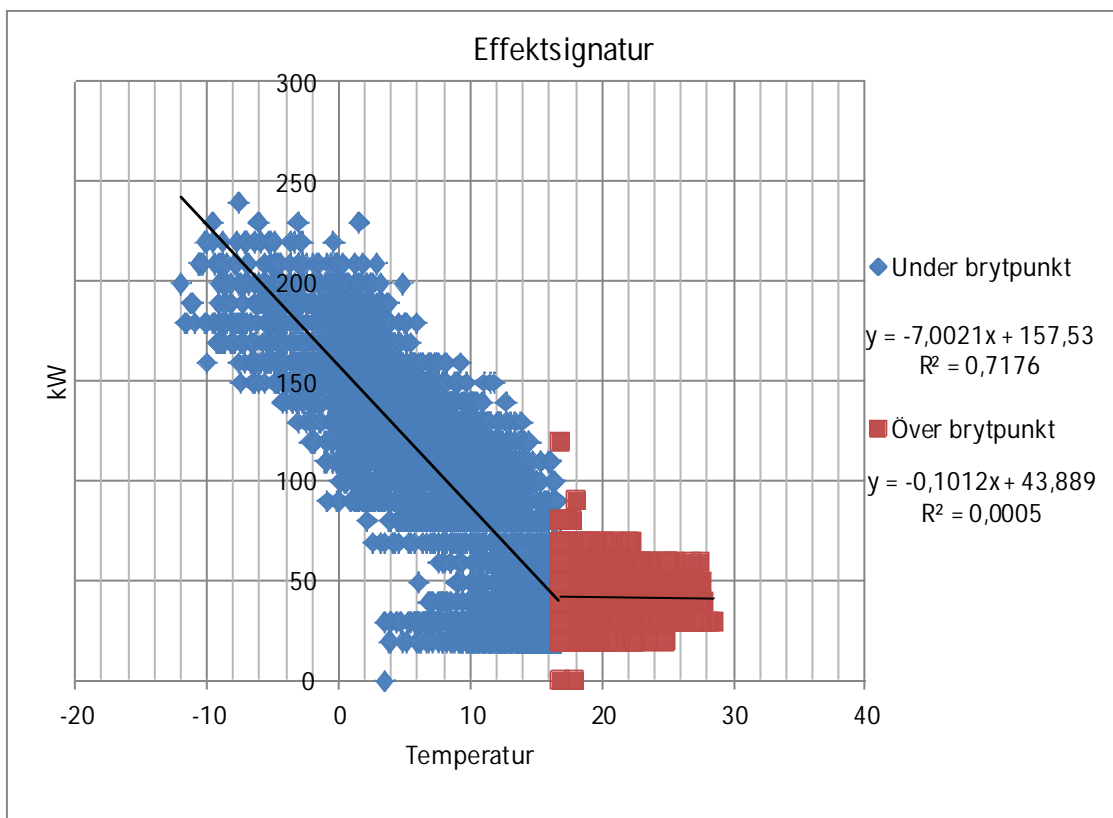
Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 42,04 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -7,0021x + 157,33 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,1012x + 43,889$$



2010

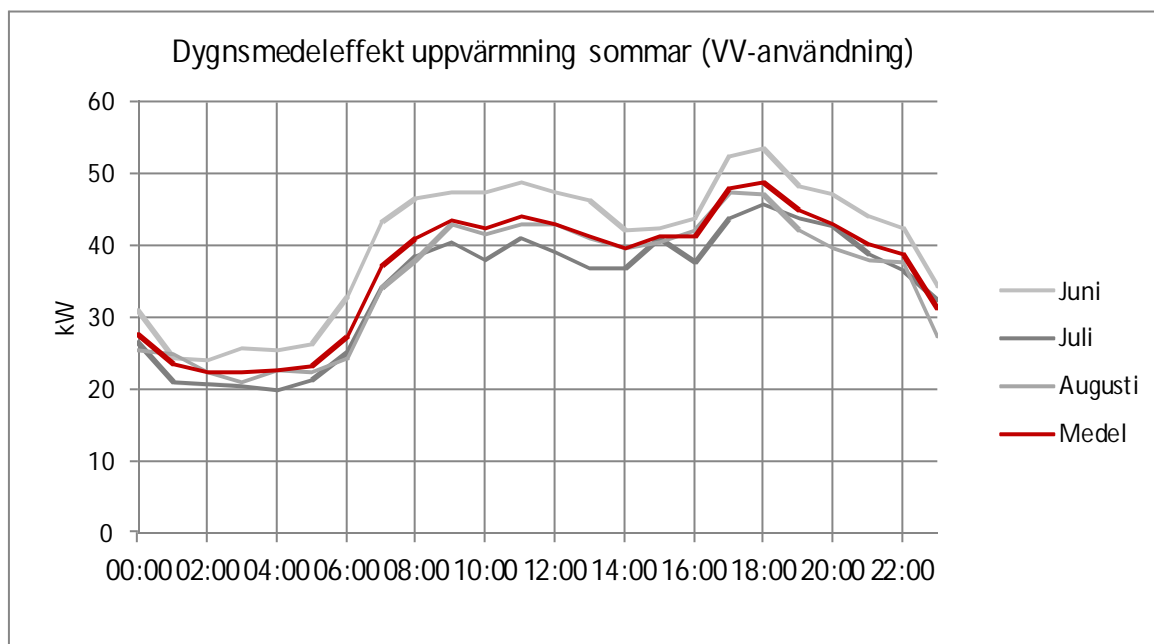
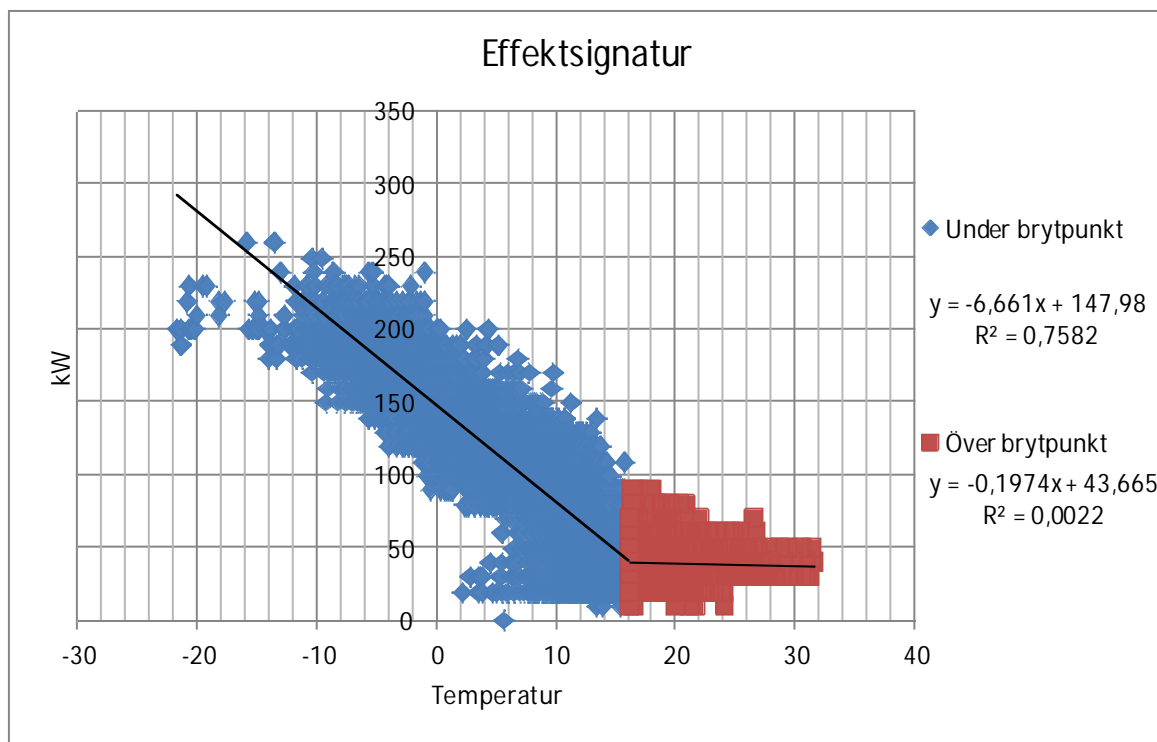
Brytpunkt 16,00 grader
 ΔT 15,50 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 36,62 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6592x + 148,08$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,1974x + 43,665$$



2011

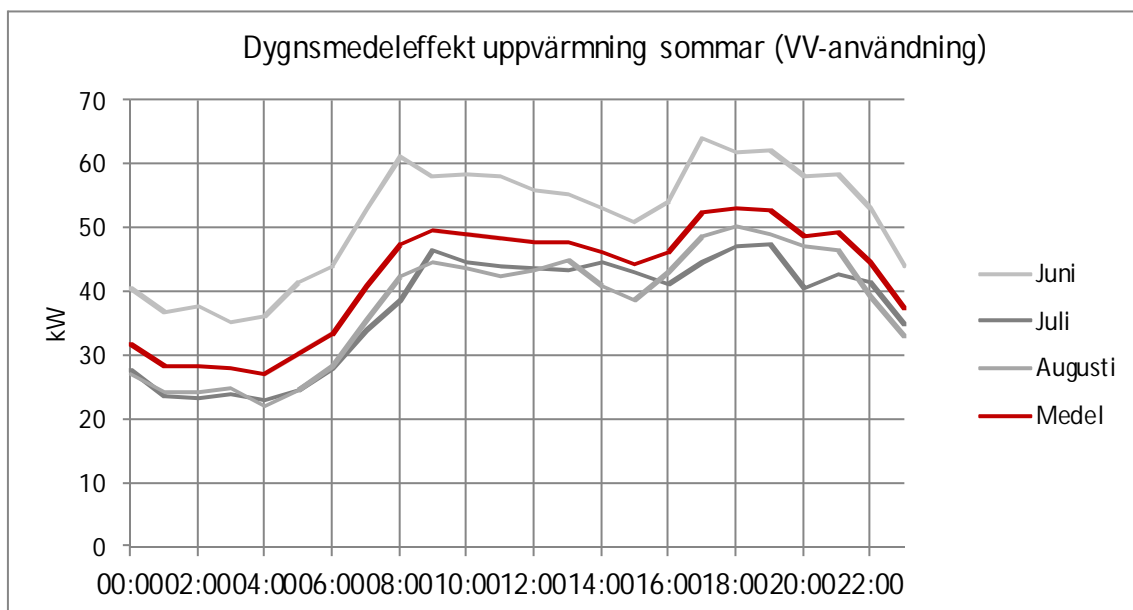
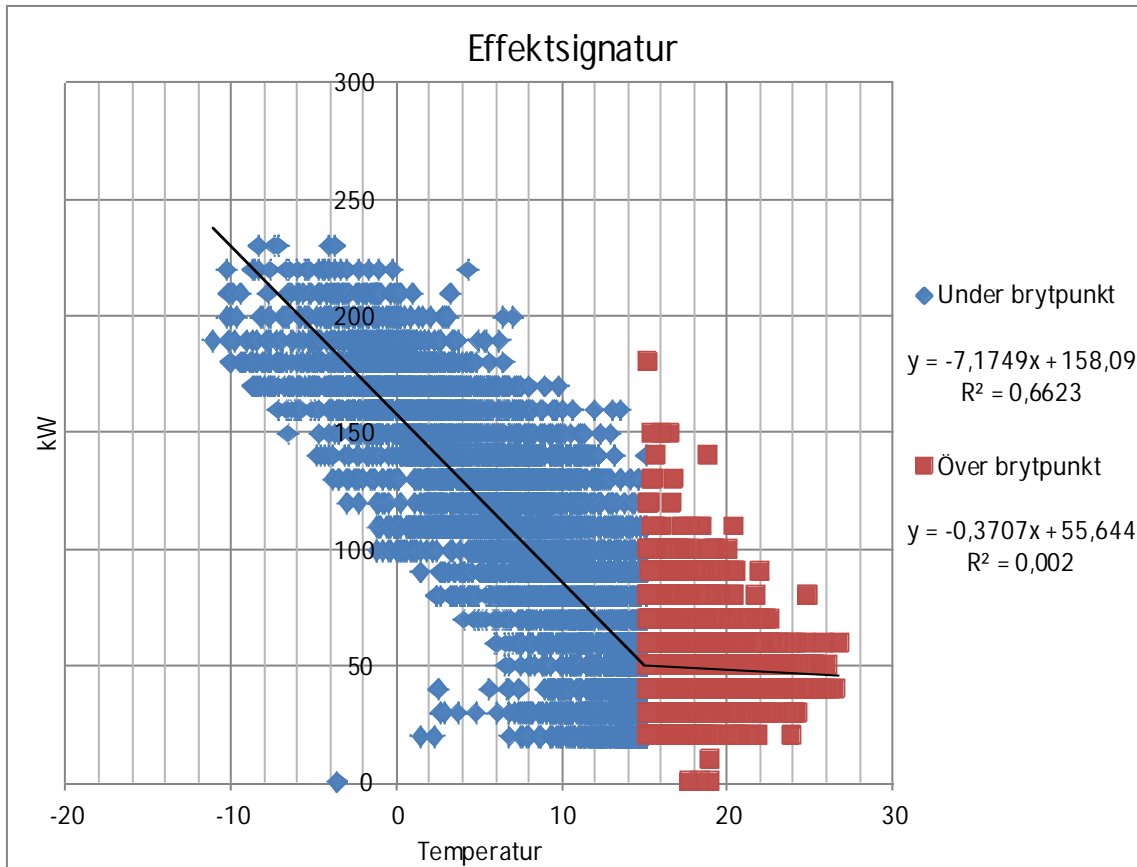
Brytpunkt 15,00 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 42,28 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -7,1749x + 158,09$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,3707x + 55,644$$



2012

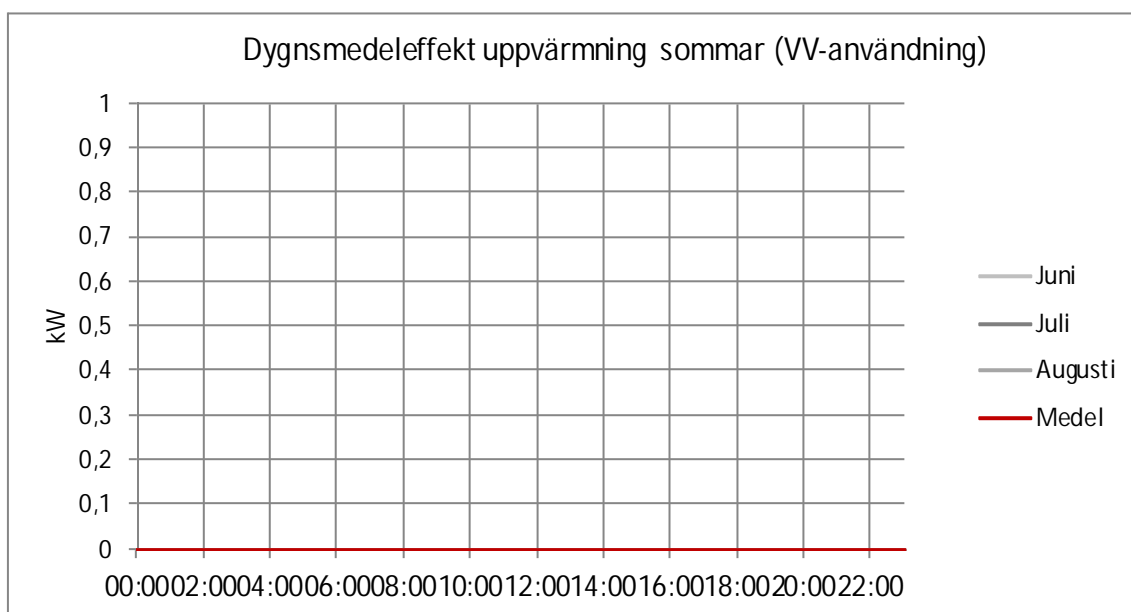
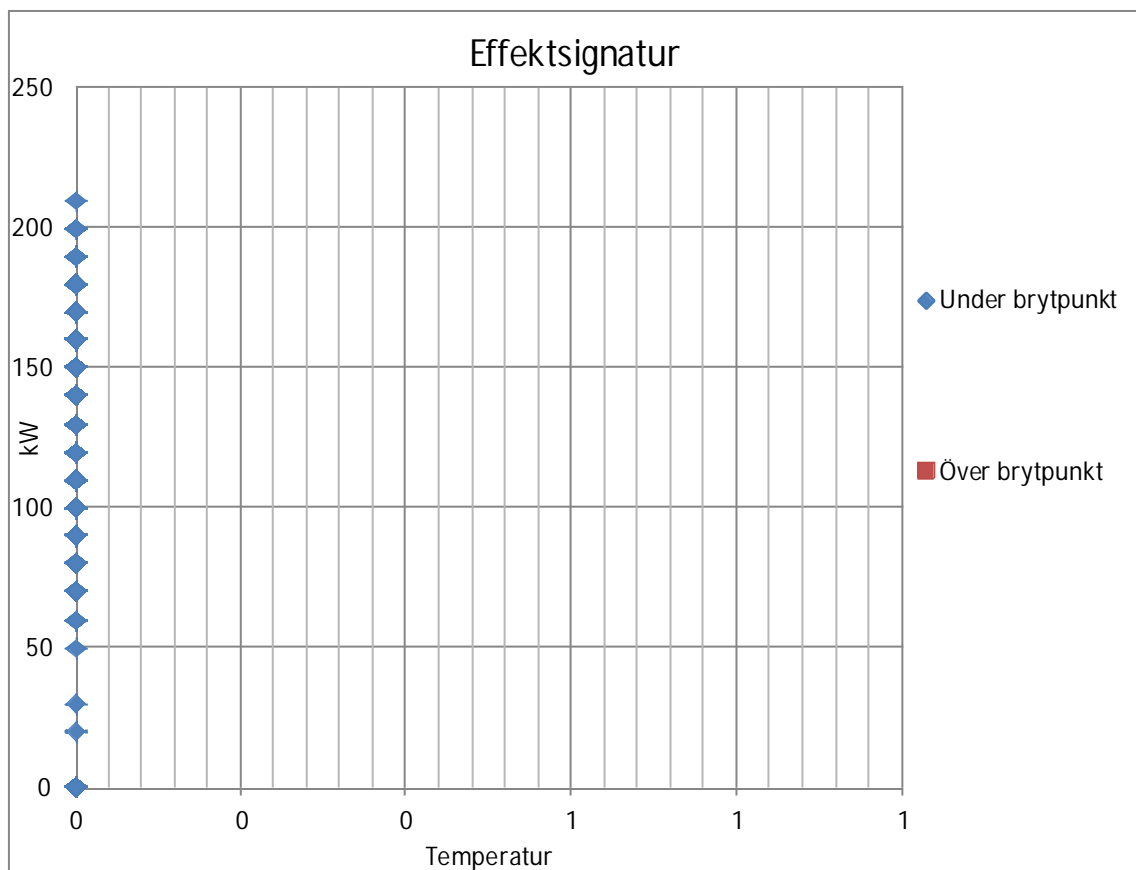
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

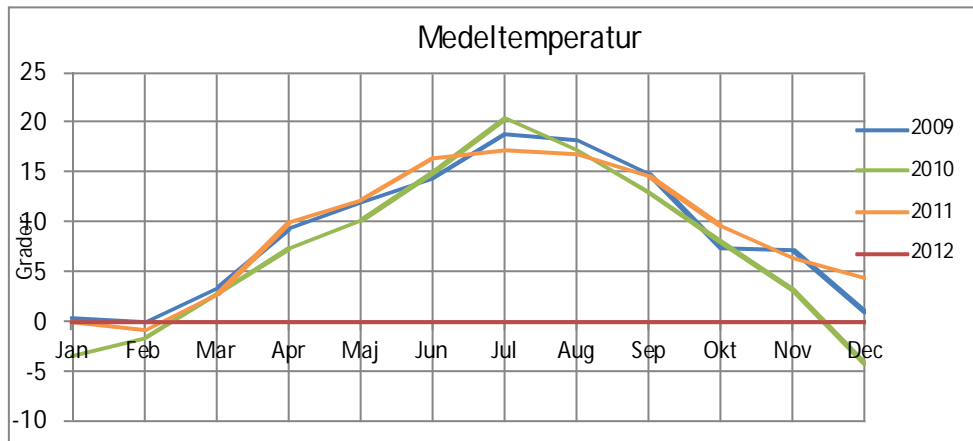
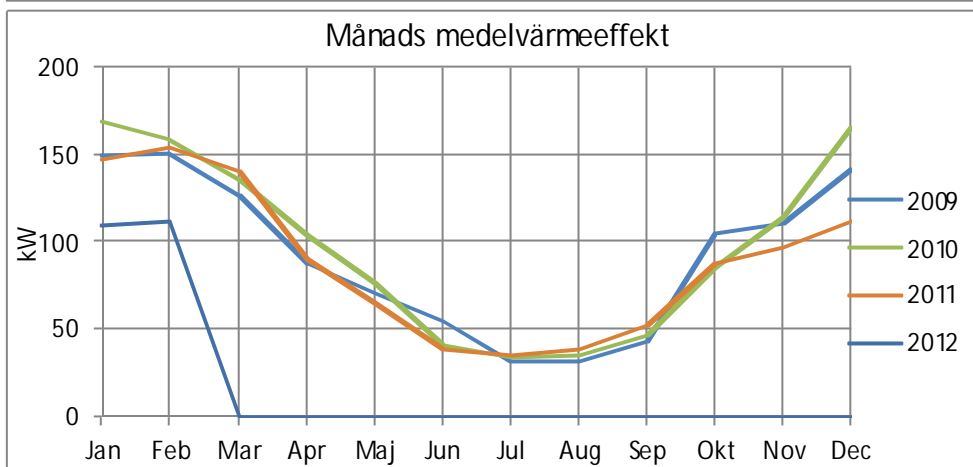
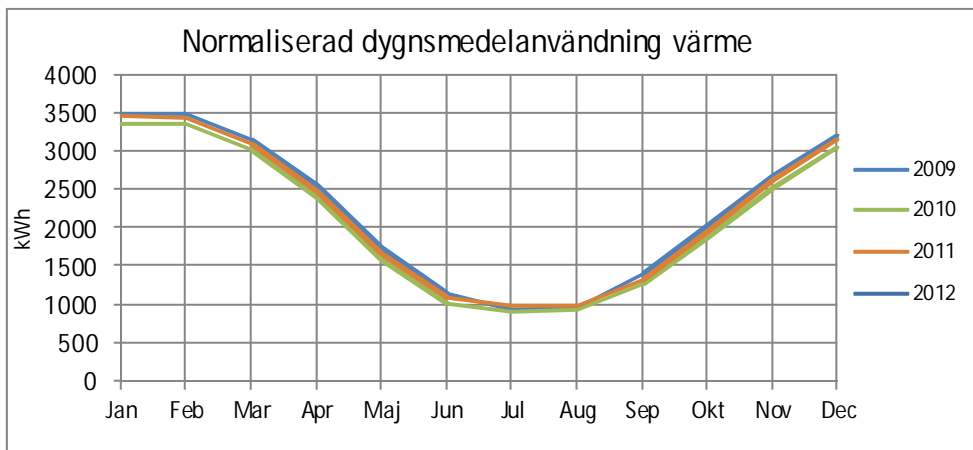
Anläggningsid

Block 3

Ett höghus

41936384

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	801,9	852,0	775,3	159,35	-26,6	-3%
Normalårskorrigerad (MWh)	816,6	770,9	800,9	#SAKNAS!	-15,7	-2%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	88,2	83,3	86,5	#SAKNAS!	-1,7	-2%
Varmvattenanvändning	342	321	326	#####	-16,4	-5%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			315 st			
Procentuell awikelse			1,1%			



2009

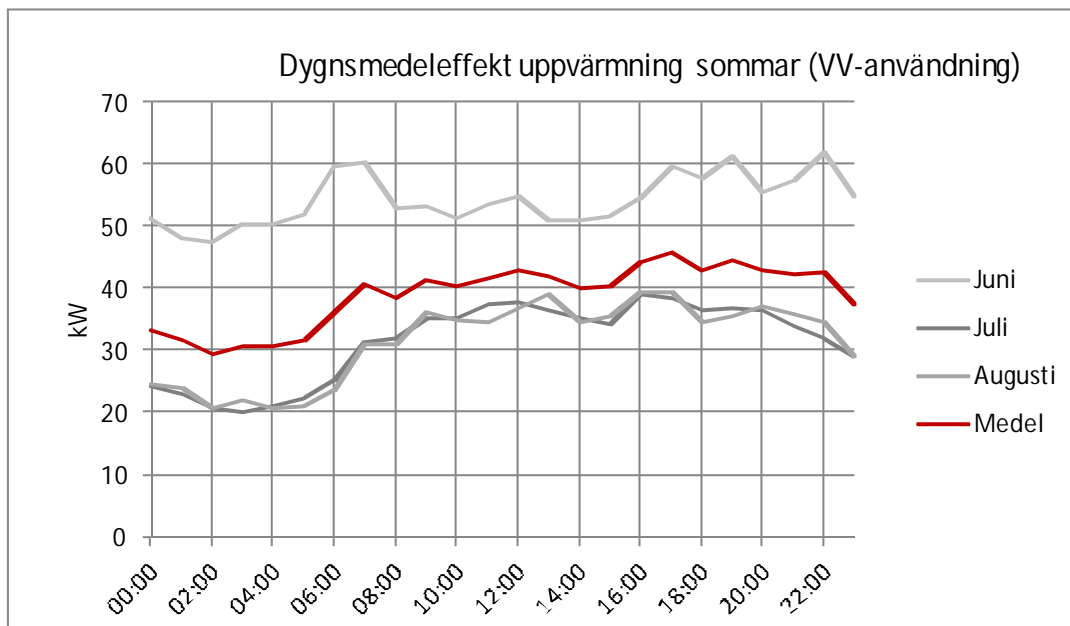
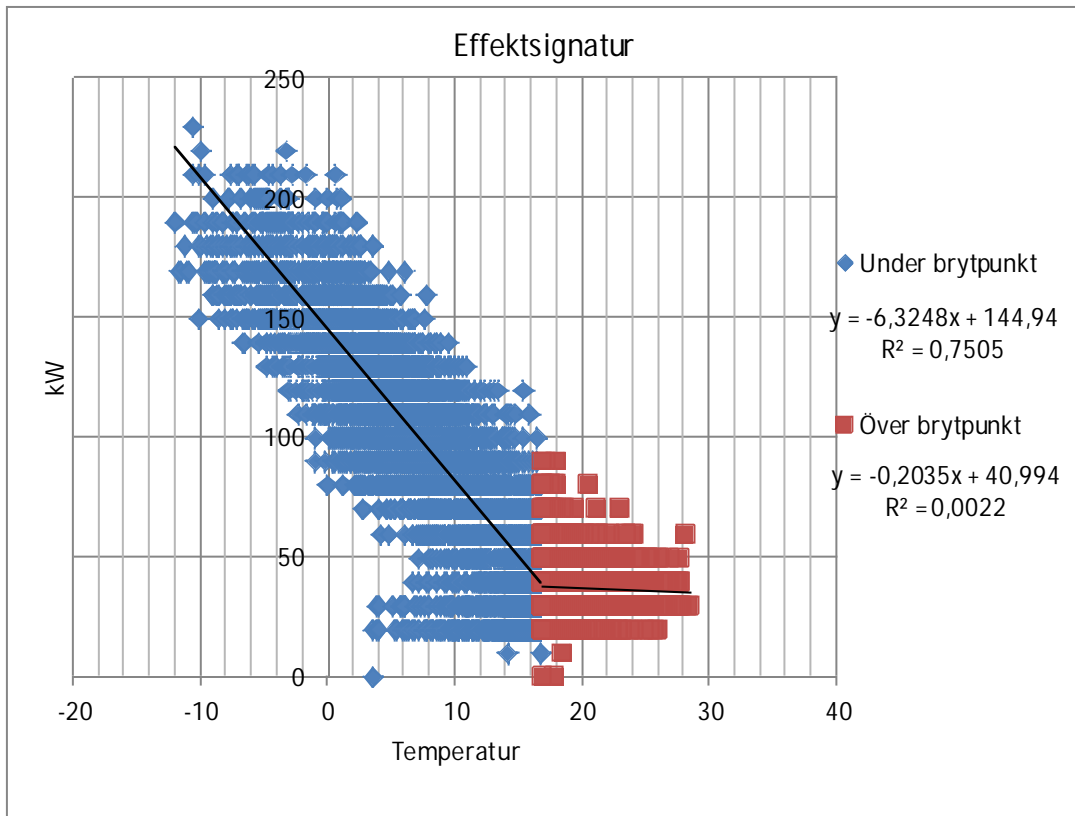
Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 39 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,3248x + 144,94 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,2035x + 40,994$$



2010

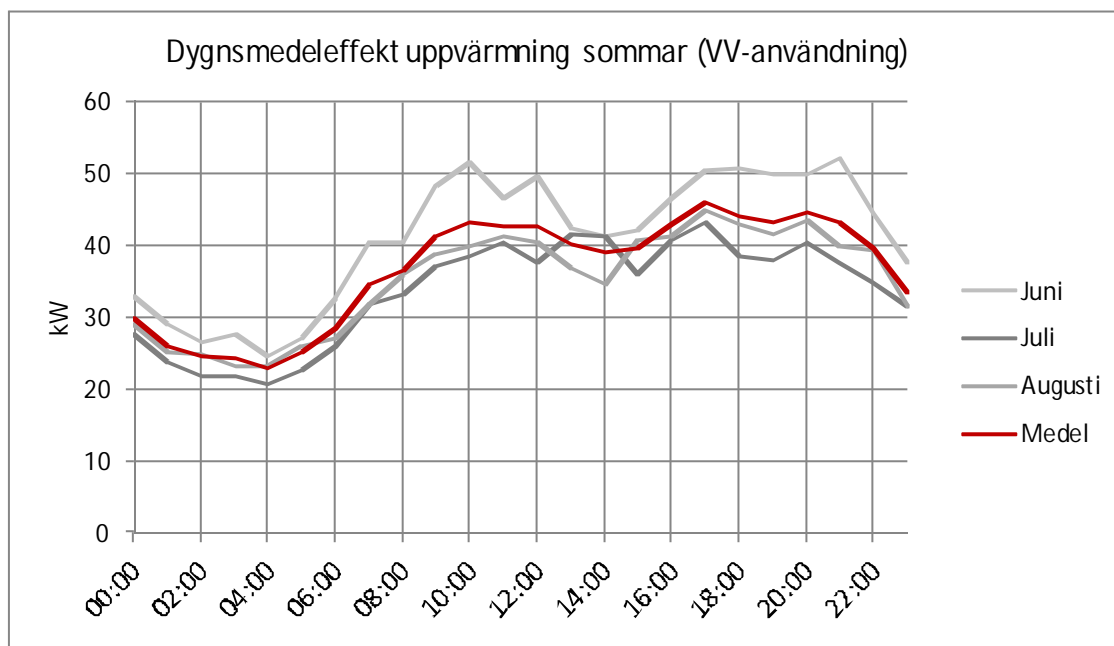
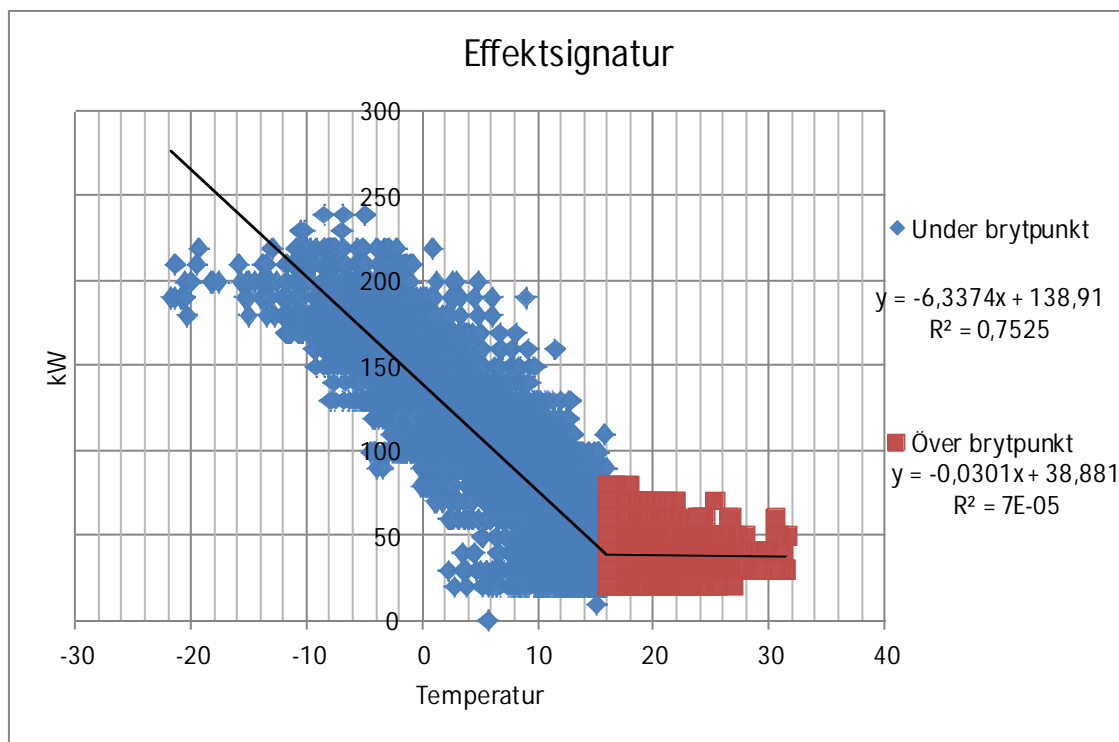
Brytpunkt 15,80 grader
 ΔT 15,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 37 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,3374x + 138,91$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,0301x + 38,881$$



2011

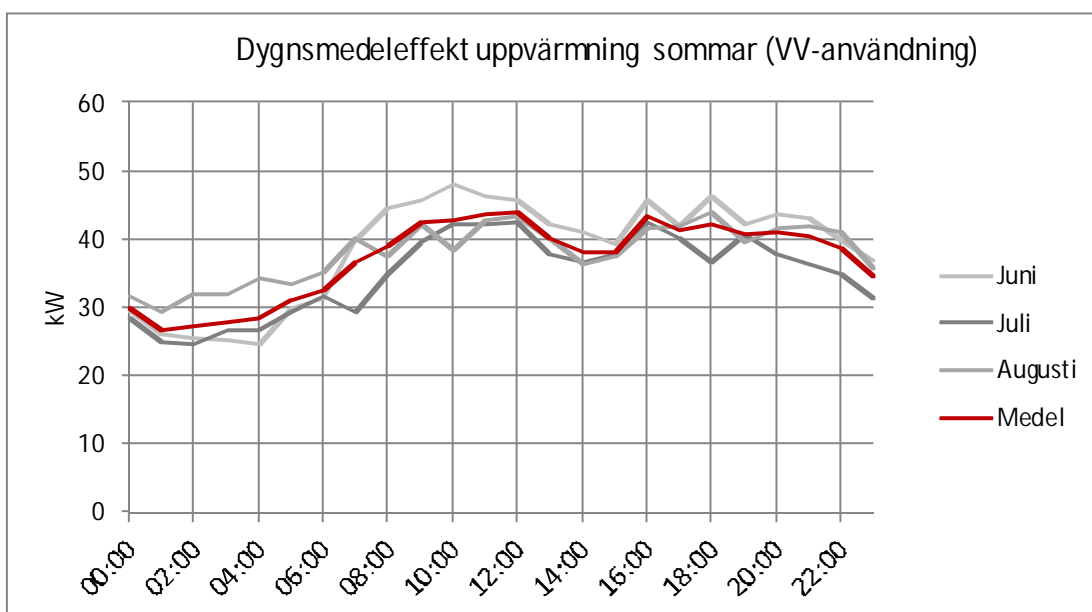
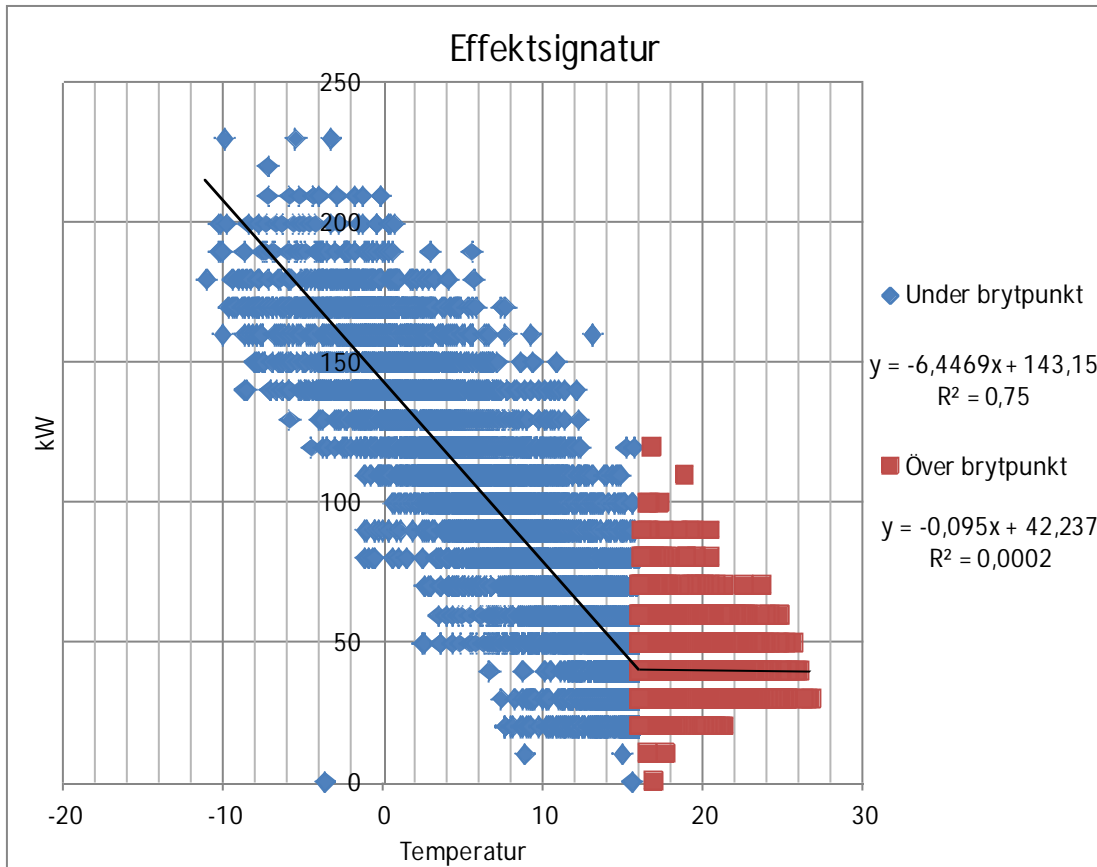
Brytpunkt 15,90 grader
 ΔT 10,80 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 37 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,4469x + 143,15$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,095x + 42,237$$



2012

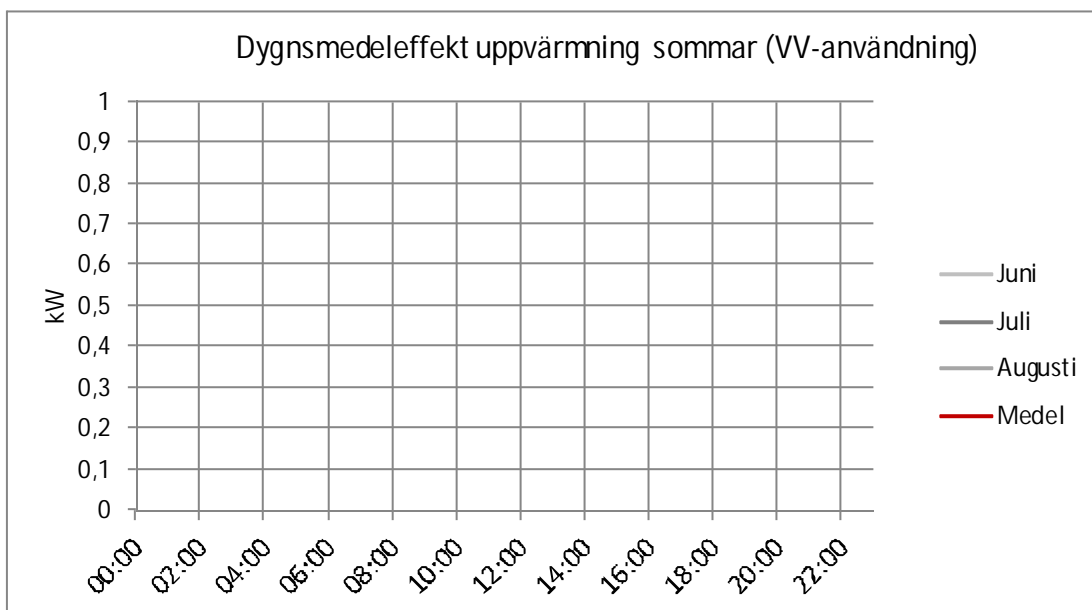
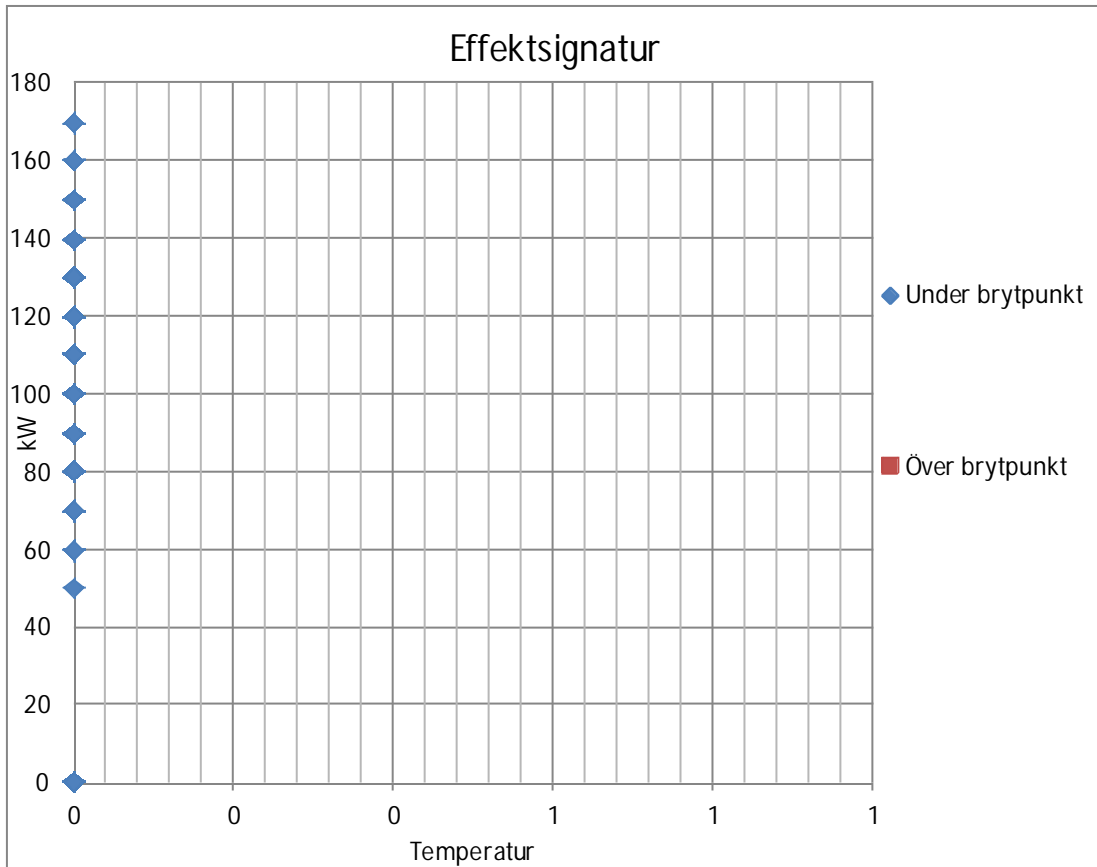
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

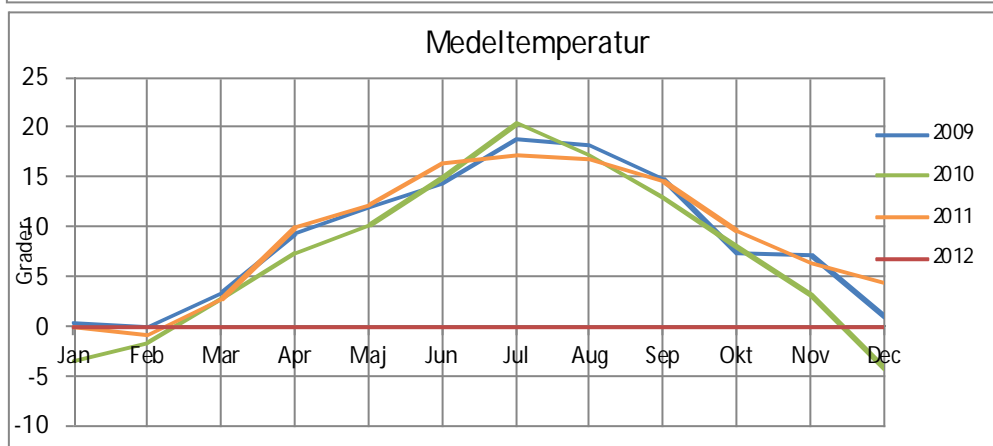
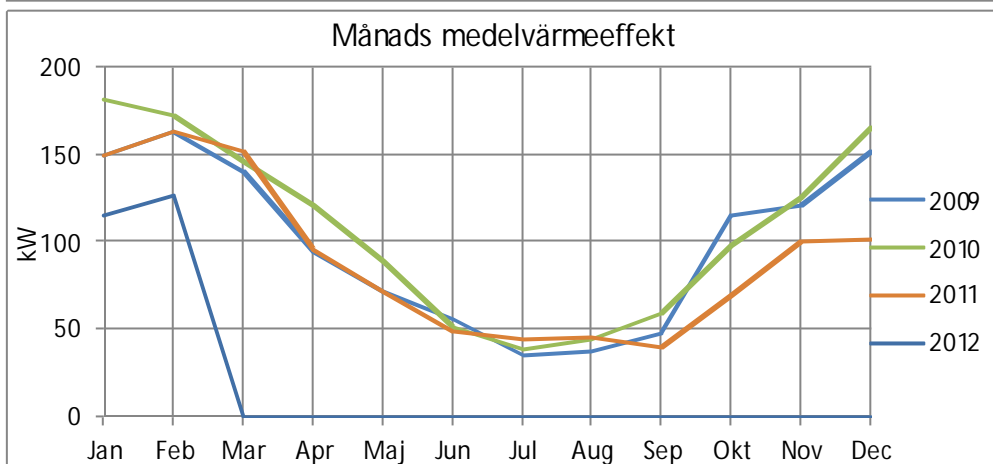
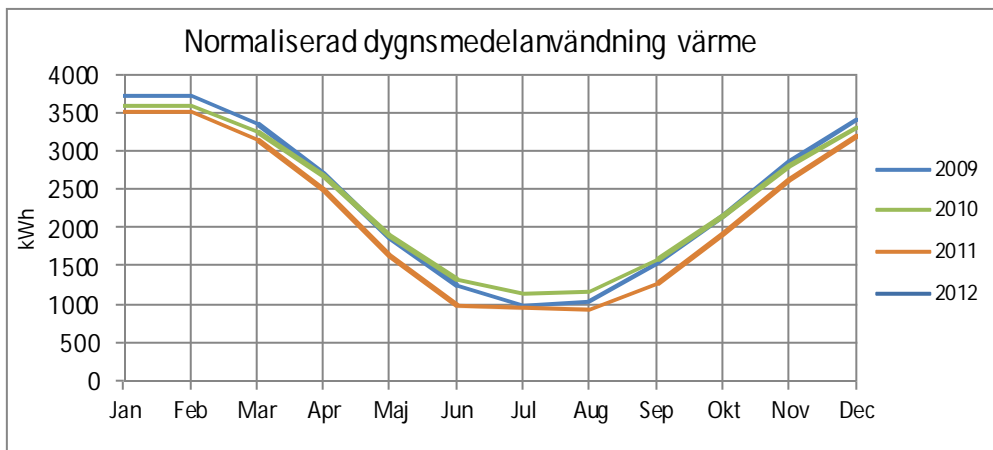
Anläggningsid

Block 4

Ett höghus

41936449

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	862,5	943,4	780,1	173,9	-82,4	-10%
Normalårskorrigerad (MWh)	872,7	871,3	800,6	#SAKNAS!	-72,1	-8%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	94,3	94,1	86,5	#SAKNAS!	-7,8	-8%
Varmvattenanvändning	376	393	404	#DIVISION/0!	28,4	8%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			987 st			
Procentuell awikelse			3,6%			



2009

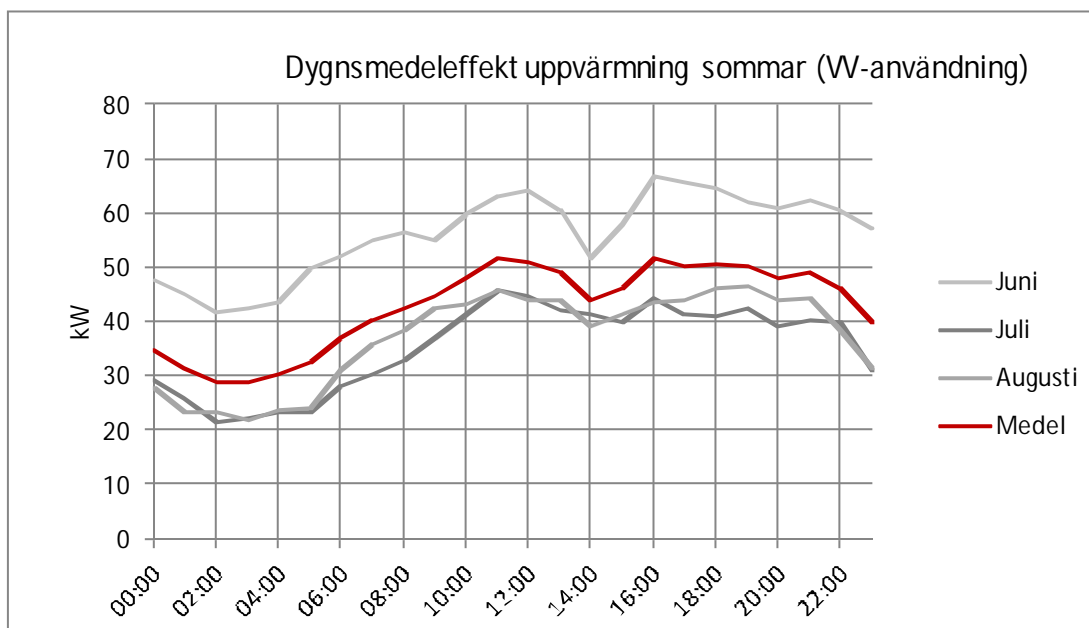
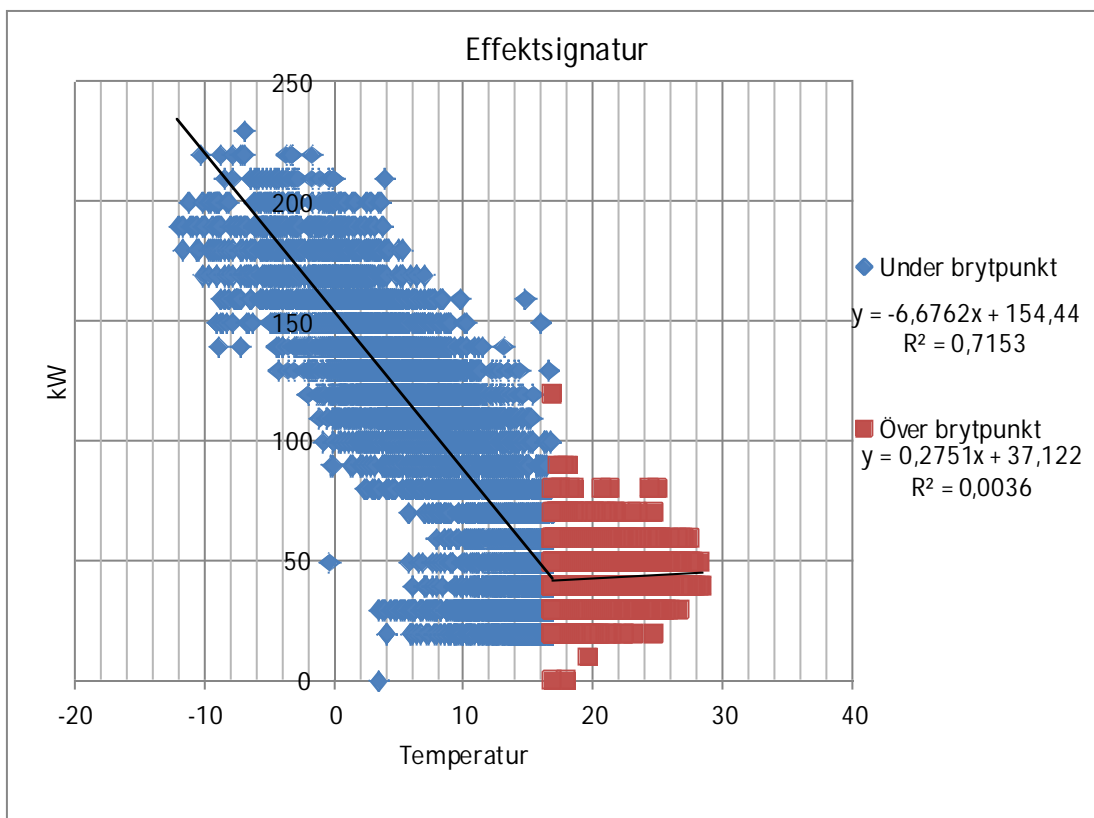
Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 43 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6762x + 154,44 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,2751x + 37,122$$



2010

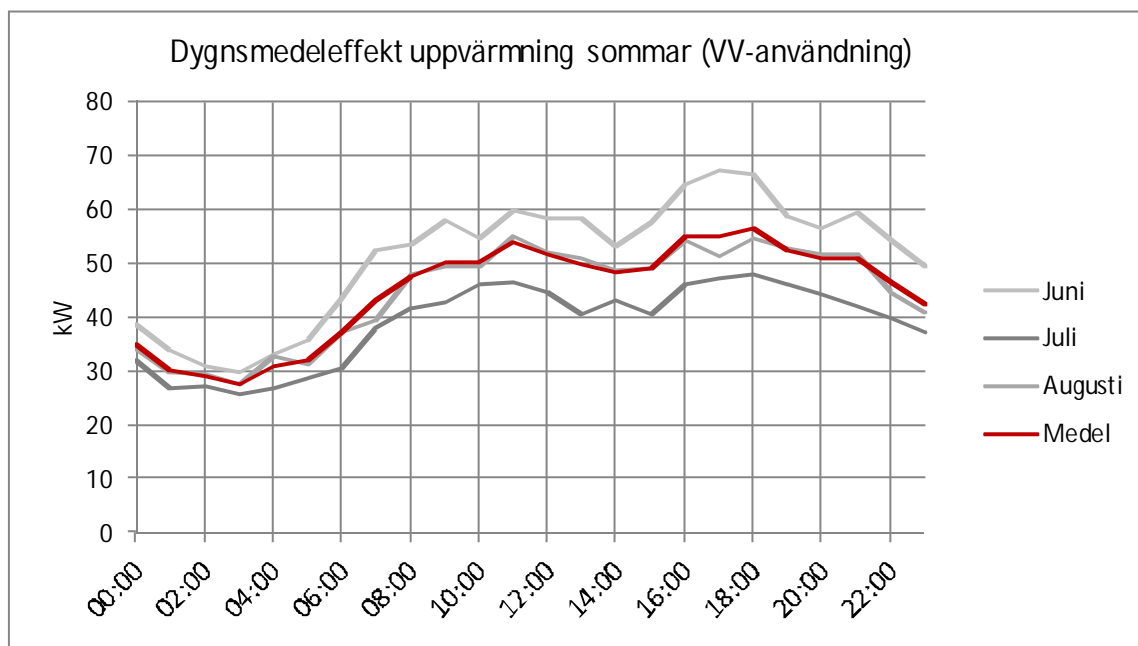
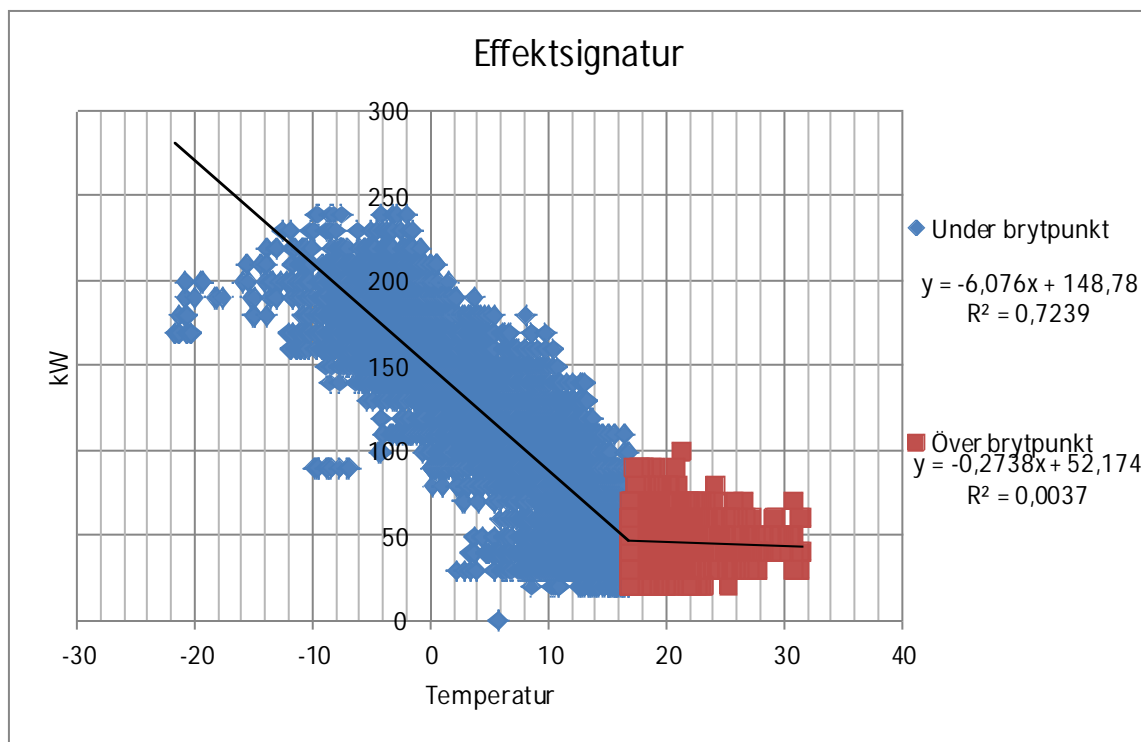
Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 14,80 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 45 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,1202x + 149,29$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,2738x + 52,174$$



2011

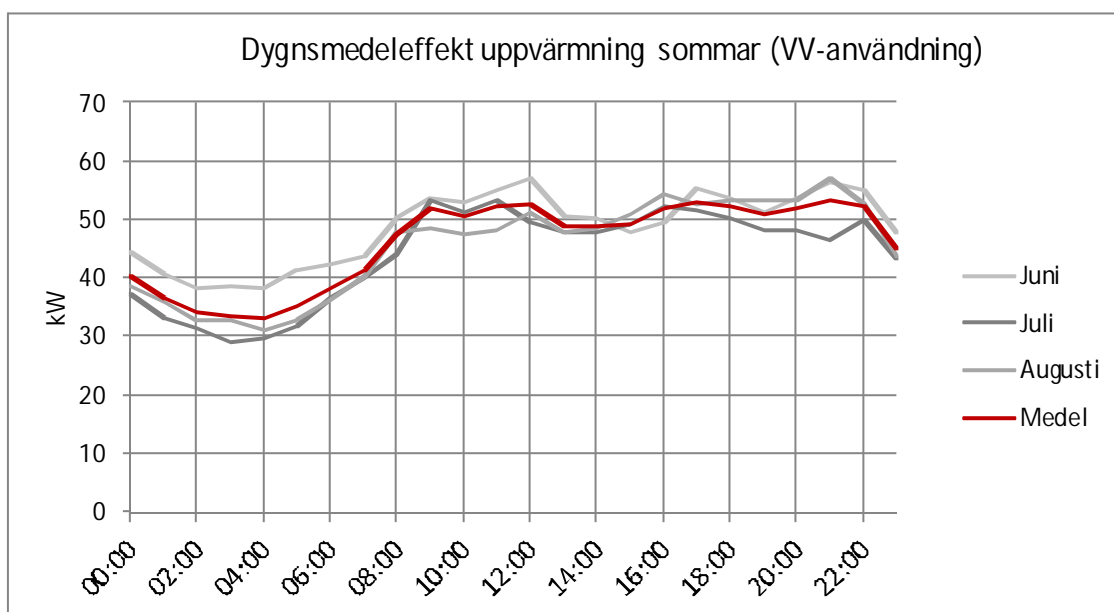
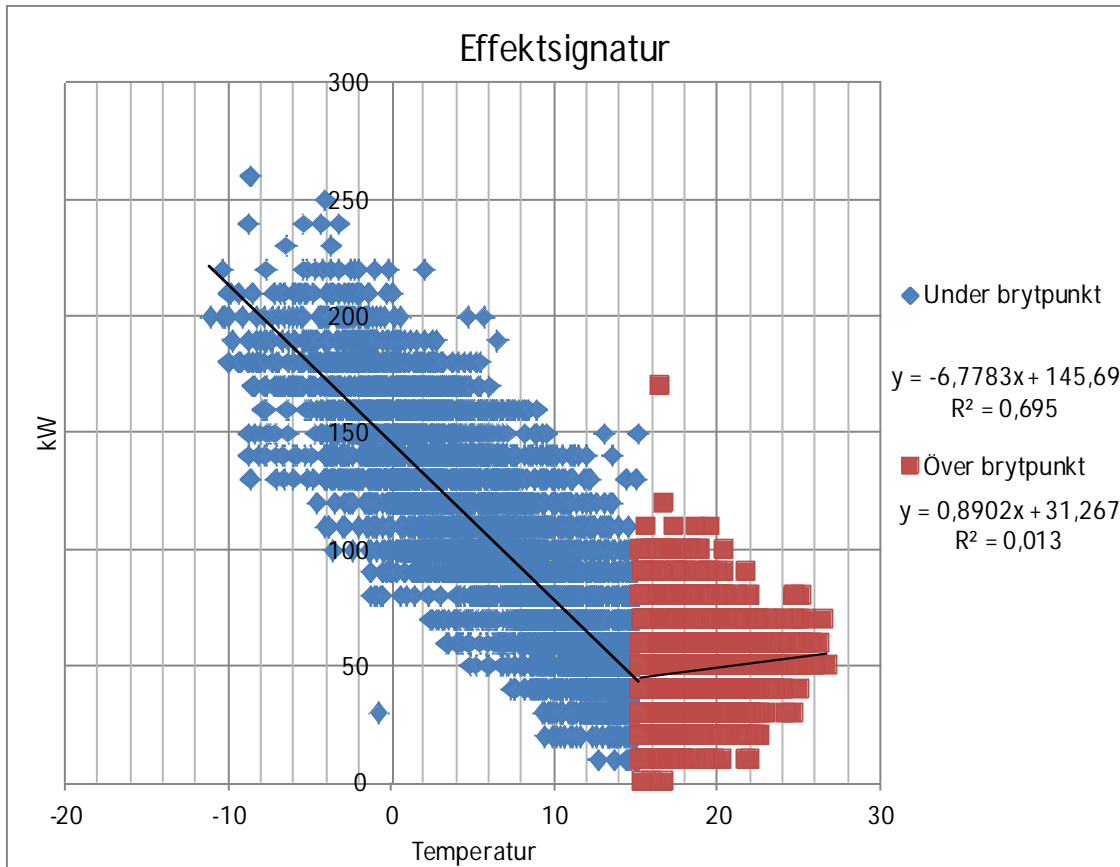
Brytpunkt 15,10 grader
 ΔT 11,60 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 46 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,7783x + 145,69$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,8902x + 31,267$$



2012

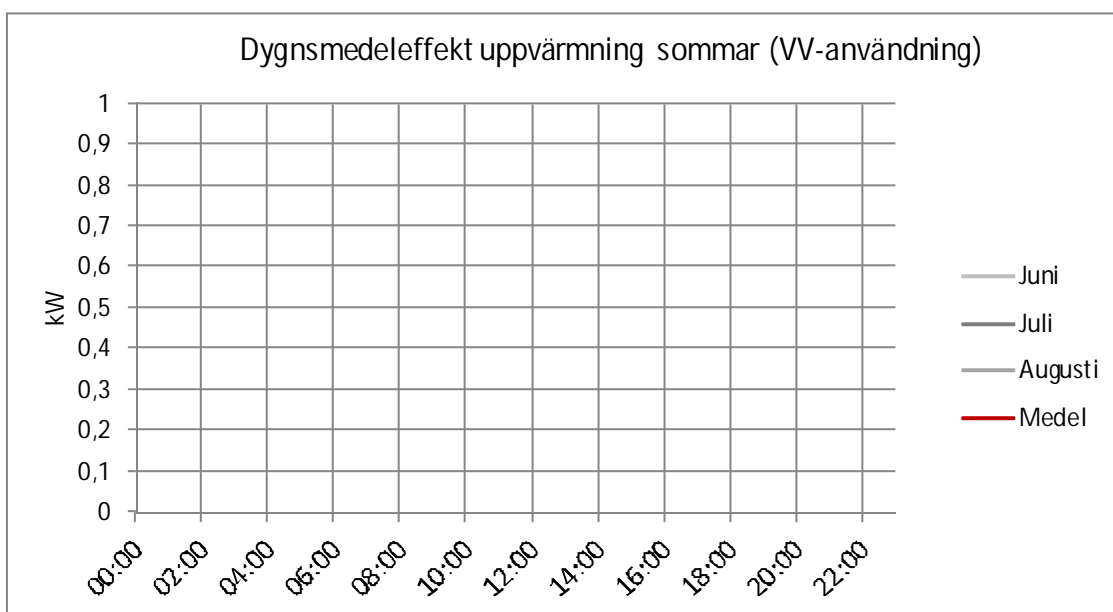
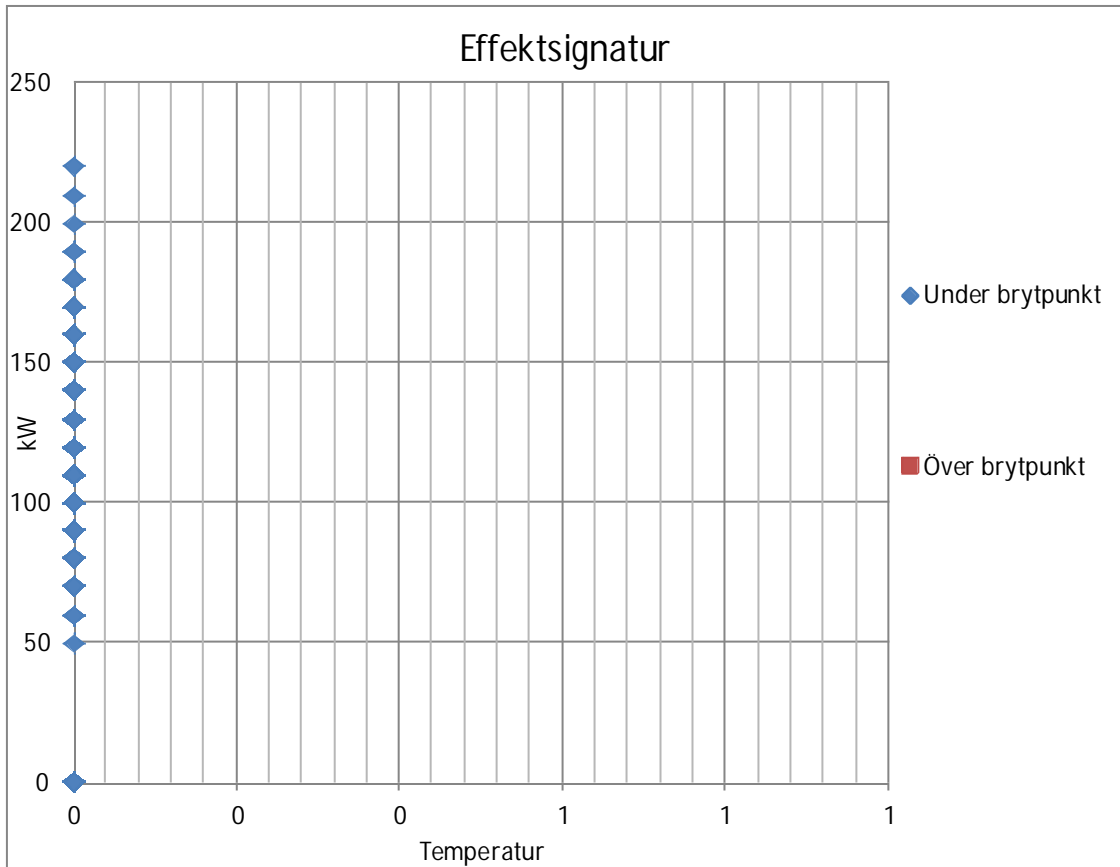
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

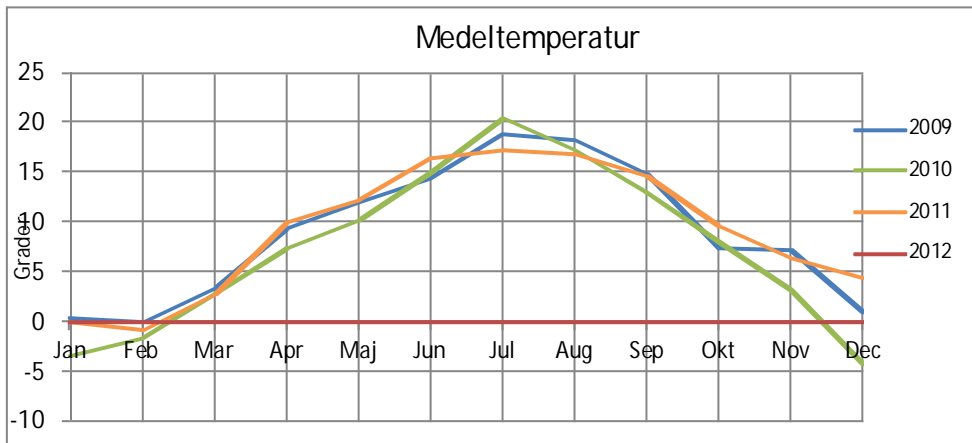
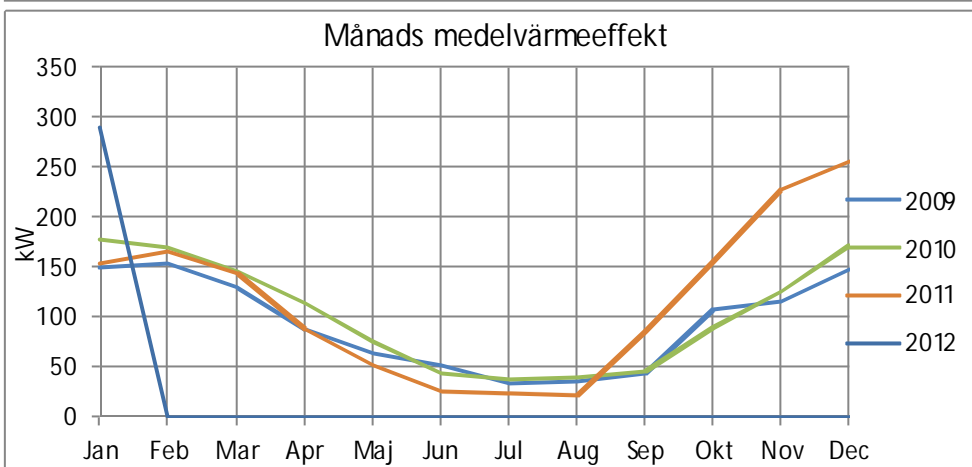
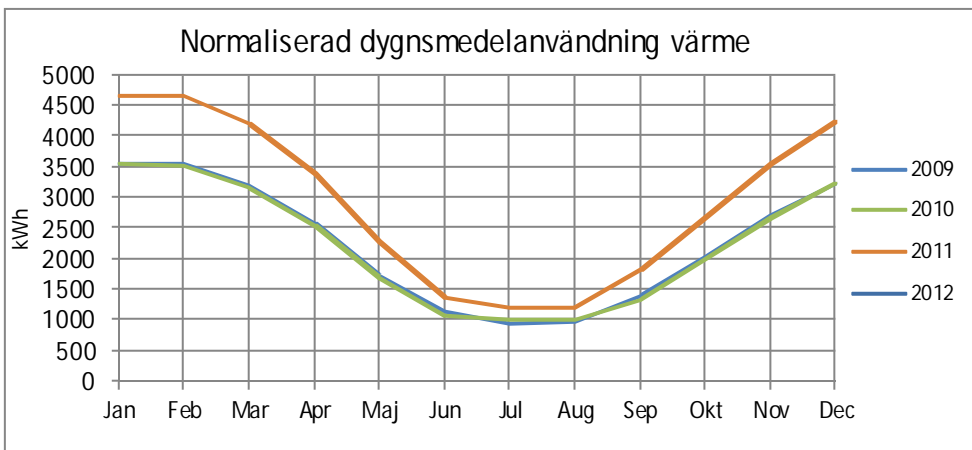
Anläggningsid

Block 5

Ett höghus

41936729

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	813,0	901,4	1027,5	214,68	214,4	26%
Normalårskorrigerad (MWh)	824,0	815,7	1073,4	#SAKNAS!	249,4	30%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	89,0	88,1	115,9	#SAKNAS!	26,9	30%
Varmvattenanvändning	351	349	209	#SAKNAS!	-141,9	-40%
Totalt antal mätvärden			27024 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			387 st			
Procentuell awikelse			1,4%			



2009

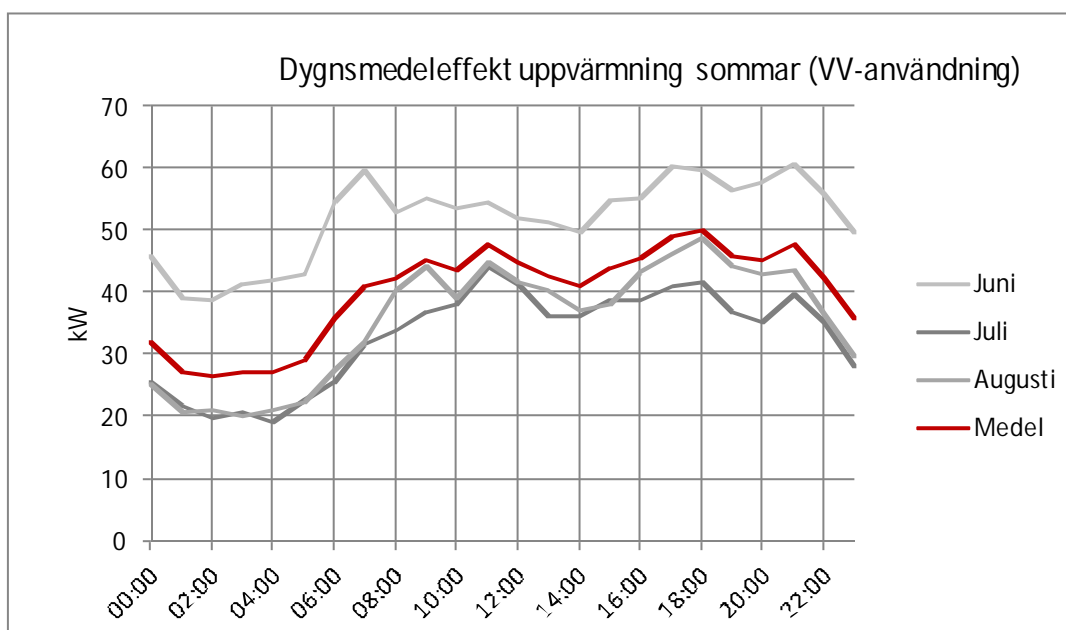
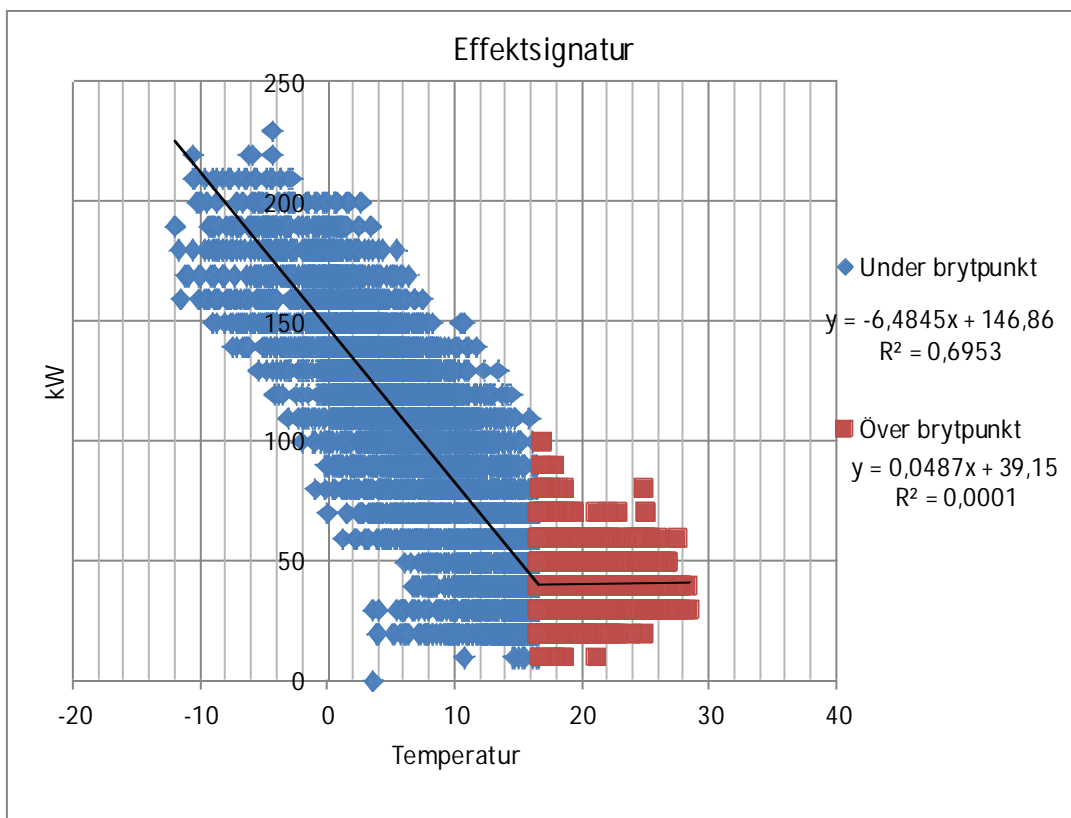
Brytpunkt 16,50 grader
 ΔT 11,90 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 40 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,4845x + 146,86 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,0487x + 39,15$$



2010

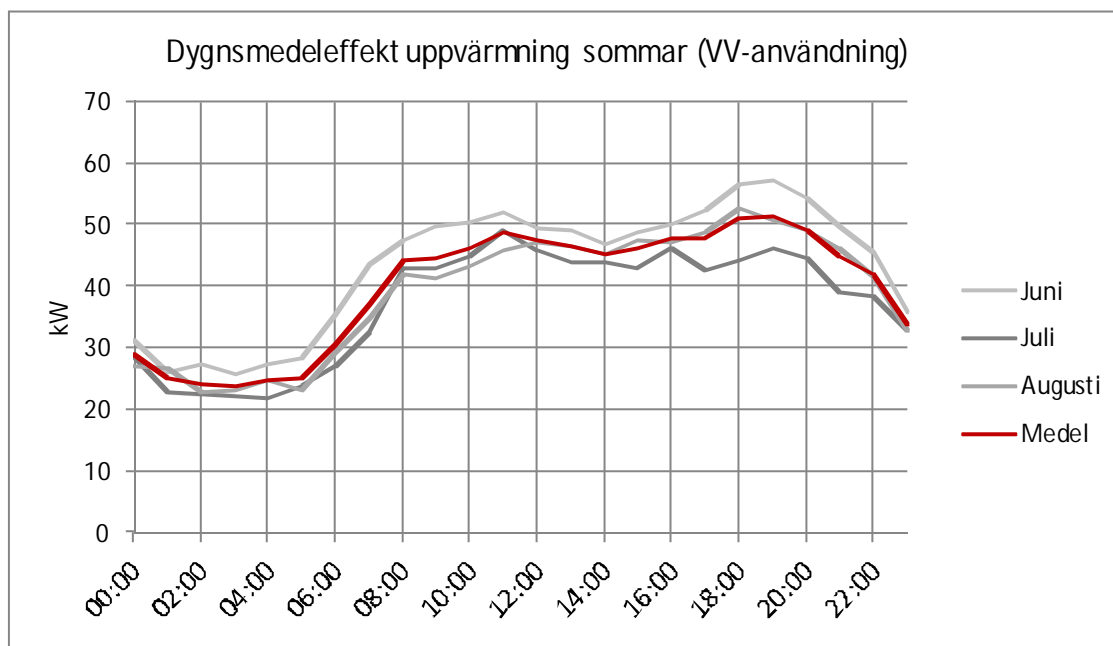
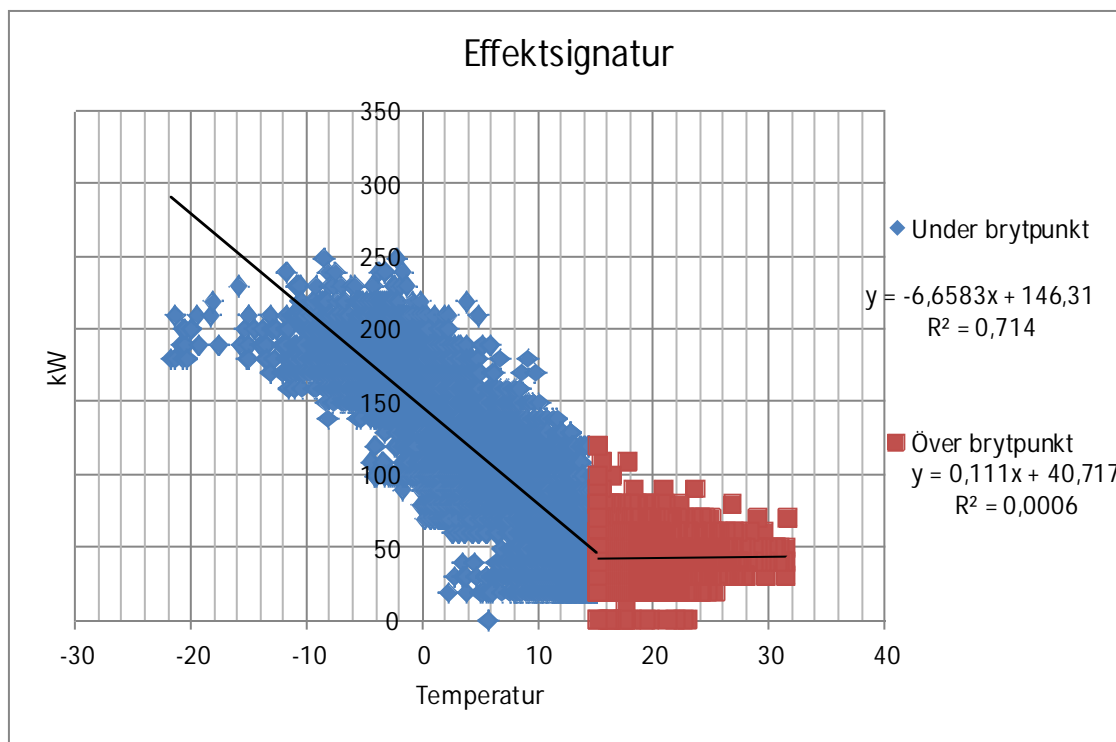
Brytpunkt 14,90 grader
 ΔT 16,60 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 40 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6583x + 146,31$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,111x + 40,717$$



2011

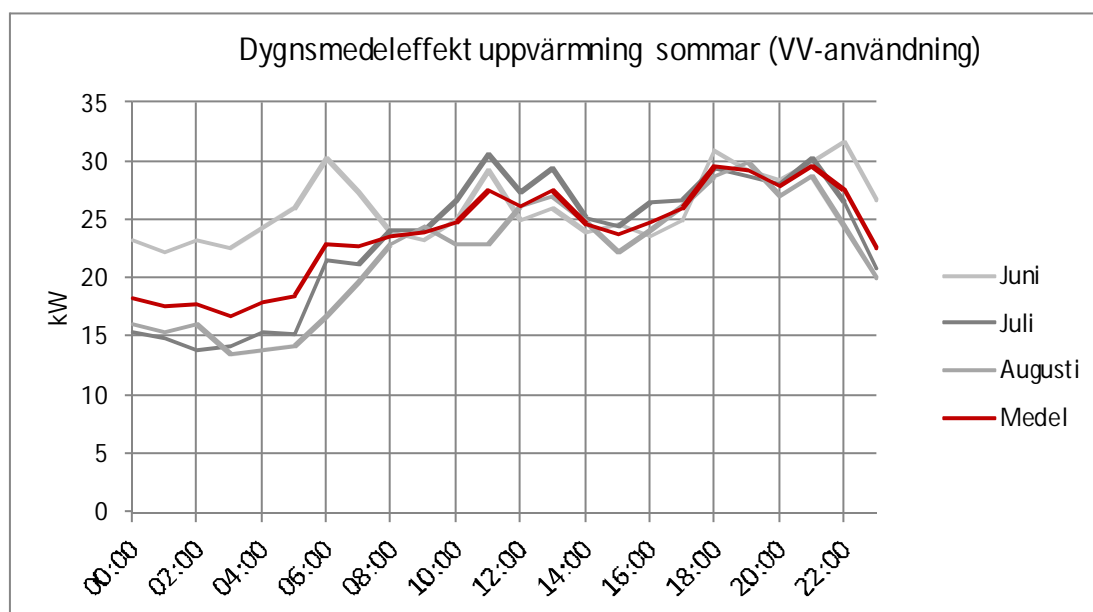
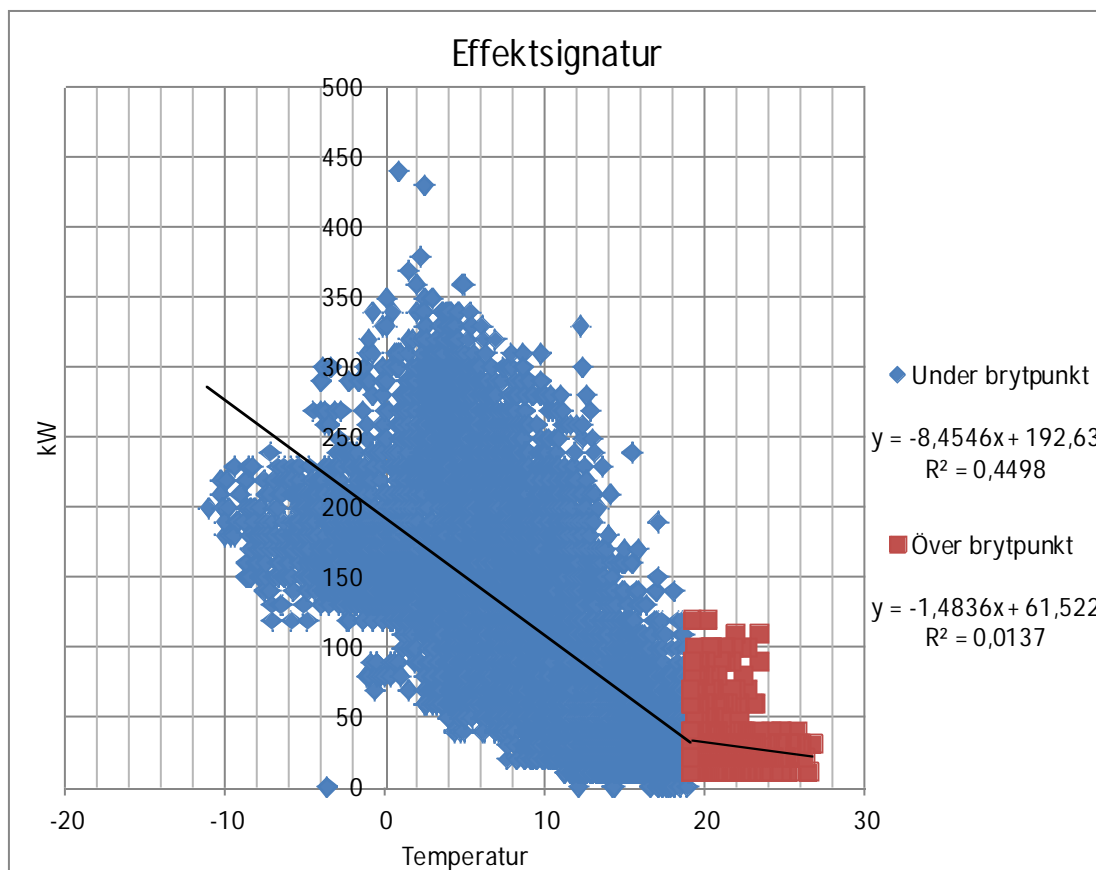
Brytpunkt 19,00 grader
 ΔT 7,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 24 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -8,4546x + 192,63$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -1,4836x + 61,522$$



2012

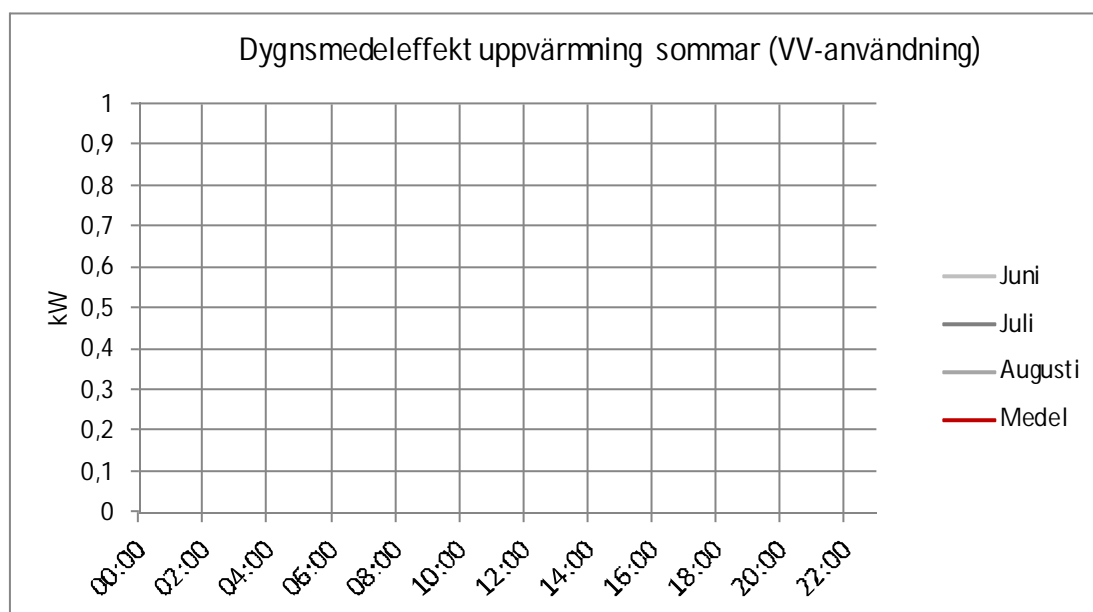
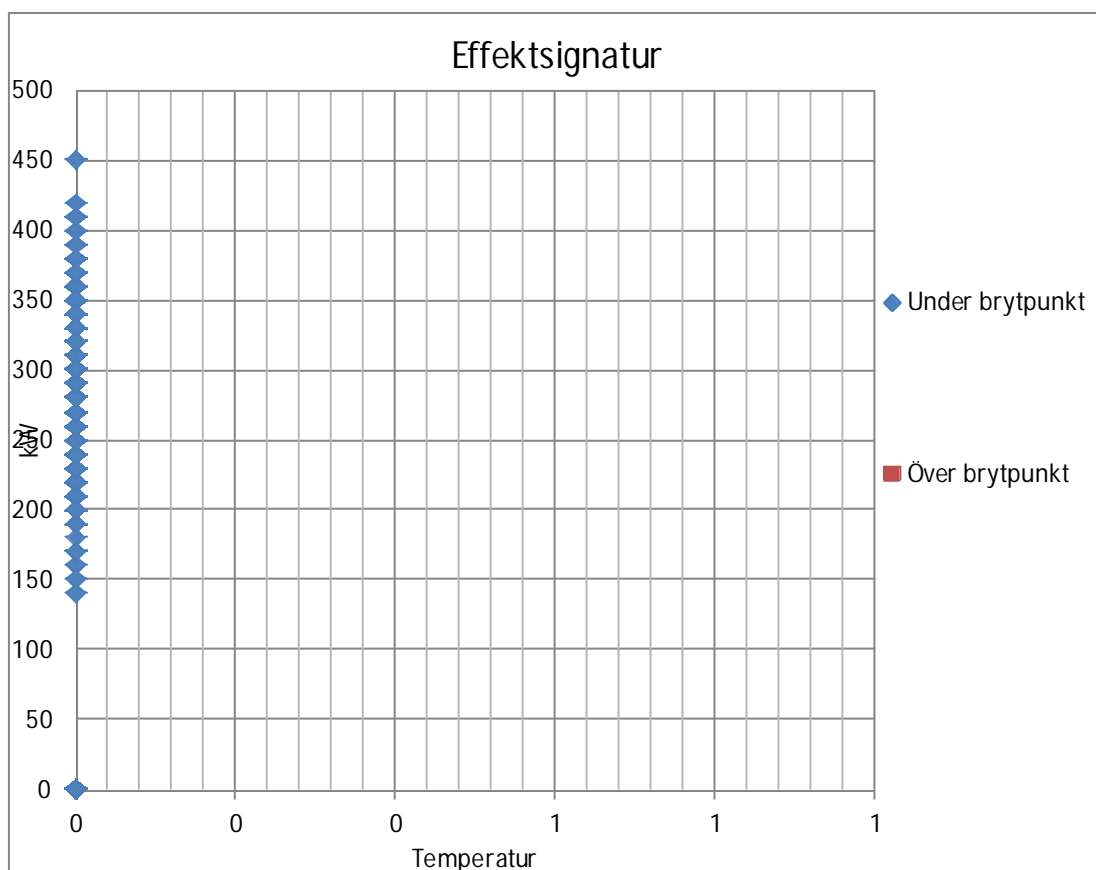
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

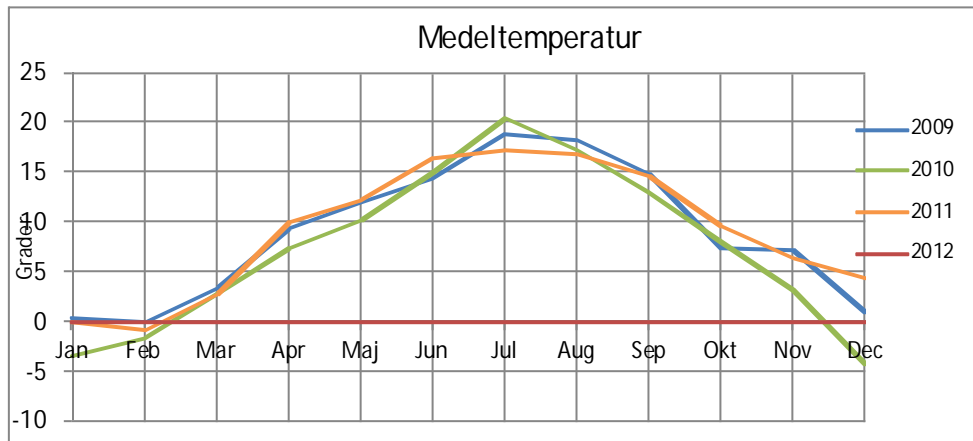
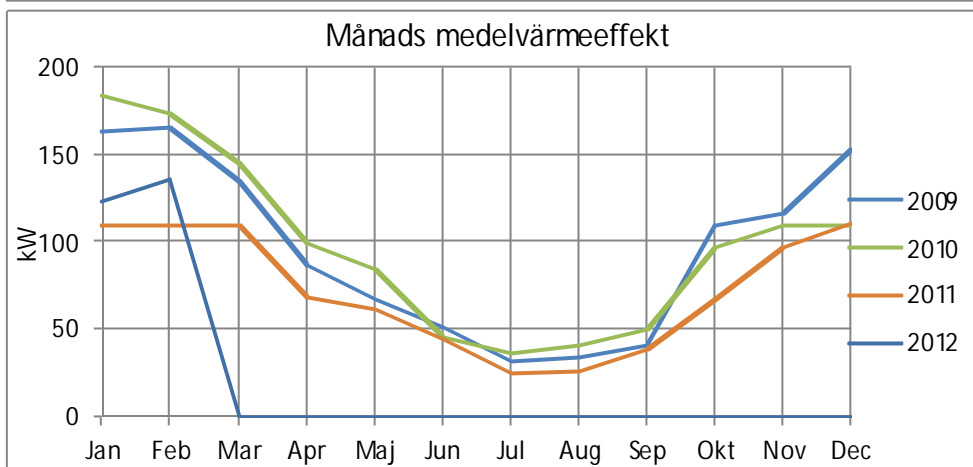
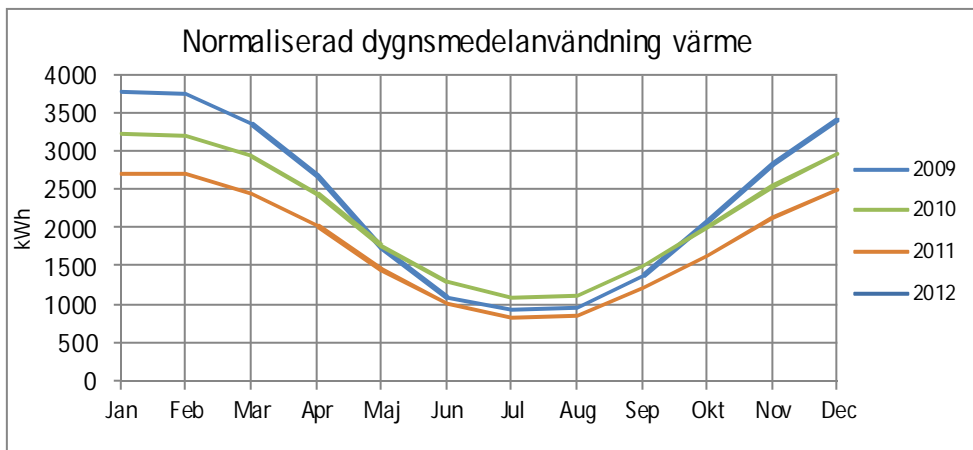
Anläggningsid

Block 6

Ett höghus

41936734

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	838,3	919,9	709,6	186,431	-128,7	-15%
Normalårskorrigerad (MWh)	853,7	796,5	656,2	#SAKNAS!	-197,6	-23%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	92,2	86,0	70,9	#SAKNAS!	-21,3	-23%
Varmvattenanvändning	341	358	278	#SAKNAS!	-63,3	-19%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			482 st			
Procentuell awikelse			1,7%			



2009

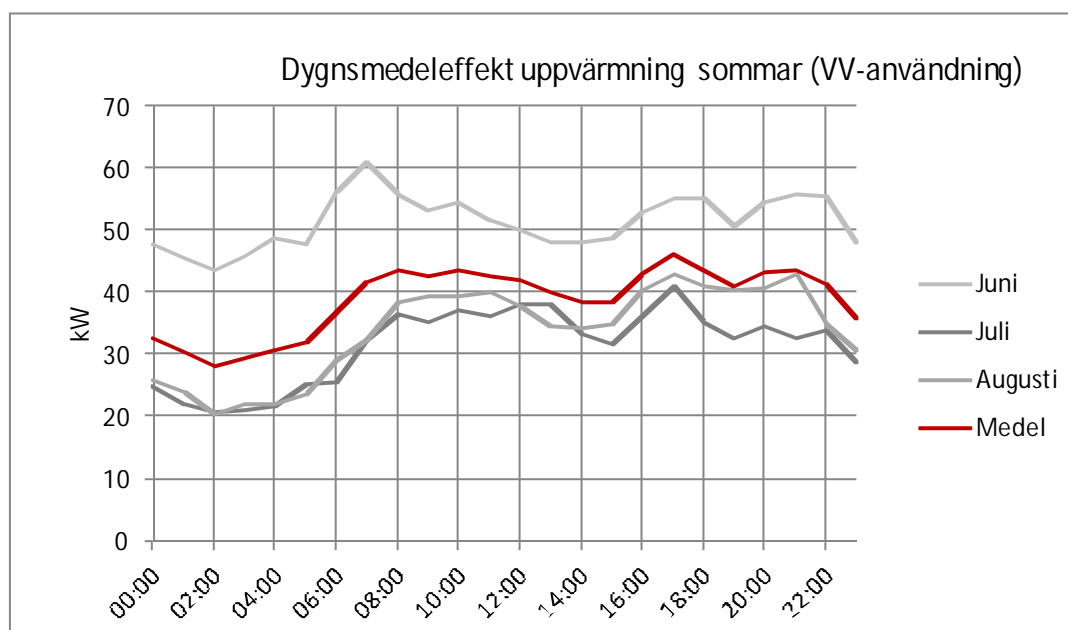
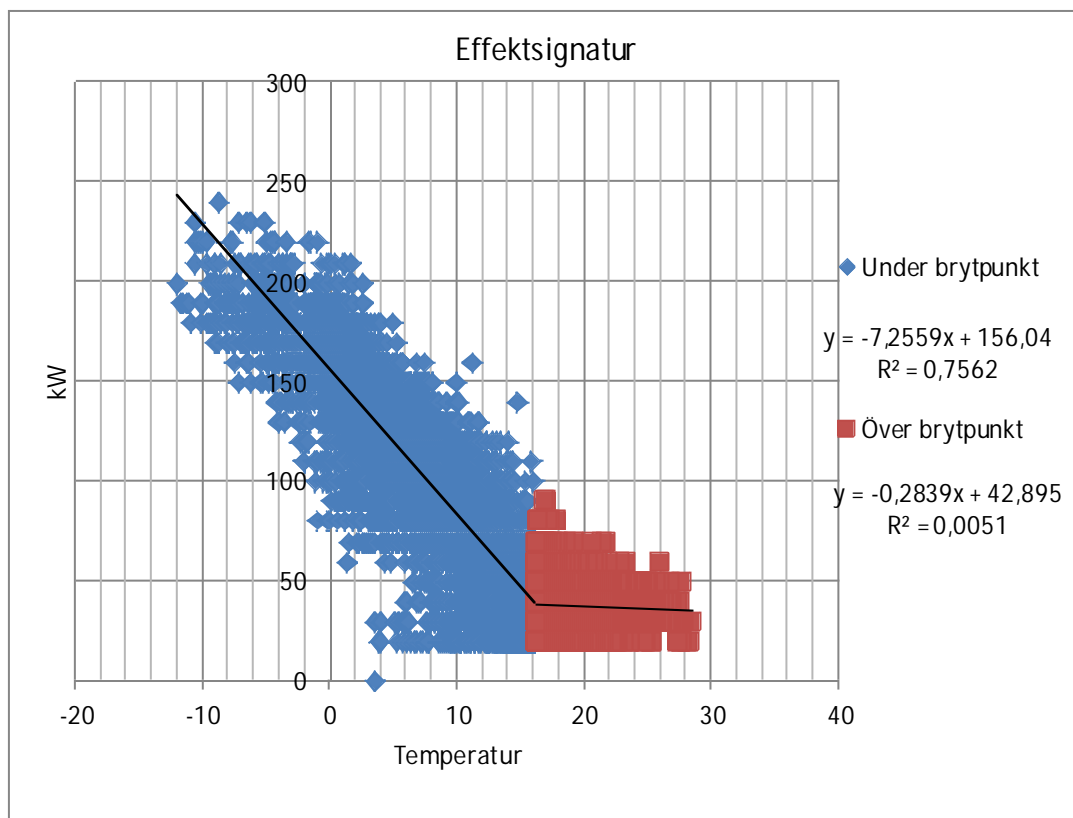
Brytpunkt 16,10 grader
 ΔT 12,30 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 39 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -7,2559x + 156,04 \quad \text{medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,2839x + 42,895$$



2010

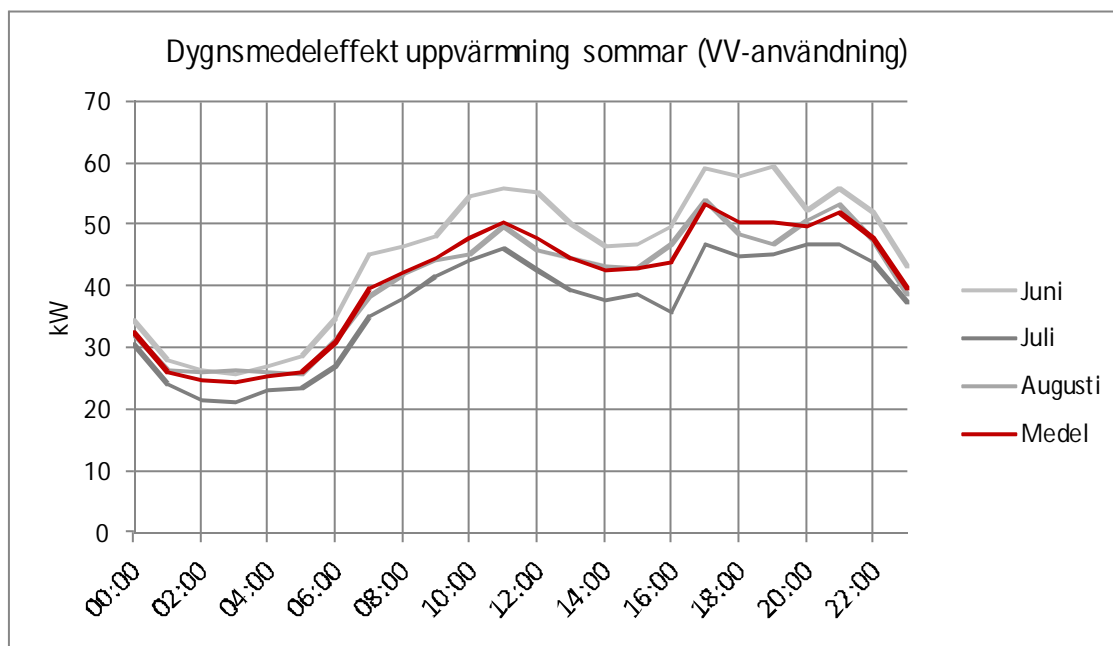
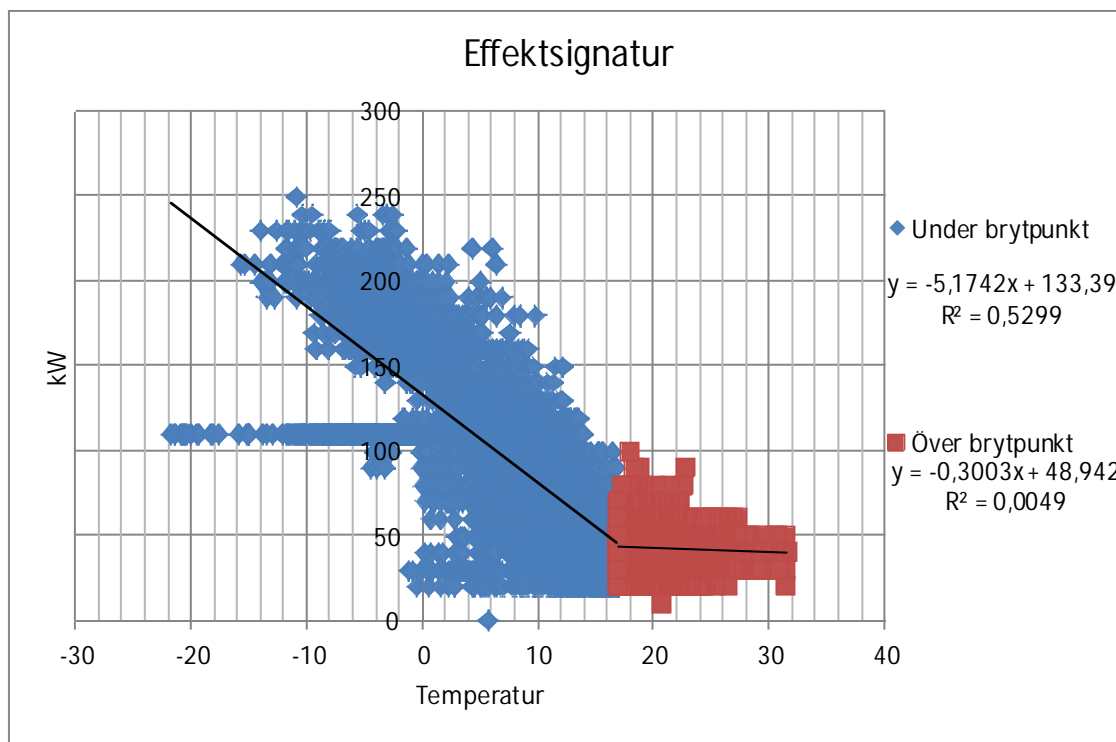
Brytpunkt 16,80 grader
 ΔT 14,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 41 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -5,1742x + 133,39$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,3003x + 48,942$$



2011

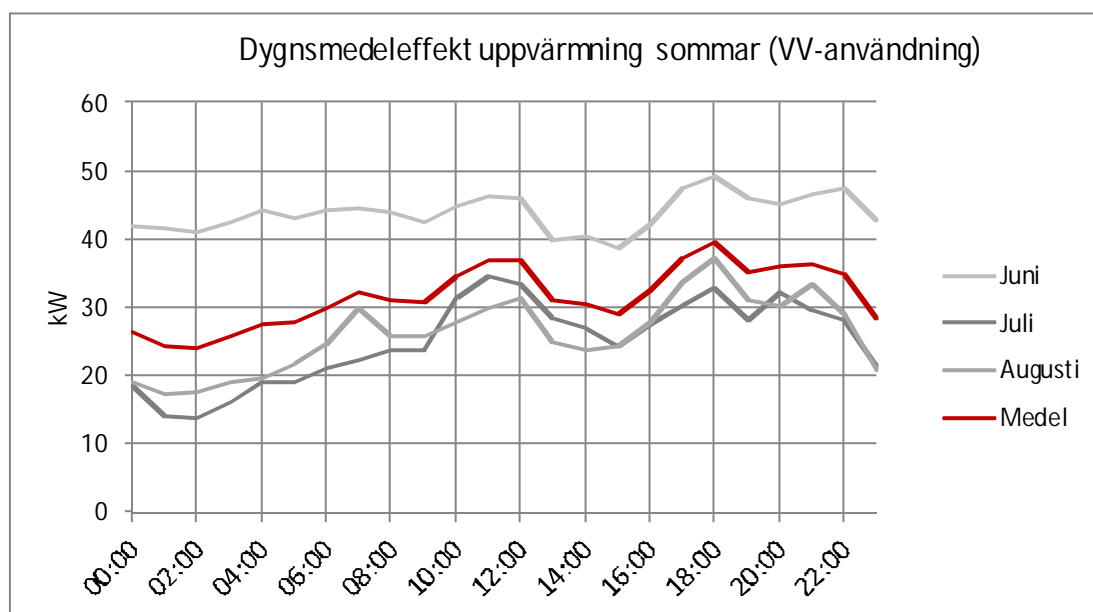
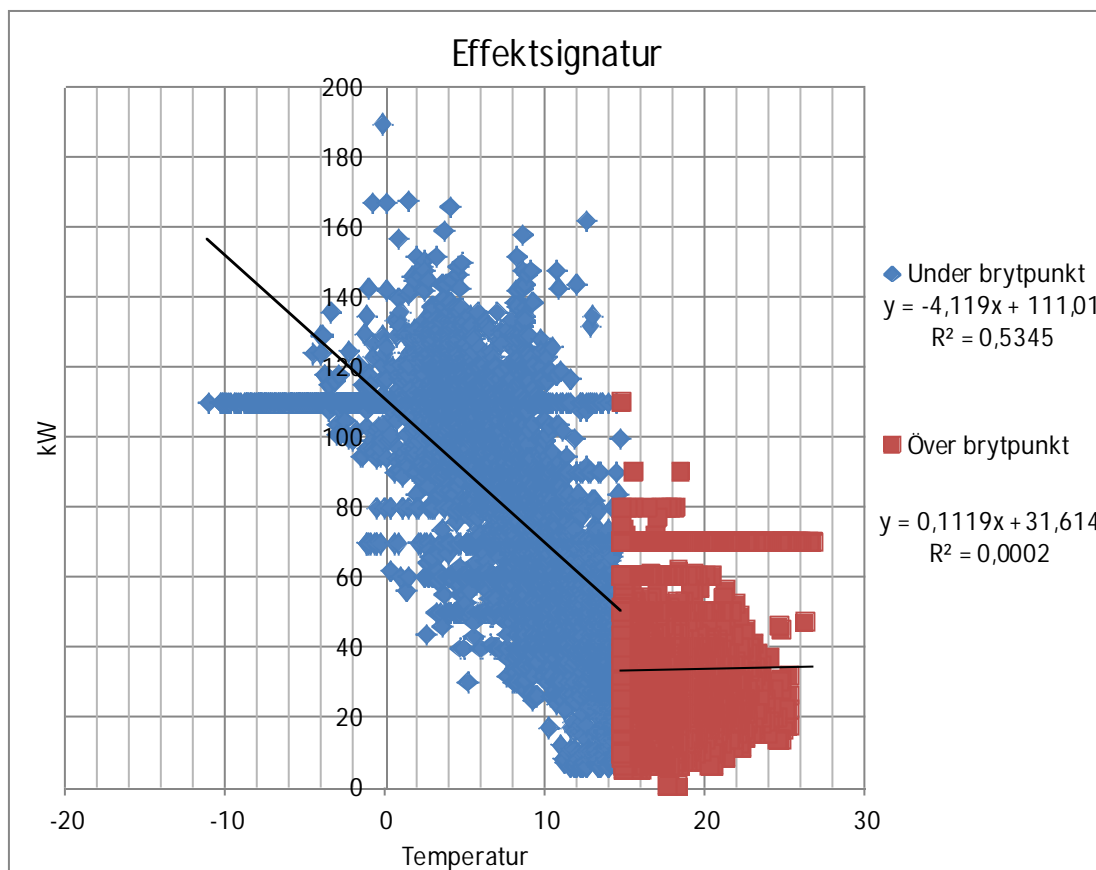
Brytpunkt 14,60 grader
 ΔT 12,10 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 32 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -4,5241x + 112,21$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,1119x + 31,614$$



2012

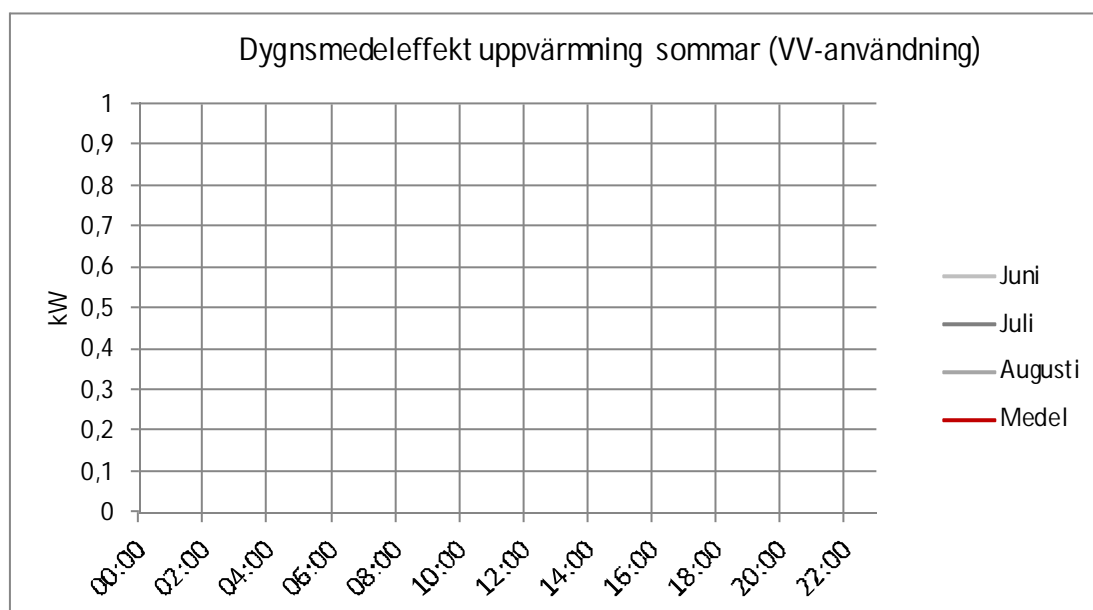
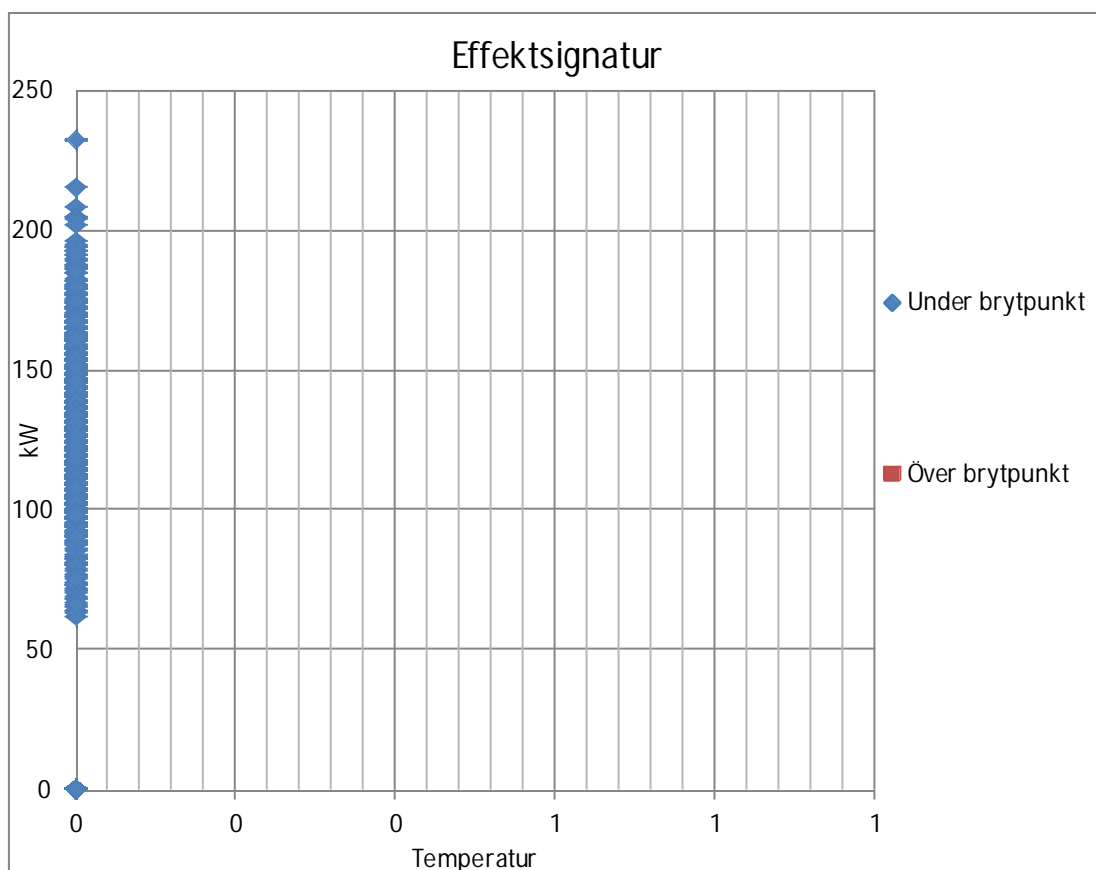
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

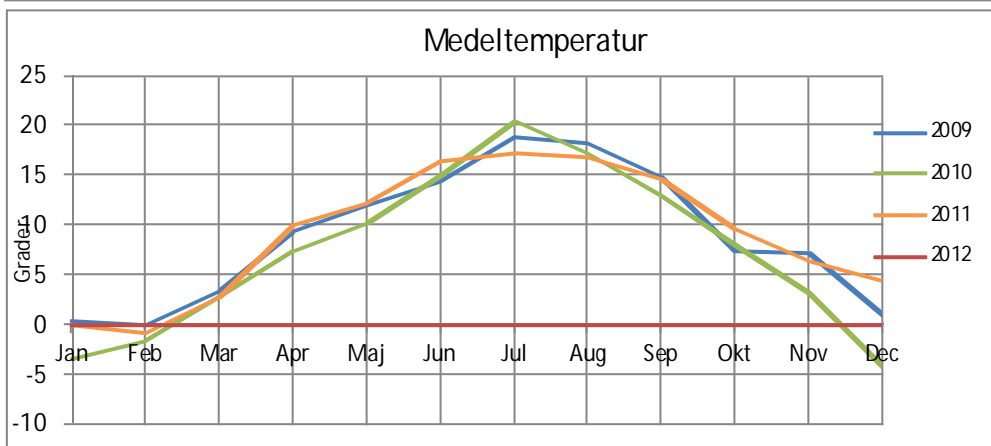
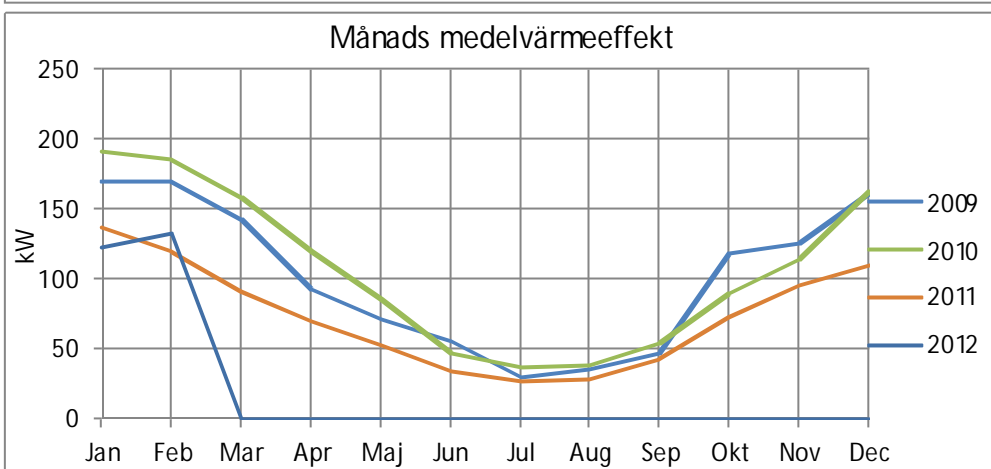
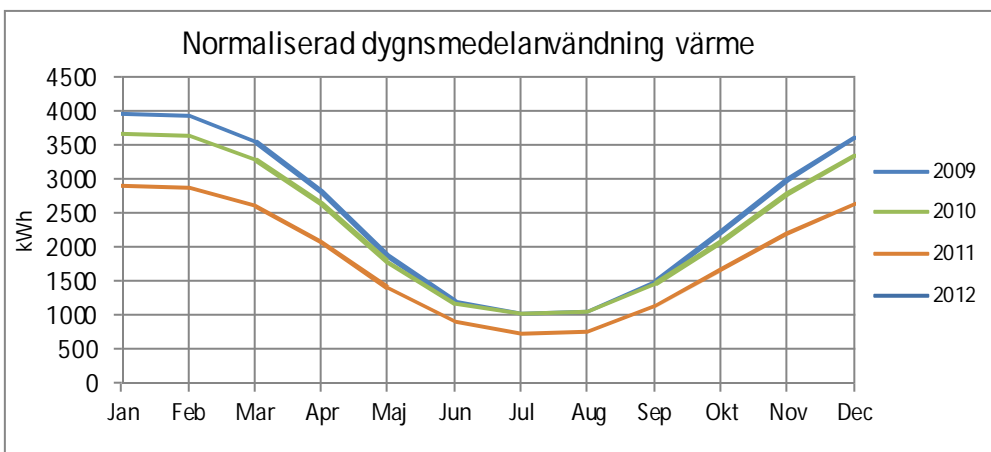
Anläggningsid

Block 7

Ett höghus

41936960

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	884,4	941,8	654,9	184,16	-229,5	-26%
Normalårskorrigerad (MWh)	904,7	851,3	667,7	#SAKNAS!	-237,1	-26%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	97,7	91,9	72,1	#SAKNAS!	-25,6	-26%
Varmvattenanvändning	349,6	359,32	260,23	#DIVISION/0!	-89,4	-26%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			291 st			
Procentuell awikelse			1,0%			



2009

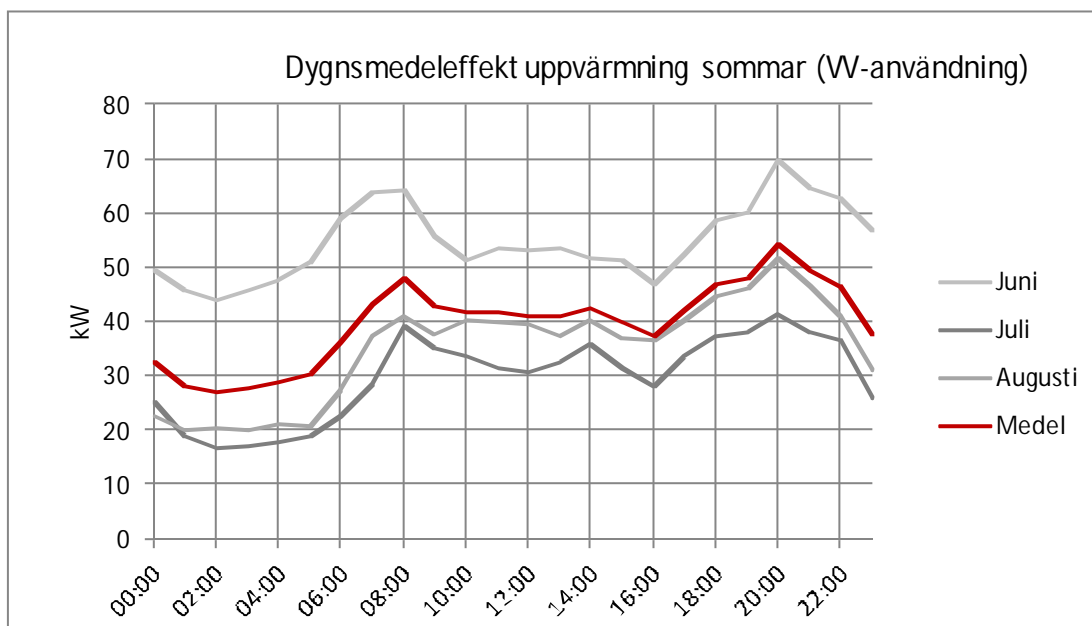
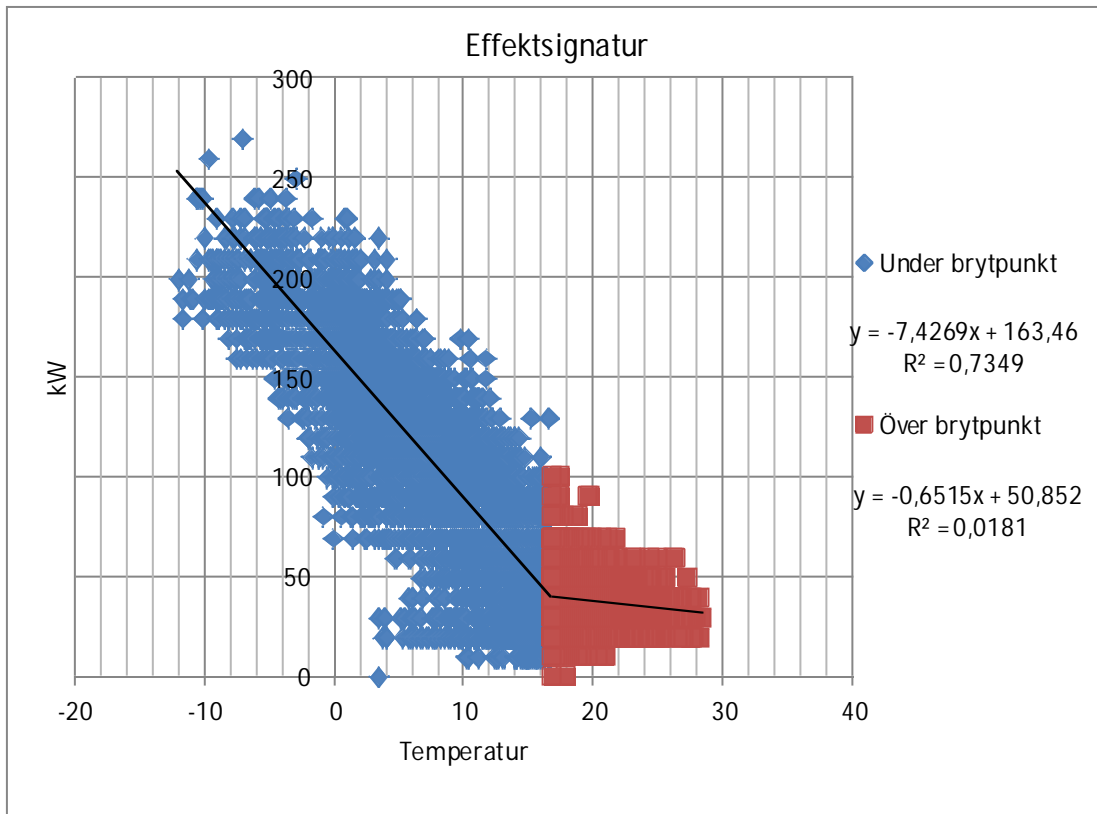
Brytpunkt 16,60 grader
 ΔT 11,80 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 40 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -7,4269x + 163,46 \quad 163,46 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6515x + 50,852$$



2010

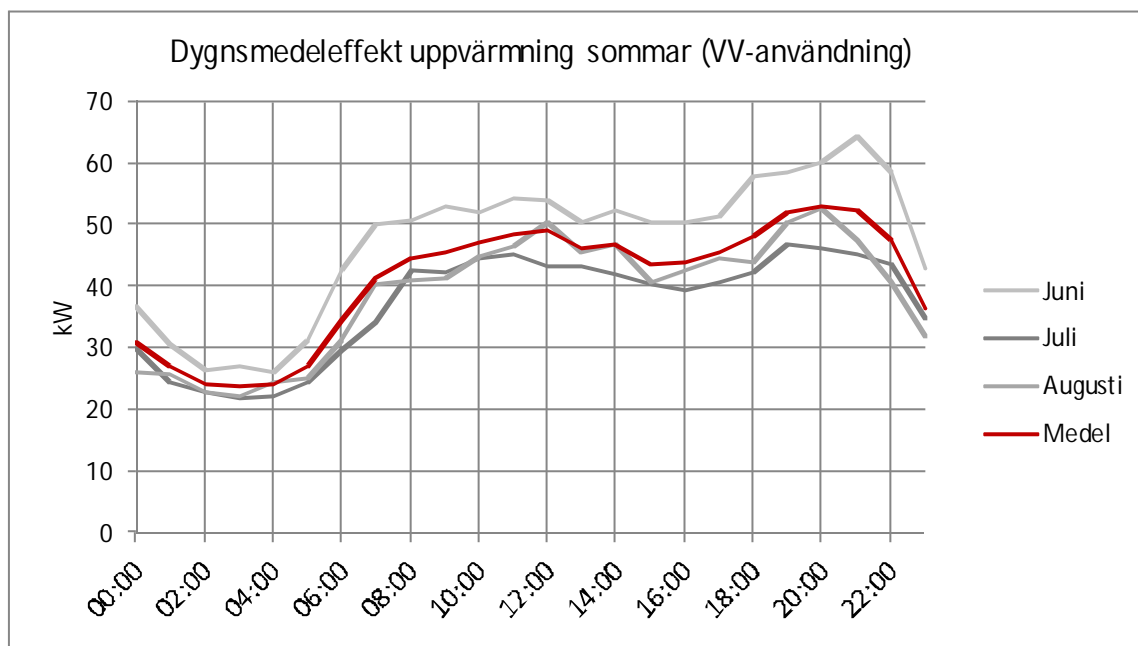
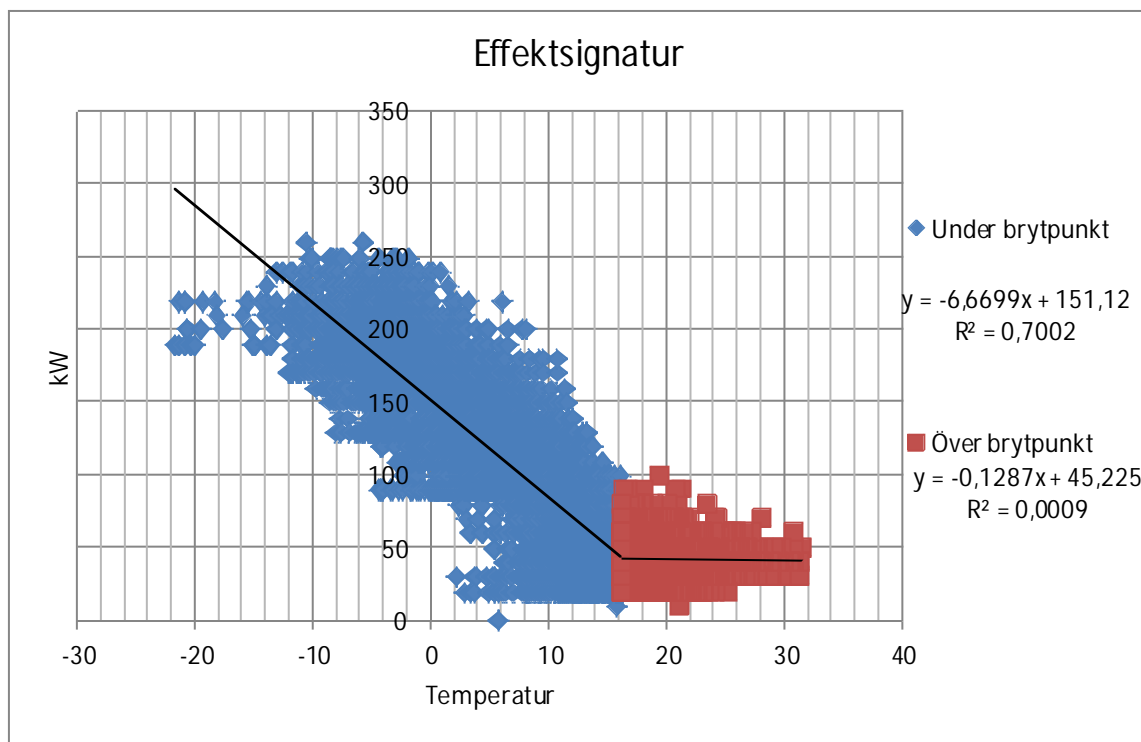
Brytpunkt 16,10 grader
 ΔT 15,40 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 41 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6699x + 151,12$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,1287x + 45,225$$



2011

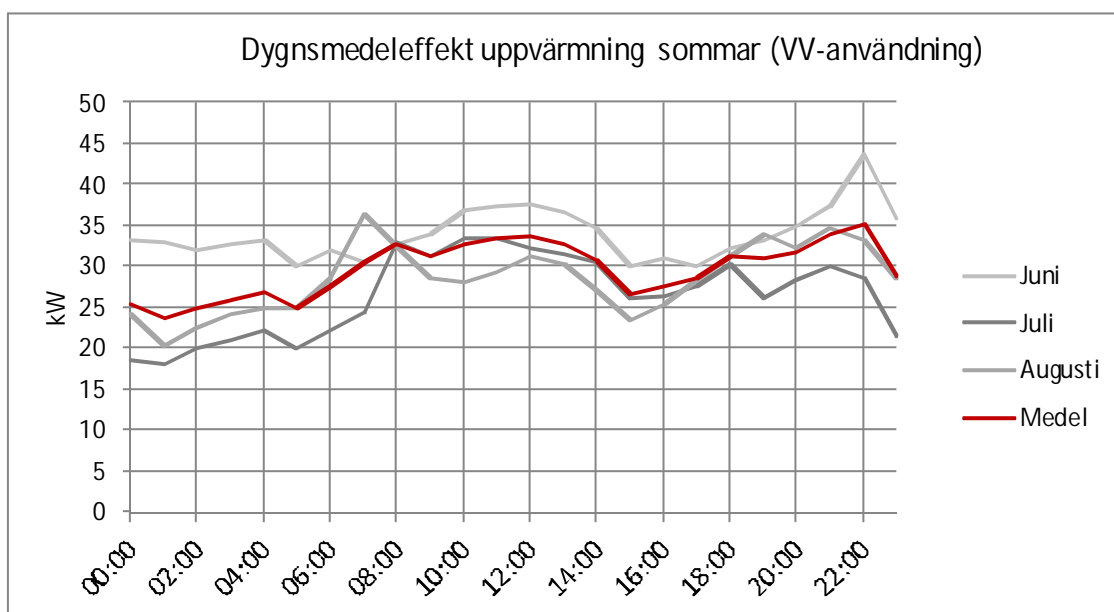
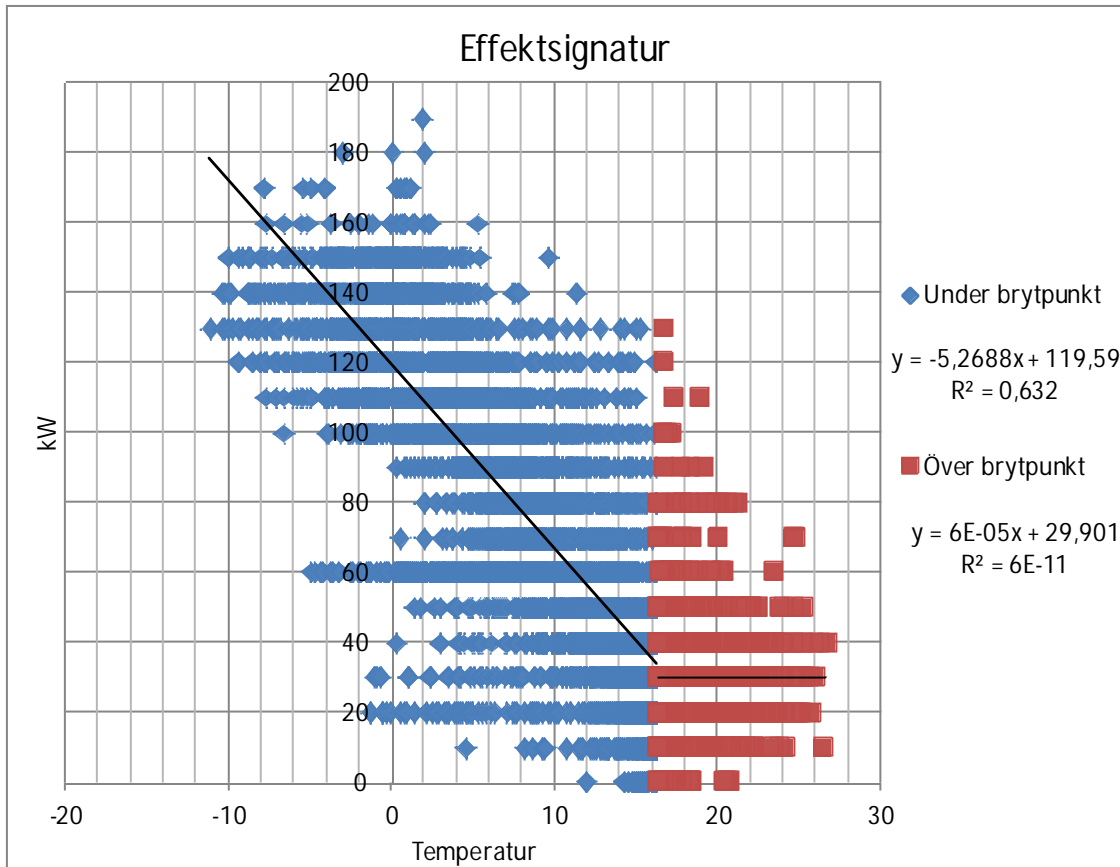
Brytpunkt 16,20 grader
 ΔT 10,50 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 30 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -5,2688x + 119,59$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,00006x + 29,901$$



2012

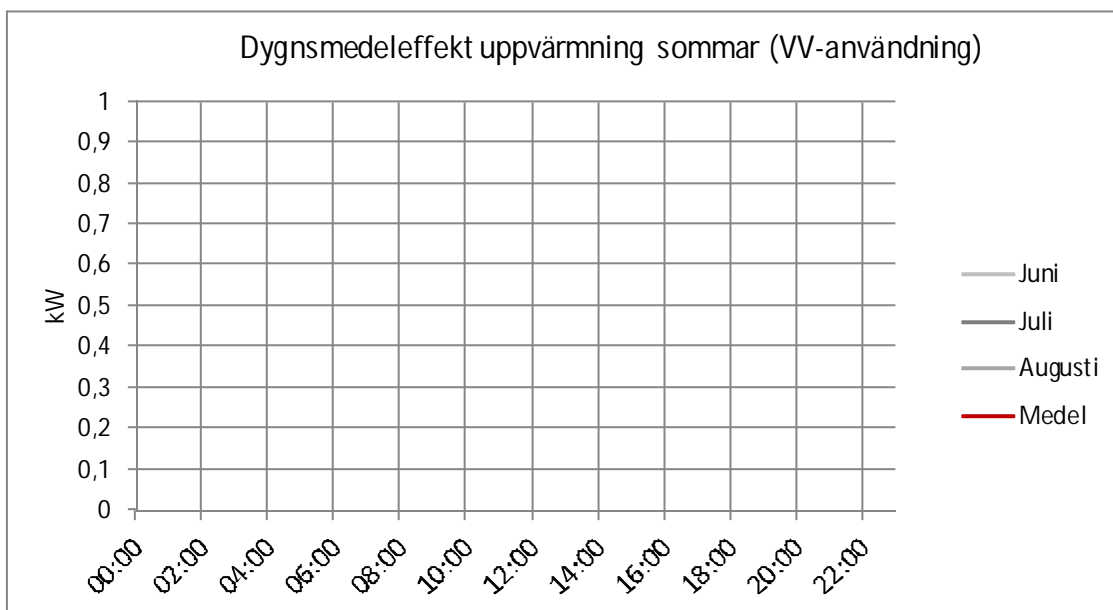
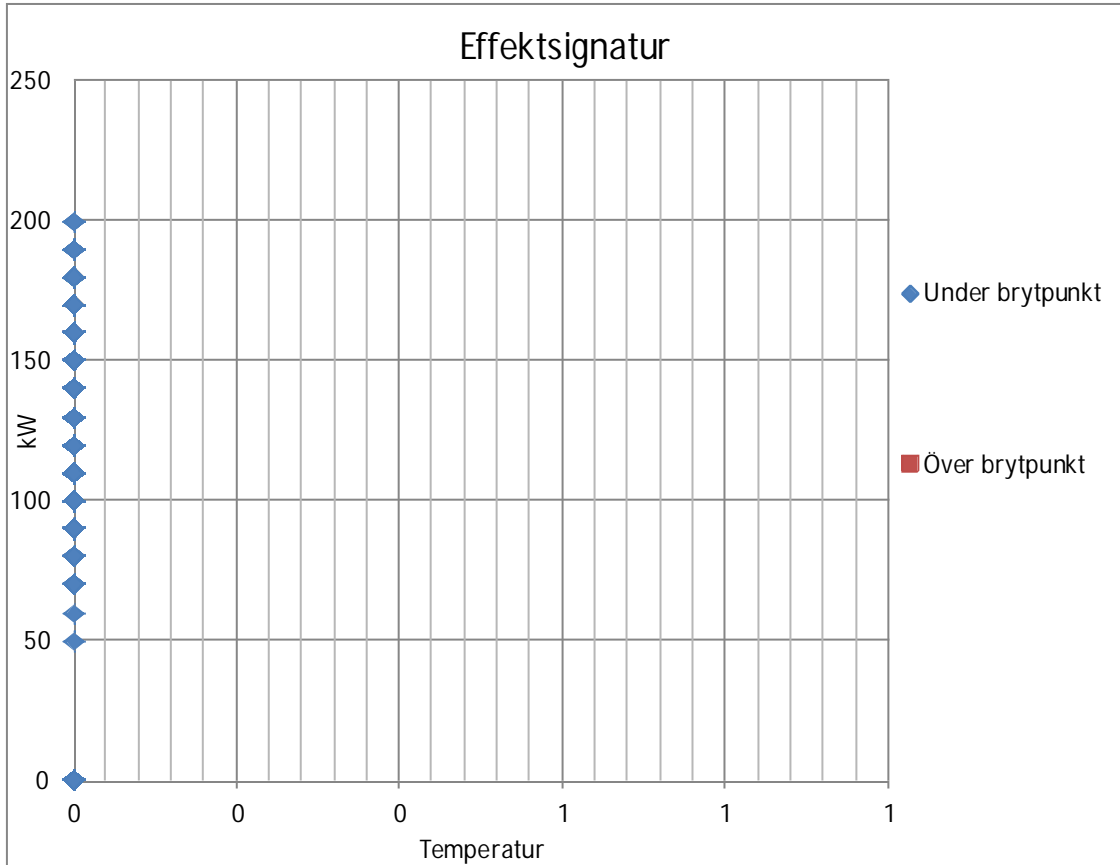
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

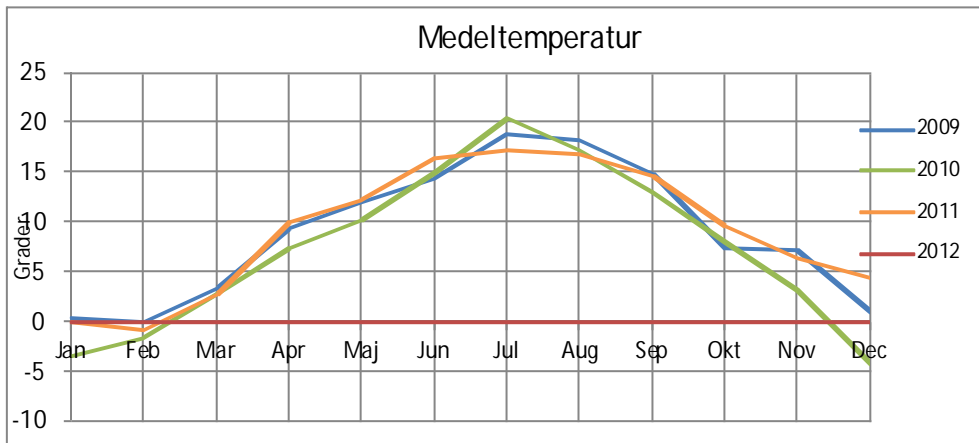
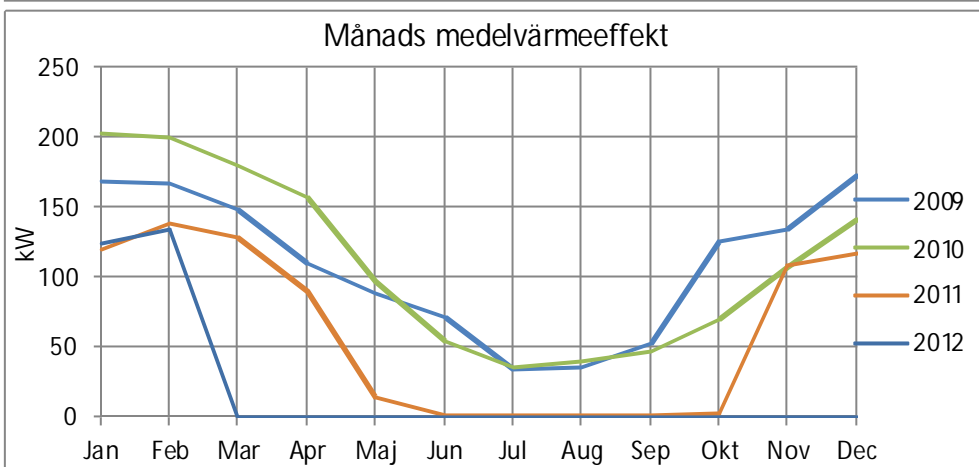
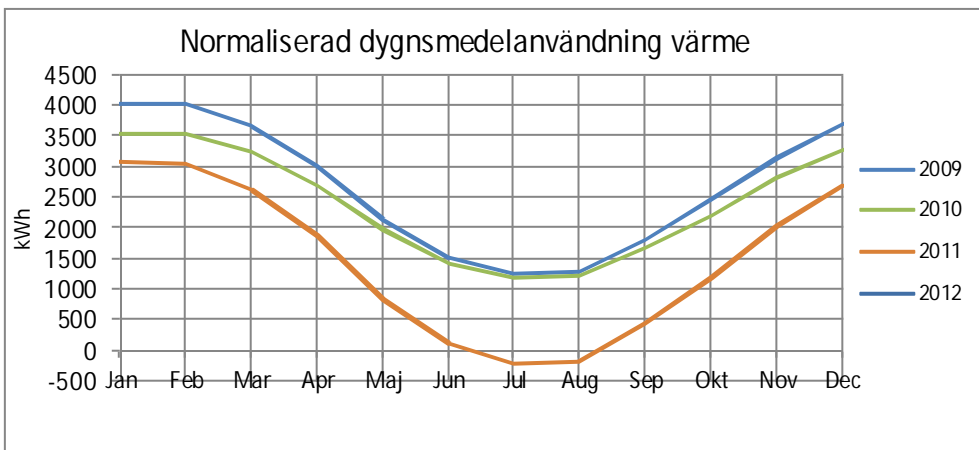
Anläggningsid

Block 8

Ett höghus

41936966

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	952,4	967,1	520,3	185,53	-432,1	-45%
Normalårskorrigerad (MWh)	977,0	879,3	534,9	#SAKNAS!	-442,1	-45%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	105,5	95,0	57,8	#SAKNAS!	-47,7	-45%
Varmvattenanvändning	412	380	5	#DIVISION/0!	-406,3	-99%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			2331 st			
Procentuell awikelse			8,4%			



2009

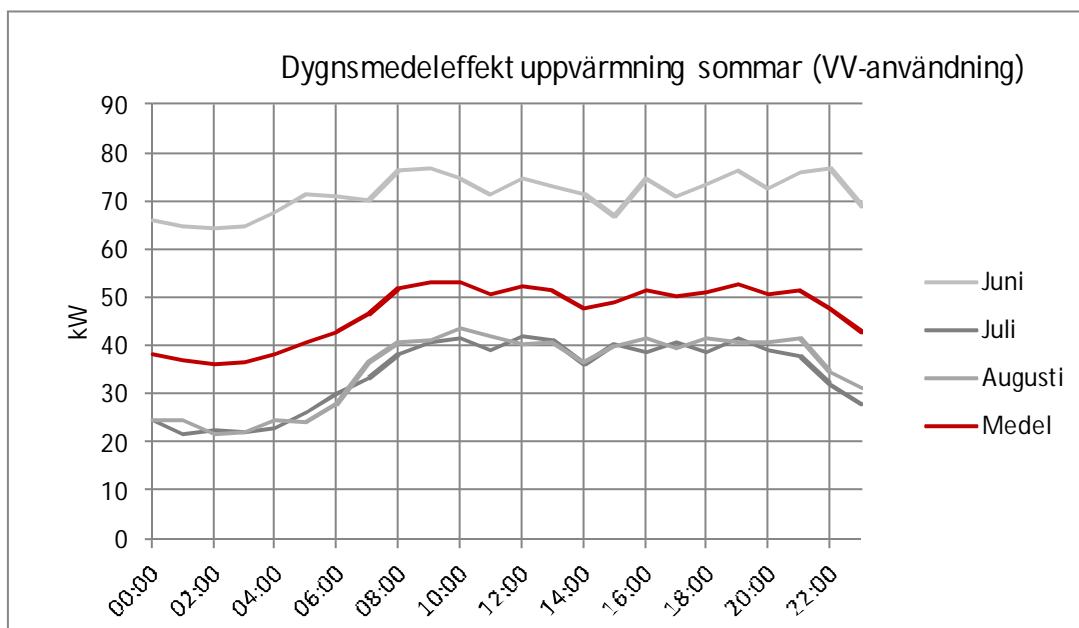
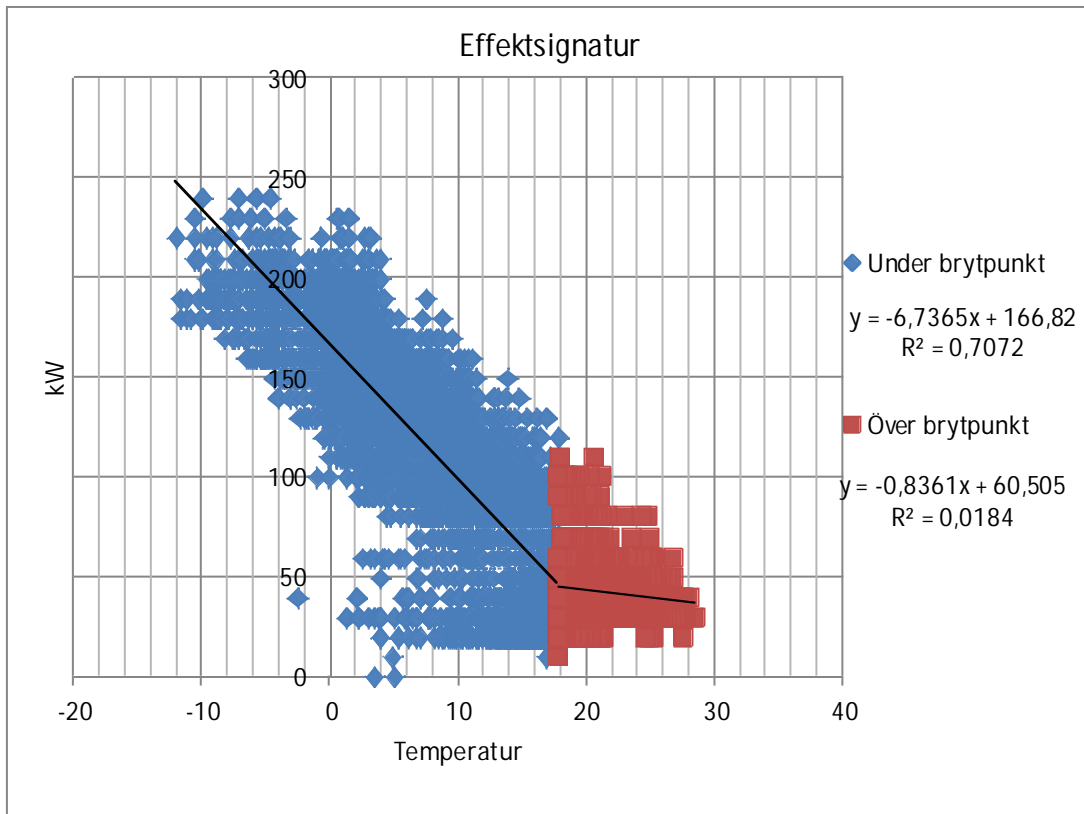
Brytpunkt 17,70 grader
 ΔT 10,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 47 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,7365x + 166,82 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,8361x + 60,505$$



2010

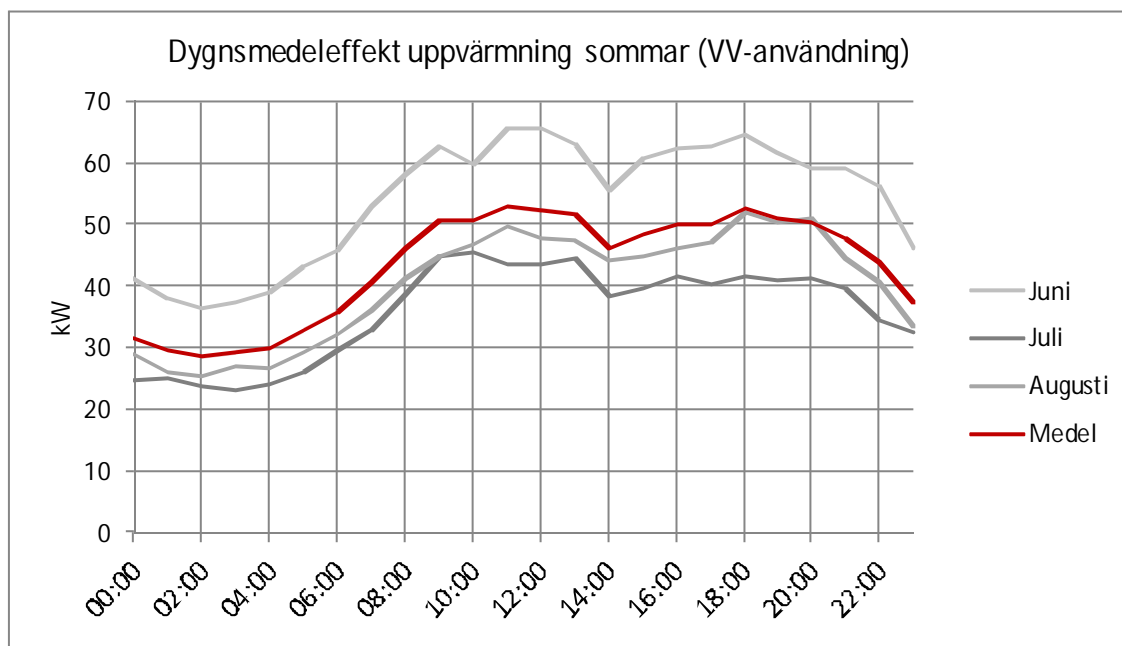
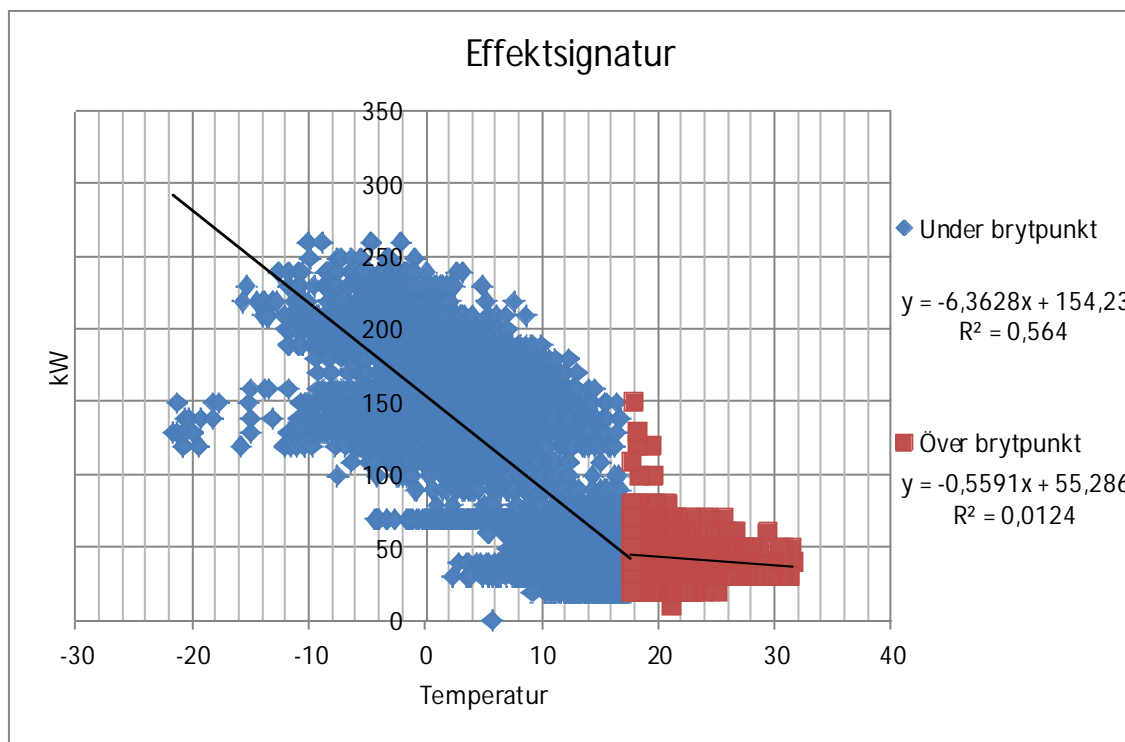
Brytpunkt 17,50 grader
 ΔT 14,00 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 43 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -5,7183x + 147,29$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,5591x + 55,286$$



2011

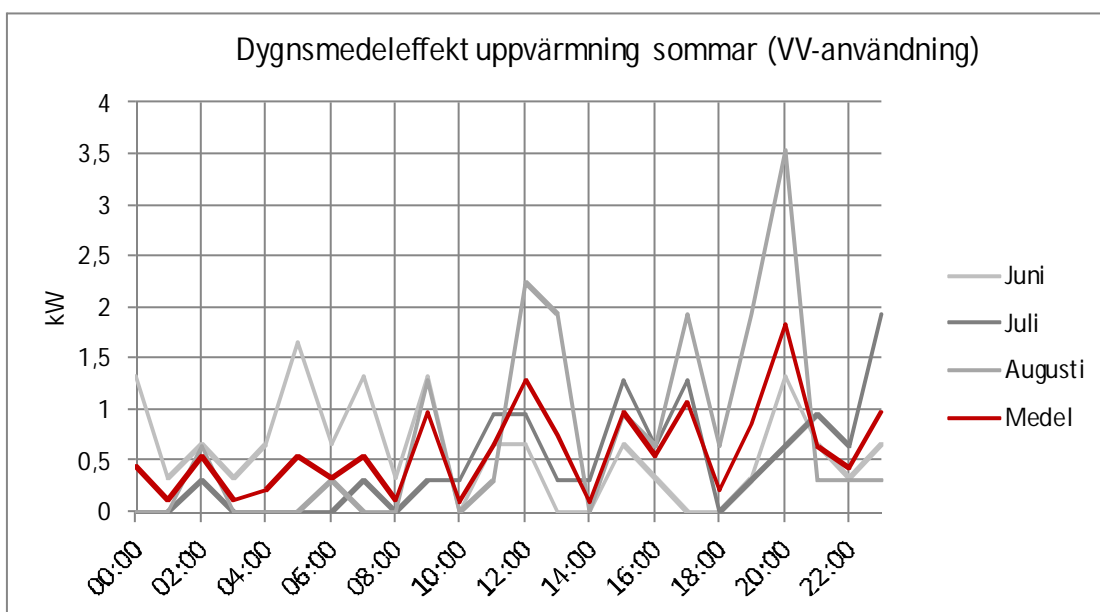
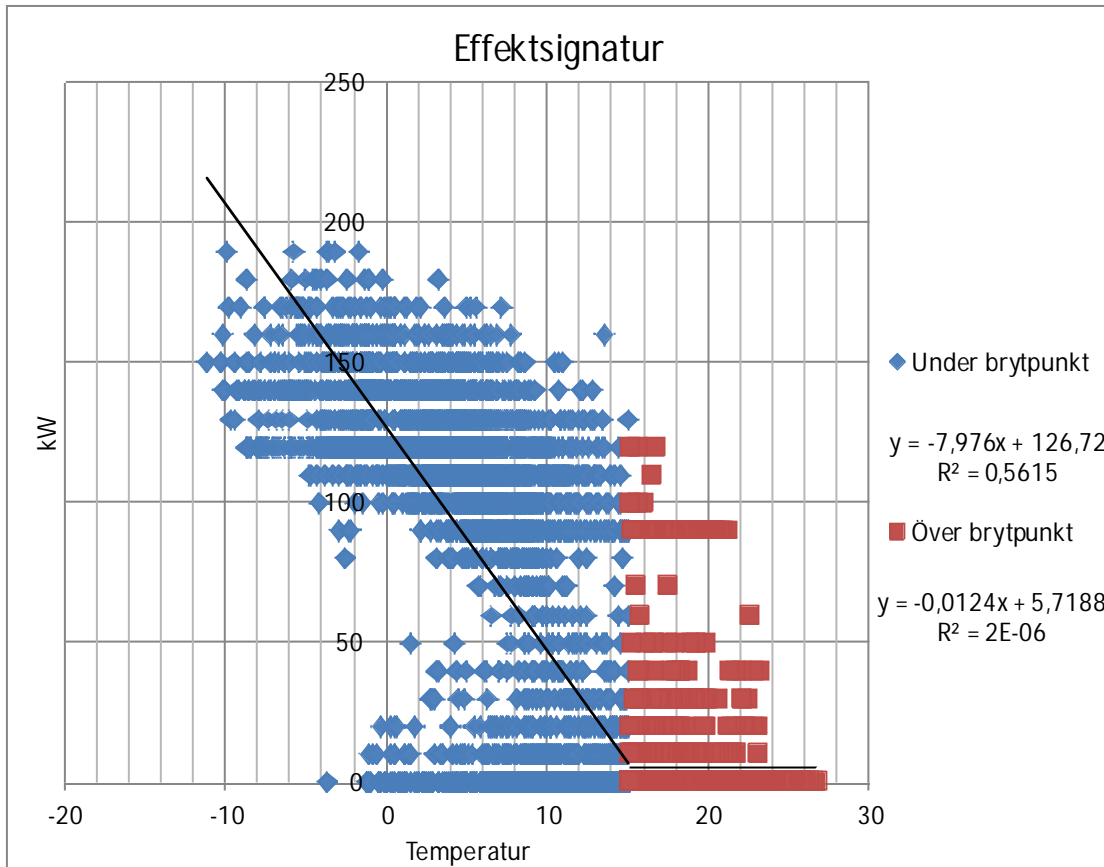
Brytpunkt 15,00 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 0,6 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -7,976x + 126,72$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,0124x + 5,7188$$



2012

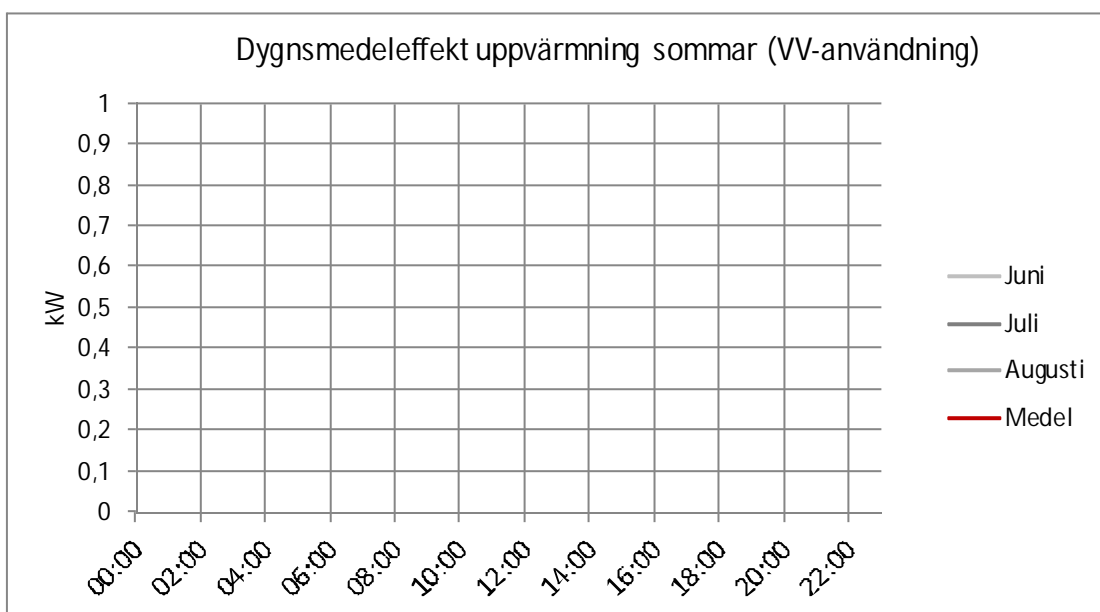
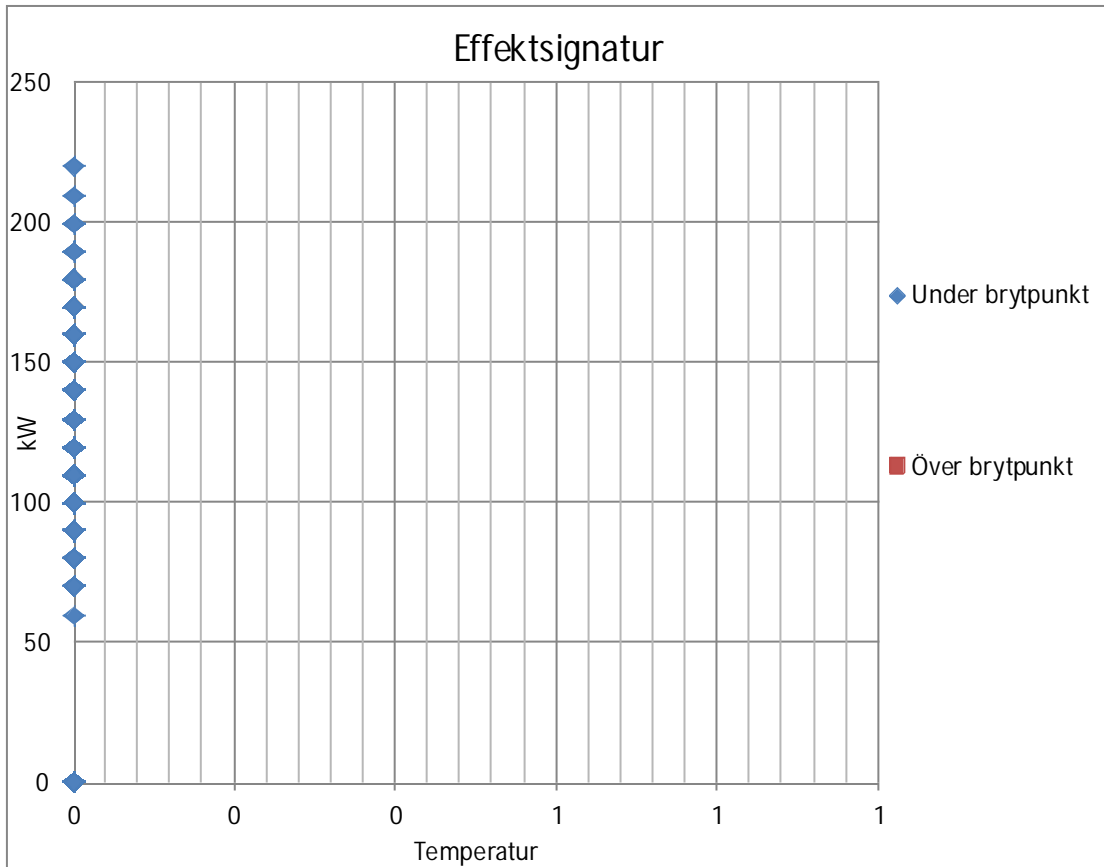
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

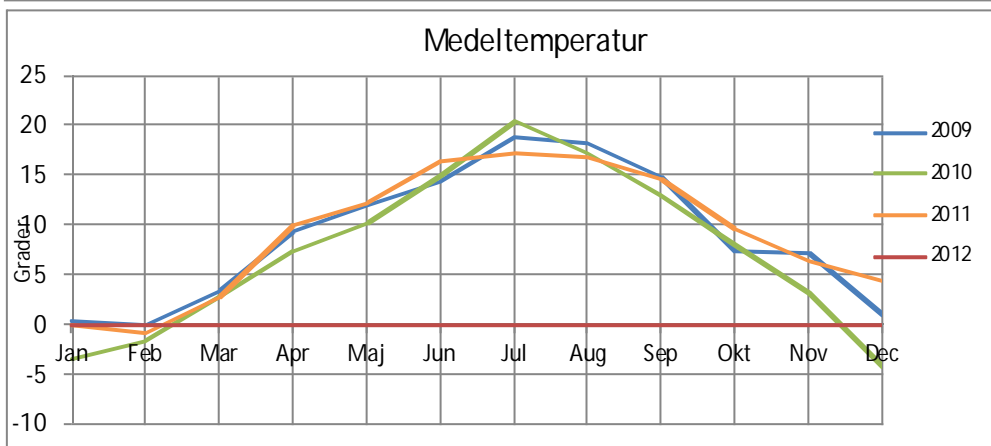
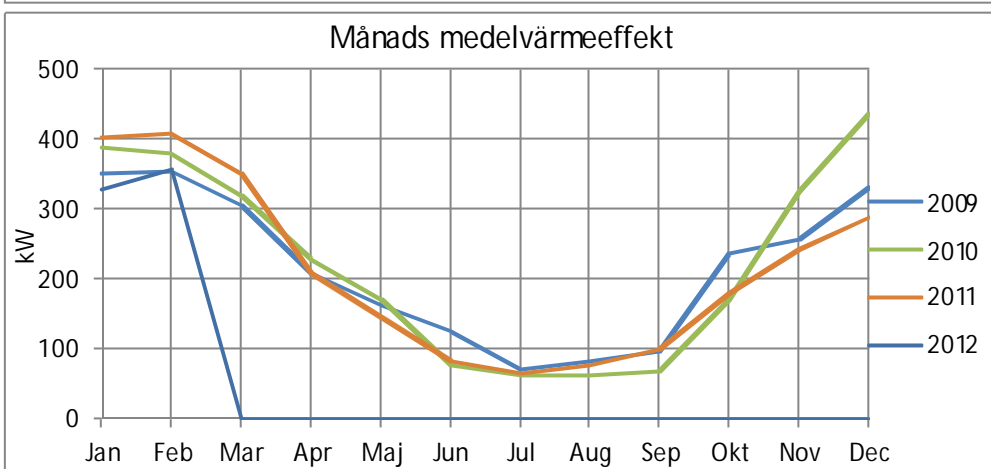
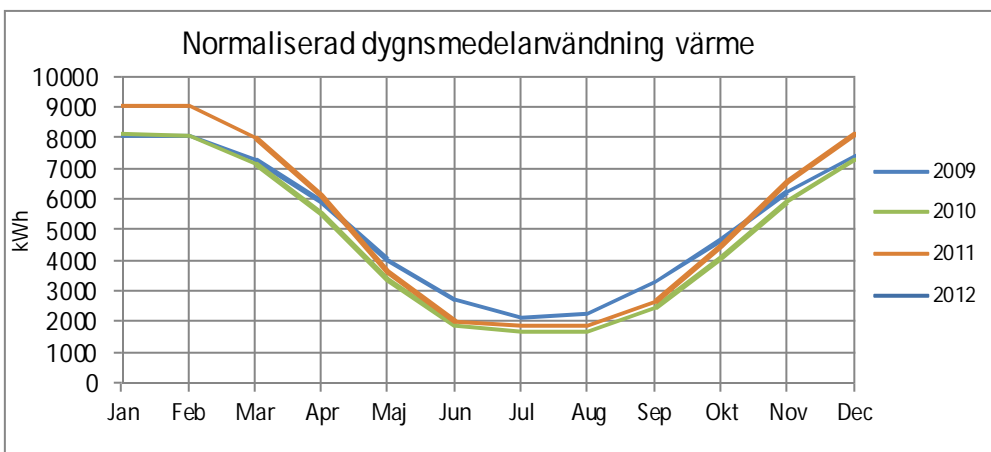
Anläggningsid

Block 9-13

5 st låghus

41936288

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	1872,0	1957,2	1844,8	492,51	-27,2	-1%
Normalårskorrigerad (MWh)	1896,8	1746,7	1935,2	#SAKNAS!	38,5	2%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	204,9	188,6	209,0	#SAKNAS!	4,2	2%
Varmvattenanvändning	805	587	652	#DIVISION/0!	-153,2	-19%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			195 st			
Procentuell awikelse			0,7%			



2009

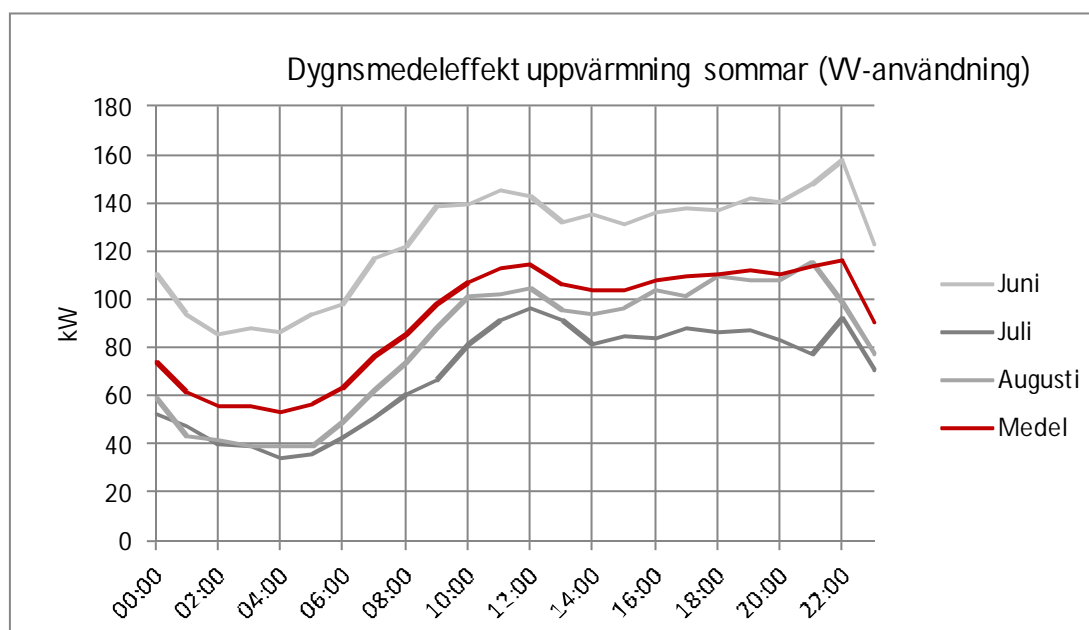
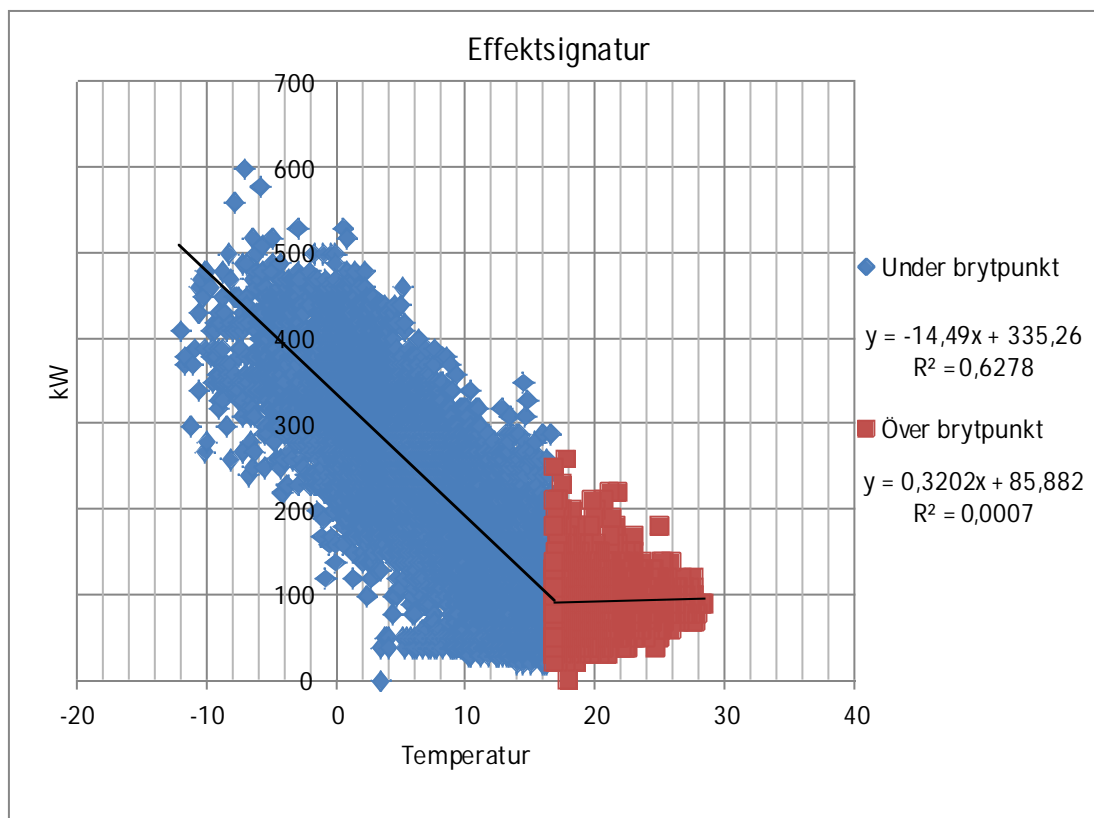
Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 92 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -14,49x + 335,26 \text{ medeltemp}$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,3202x + 85,882$$



2010

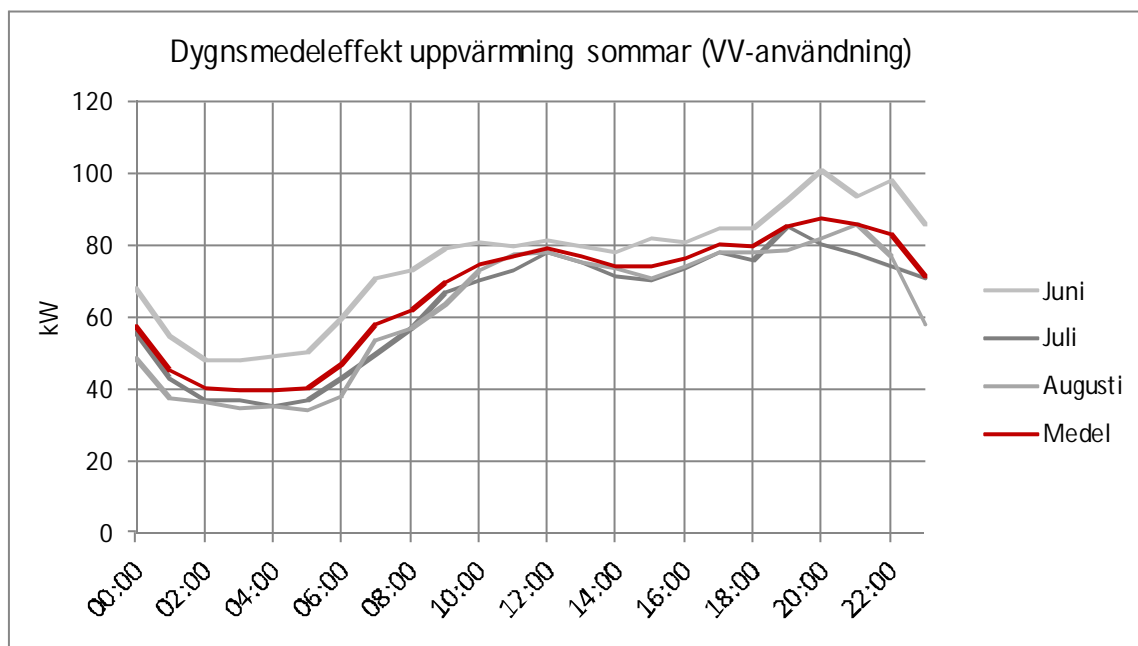
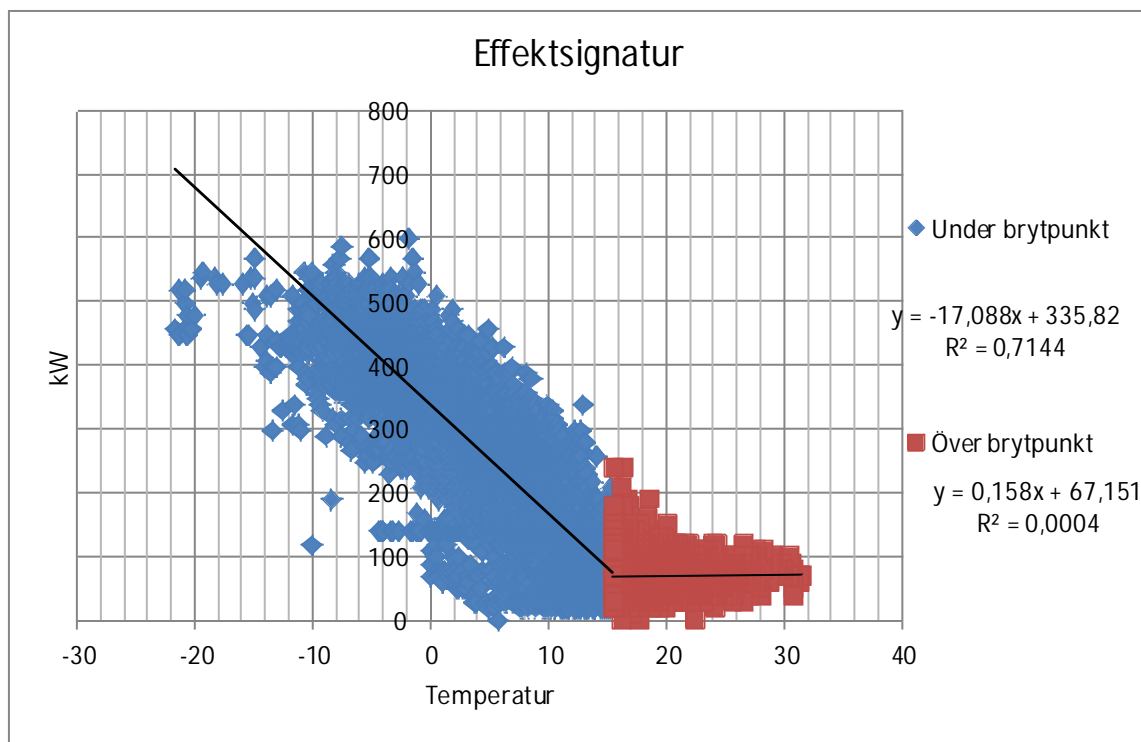
Brytpunkt 15,30 grader
 ΔT 16,20 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 67 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -17,088x + 335,82$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,158x + 67,151$$



2011

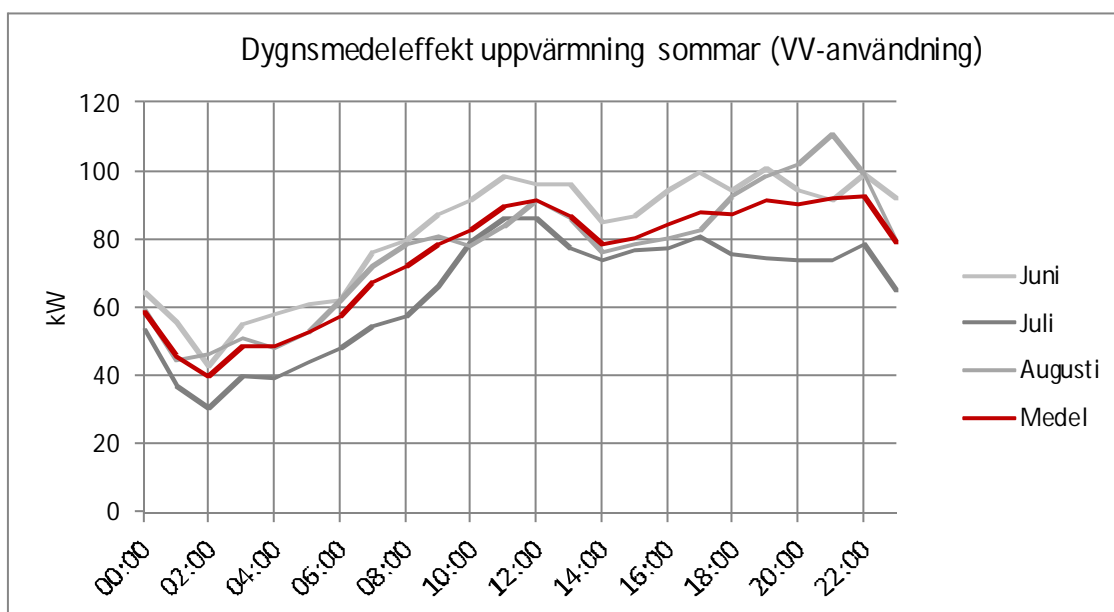
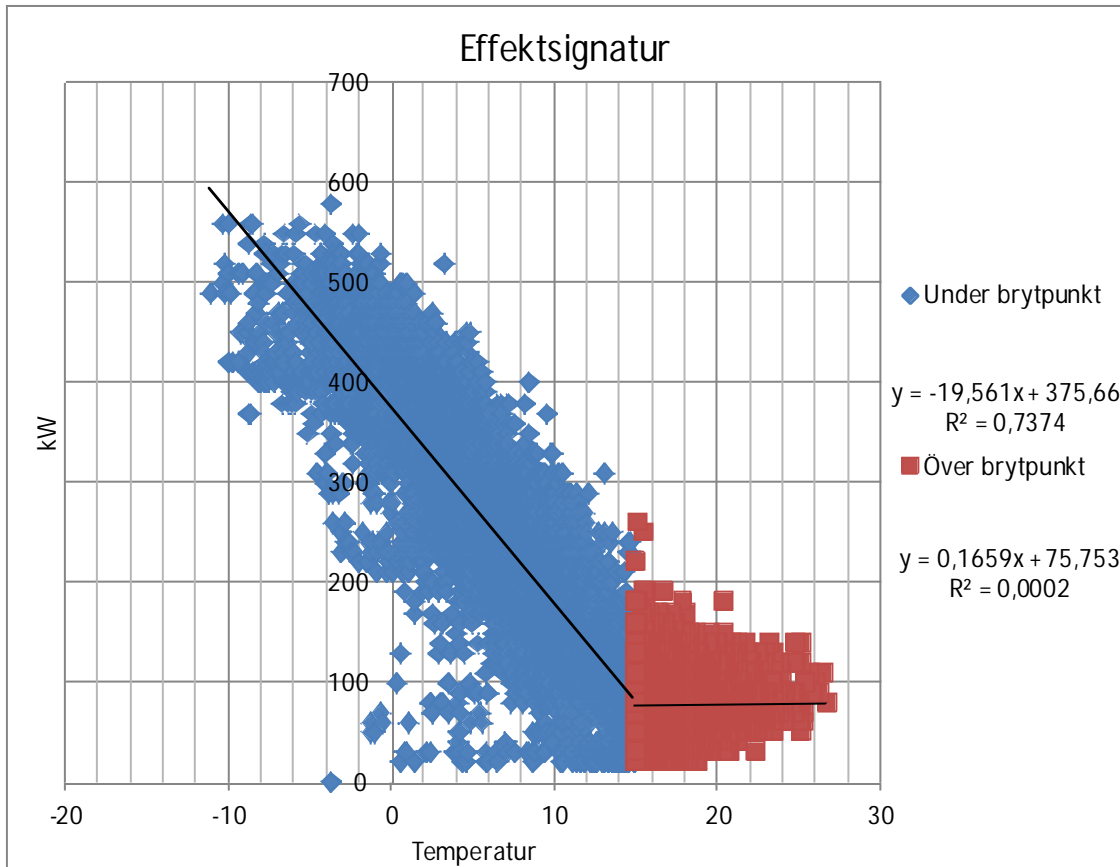
Brytpunkt 14,80 grader
 ΔT 11,90 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 74 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -19,561x + 375,66$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,1659x + 75,753$$



2012

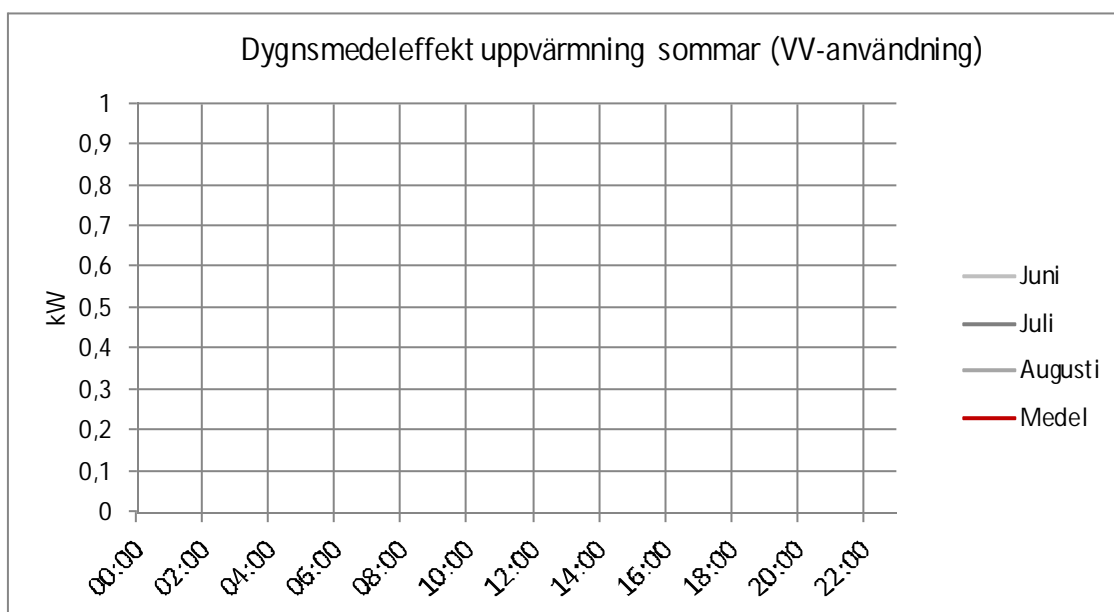
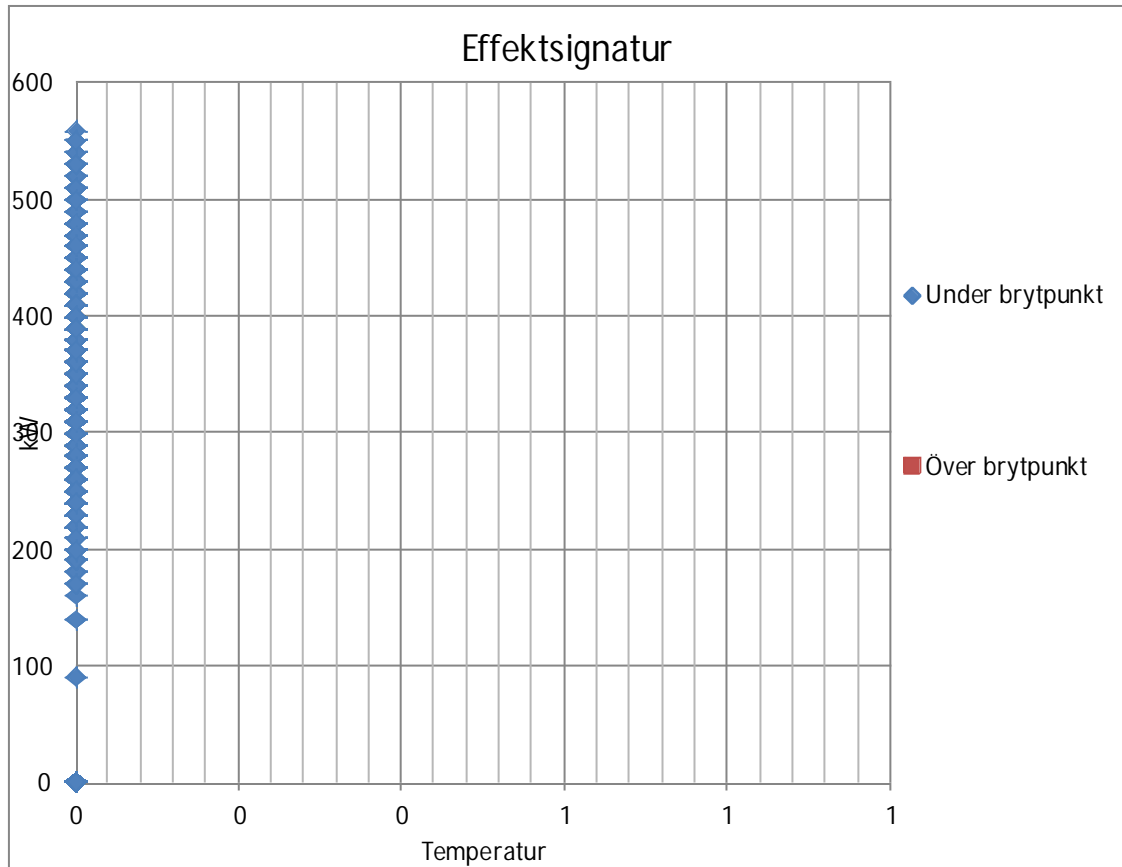
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Byggnad

Antal hus

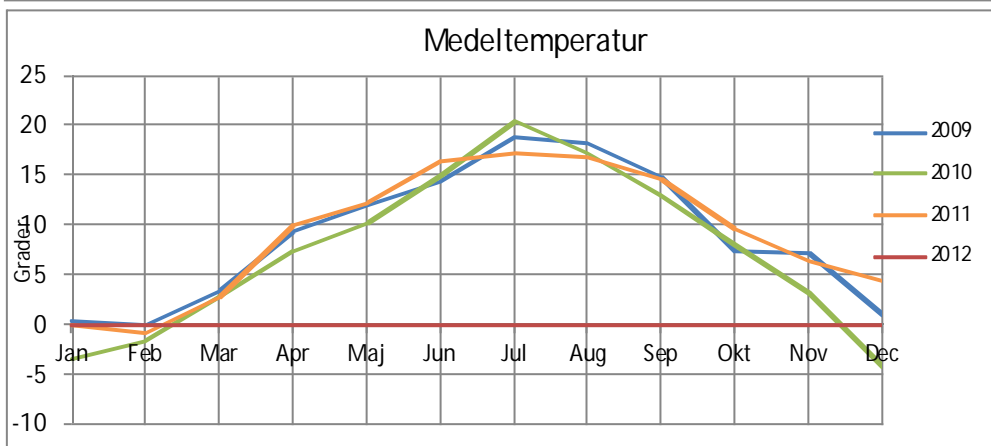
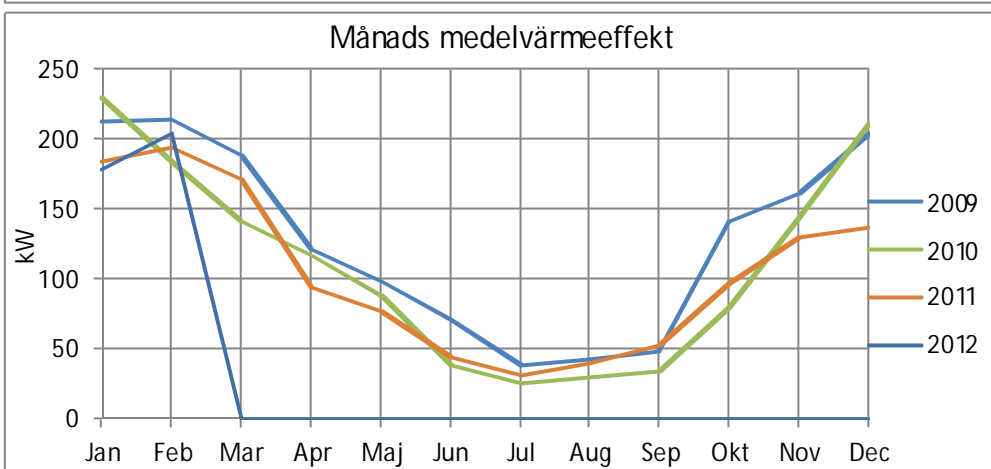
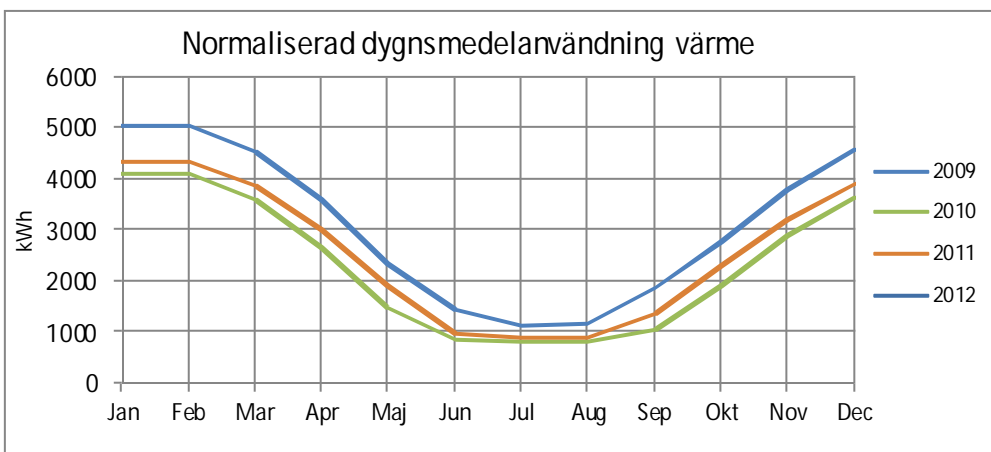
Anläggningsid

Block 14-16

3 st låghus

41936062

Uppföljningsår	2009	2010	2011	2012	Förändring	
Årsanv. Fjv (MWh)	1121,4	960,8	908,9	274,609	-212,5	-19%
Normalårskorrigerad (MWh)	1135,9	848,1	946,3	#SAKNAS!	-189,6	-17%
Koldioxid utsläpp (108g/kWh)	122,7	91,6	102,2	#SAKNAS!	-20,5	-17%
Varmvattenanvändning	441	272	336	#DIVISION/0!	-105,9	-24%
Totalt antal mätvärden			27720 st			
Mätvärde som saknas eller bör kontrolleras			915 st			
Procentuell awikelse			3,3%			



2009

Brytpunkt 16,70 grader
 ΔT 11,70 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 50 kW

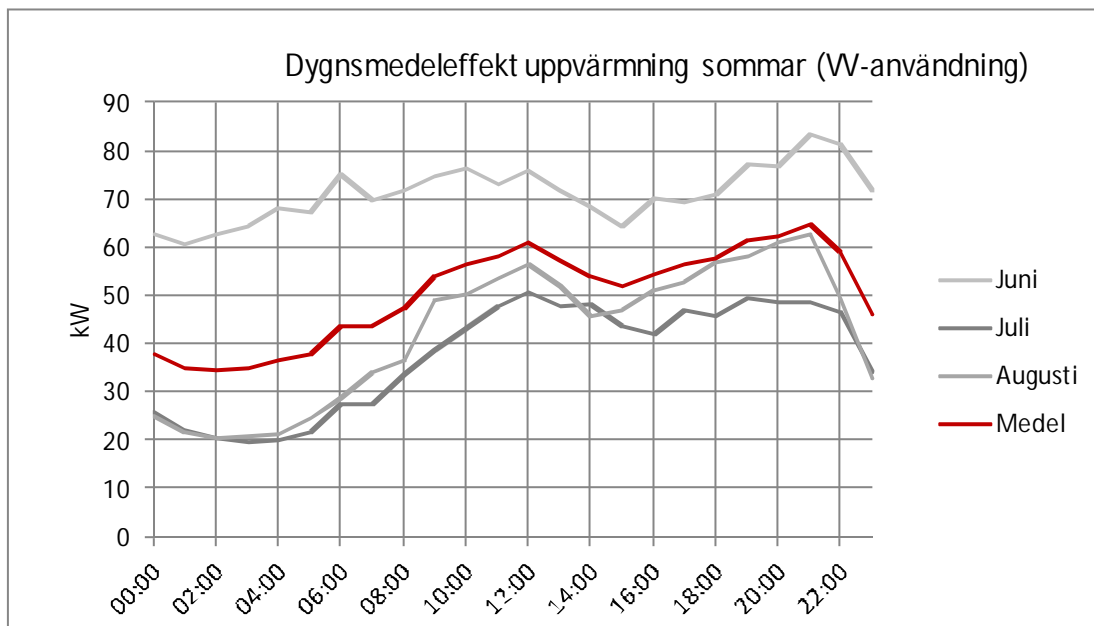
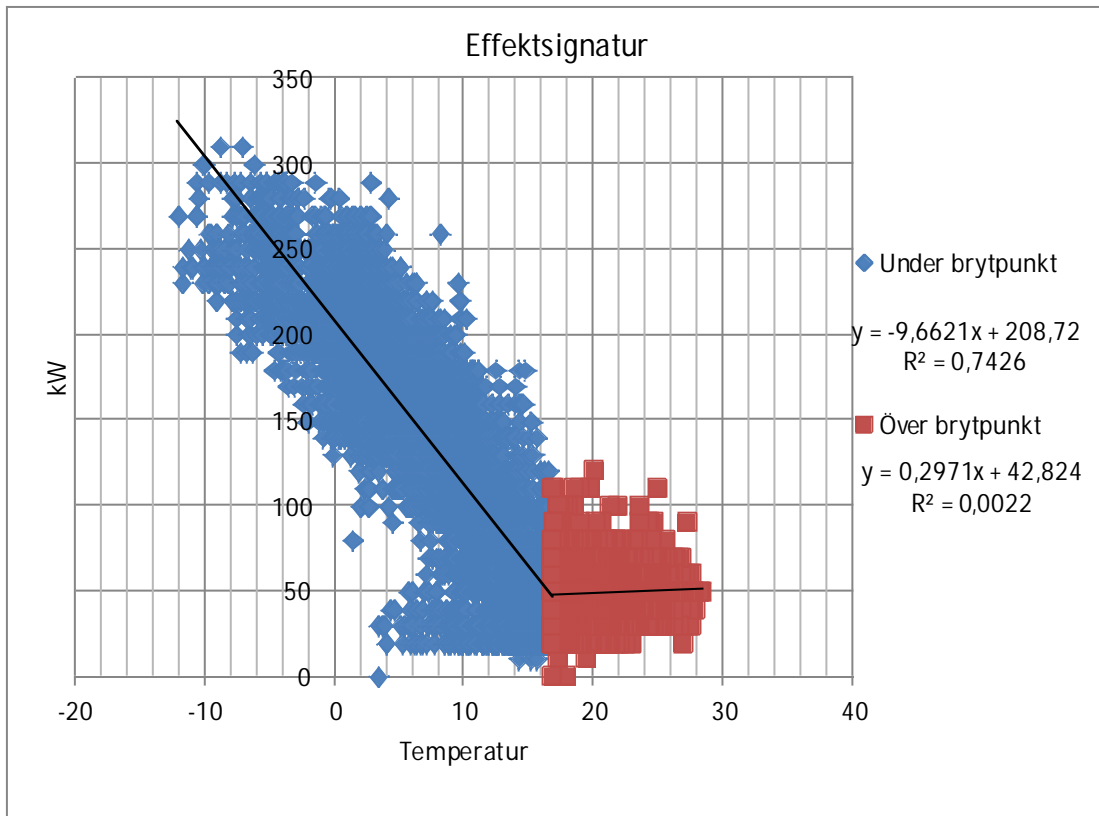
Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -9,6621x + 208,72$$

208,72 medeltemp

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,2971x + 42,824$$



2010

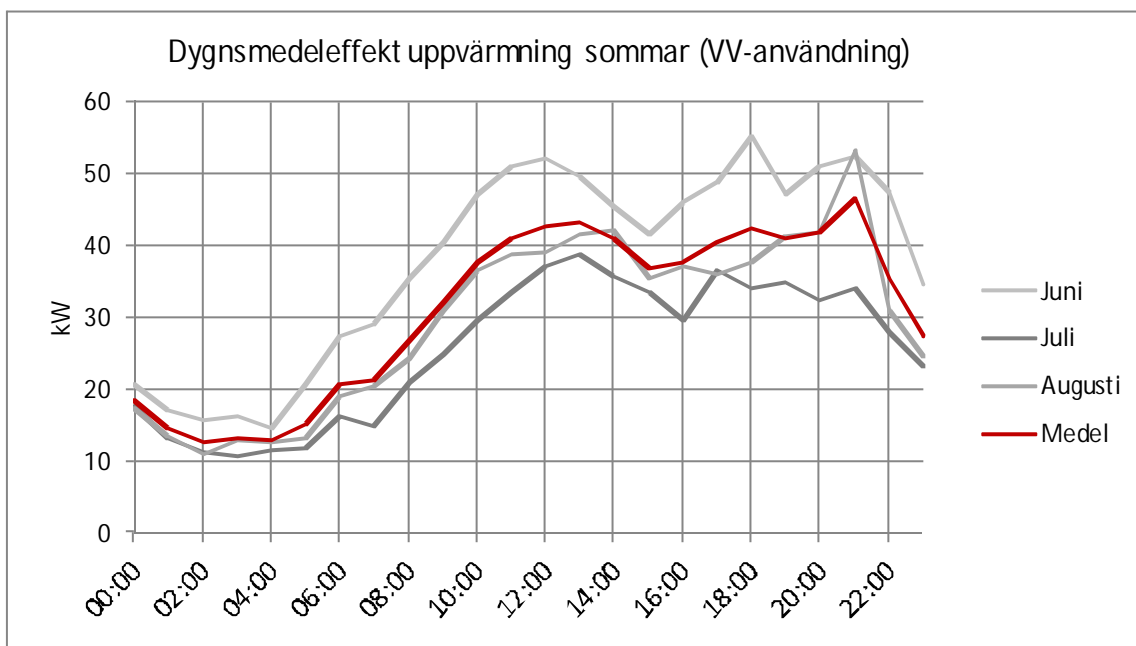
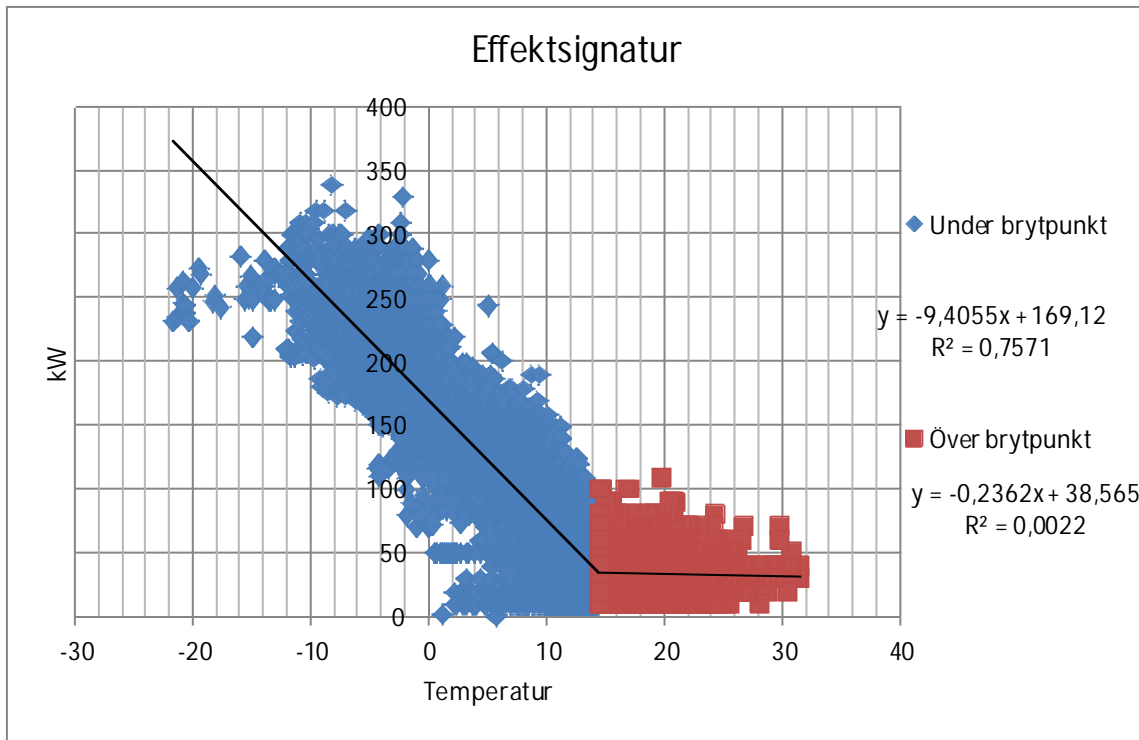
Brytpunkt 14,30 grader
 ΔT 17,20 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 31 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -9,4055x + 169,12$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,2362x + 38,565$$



2011

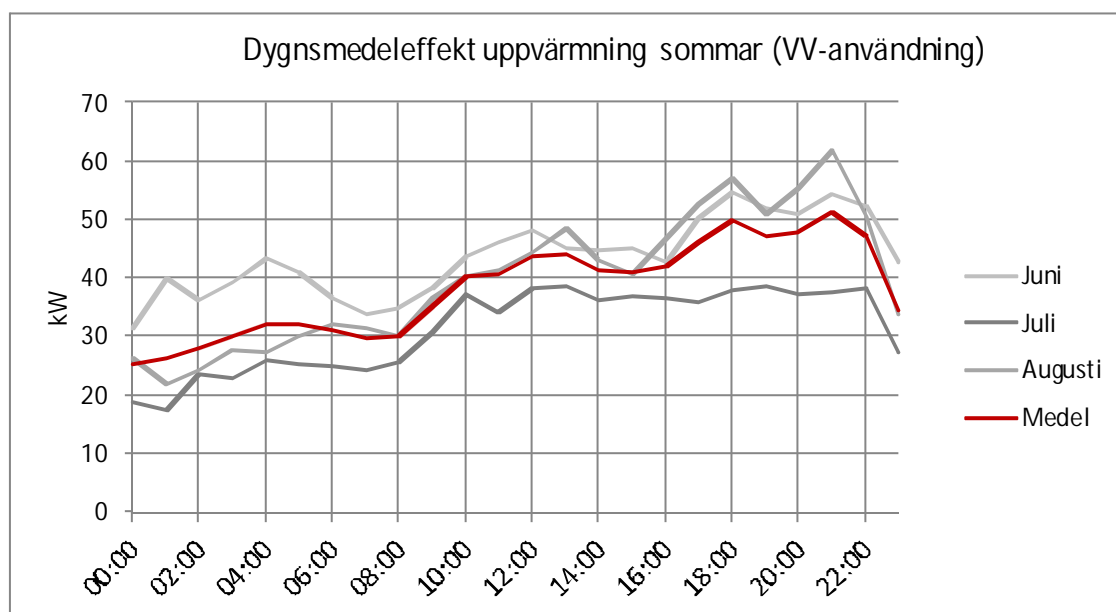
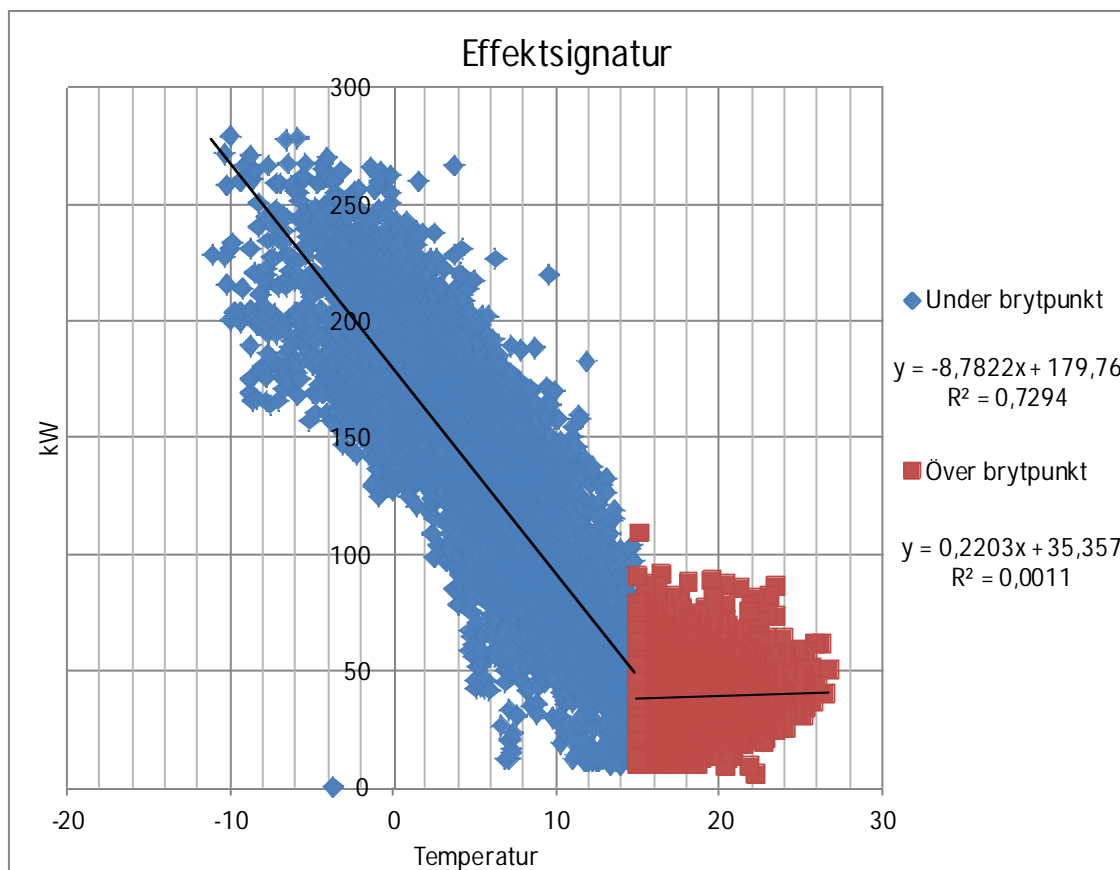
Brytpunkt 14,80 grader
 ΔT 11,90 grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning 38 kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -8,7822x + 179,76$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = 0,2203x + 35,357$$



2012

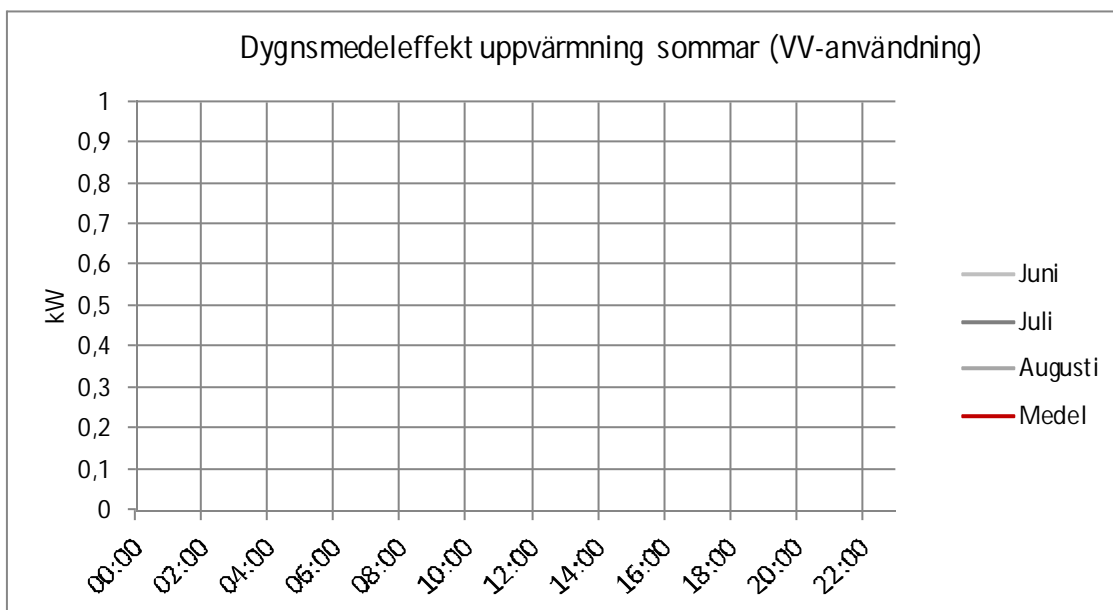
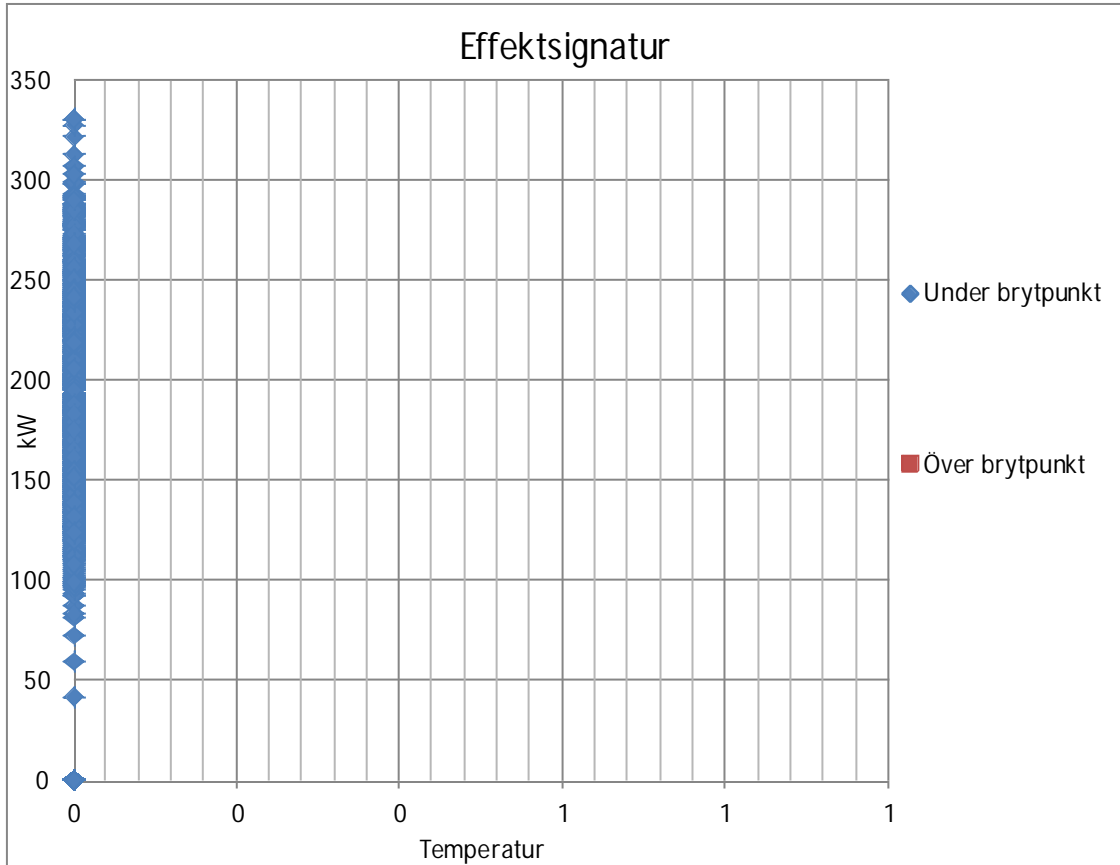
Brytpunkt 14,70 grader
 ΔT ##### grader Max temperatur - medeltemperatur
Medeleffekt för varmvattenberedning ##### kW

Anpassad trendlinje under brytpunkt (se diagram)

$$y = -6,6713x + 152,06$$

Anpassad trendlinje över brytpunkt (se diagram)

$$y = -0,6867x + 64,111$$



Bilaga 4

Bidrag från EU/Life – CLICC och Delegationen för hållbara städer.

Gult markerar att insatsen fått stöd från båda instanserna.

ÅTGÄRD	Hildas totala budget	Bidrag CLICC	Bidrag HS	Totalt bidrag
Teknik för inst. mätning av hushållens CO2-utsl.	3 945 600	986 400		986 400
FTX och inst. av termostatradiatorer	3 929 290	982 290		982 290
Värmedrivna tvättmaskiner & torktumlare	465 000	102 750	139 500	242 250
Solfångare	1 233 000	308 250		308 250
Solceller & solhybrider	5 000 000	624 720	1 500 000	2 124 720
Anl av öppet dagvattensystem	1 000 000	30 825	300 000	330 825
Tillvaratagande av regnvatten	2 100 000	411 000	630 000	1 041 000
Gröna tak	900 000	246 600	270 000	516 600
Inst av avfallskvarnar & bortforsling till biogasprod	7 000 000	1 031 610	2 100 000	3 131 610
Utrustning i demo-lägenhet	739 800	184 950		184 950
Utbildning och incitament för klimatcoacher	164 400	82 200		82 200
Grönoaser & odlingslotter	164 400	82 200		82 200
Installation av elcykelpool	875 000	123 300	262 500	385 800
Elarbetsfordon	164 400	41 100	36 000	77 100
Informationsskärmar	32 880	8 220		8 220
Demolägenhet	123 300	61 650		61 650
Boendeprogram (inkl infoskärmar)	2 675 000		802 500	802 500
HSB Riks infokampanj	215 000		64 500	64 500
Resor (regionalt och i EU)	50 533	25 277		25277
Projektledare + projektledarassistent	945 711	472 856		472 856
Konferenser	24 660	12 330		12 330
Konsulter (analys, planering, undersök, kommunik.	254 409	127 204		127204
Summering:	32 002 383	5 945 732	6 105 000	12 050 732