

Resultat från
energiberäkningstävling
för ett flerbostadshus

Svebyprogrammet

Projektrapport
2011-10-03

Förord

Sveby står för "Standardisera och verifiera energiprestanda för byggnader" och i programmet fastställer bygg- och fastighetsbranschen standardiserat brukande för beräkning och hur verifiering av energiprestanda skall gå till.

Sveby-programmet är bygg- och fastighetsbranschens tolkning av de funktionskrav på energihushållning som finns i Boverkets Byggregler, BBR. Genom en gemensam syn på dessa, till synes enkla men i avtalssammanhang mycket komplicerade, föreskrifter skapas överenskommelser och praxis för att klara funktionskraven och undvika tvister mellan olika aktörer i byggprocessen.

För att förankra och sprida projektresultaten i branschen utlyste Sveby hösten 2010 en energiberäkningstävling. Tävligen skulle också ha ett sådant upplägg att Svebys material skulle testas i en verklig situation. Man hoppades också på att få en uppfattning om beräkningsresultatens spridning och precision jämfört med uppmätta värden.

En särskild tävlingsgrupp utsågs av Svebys styrgrupp för att sköta organisationen. Projektengagemang har fungerat som kansli. En oberoende jury, bestående av tre personer, utsågs också för att kora vinnaren och förankra tävlingen. För att sprida informationen om möjlighet att delta i tävlingen hölls ett informationsmöte, där även Svebys nya rapporter presenterades. Dessutom skrevs flera artiklar om tävlingen och inbjudningar skickades ut till ett stort antal beräkningsintresserade konsulter. En ekonomisk delersättning erbjöds till de 12 först anmälda bidragen, under förutsättning att de slutförde tävlingens båda steg.

I tävlingsgruppen har följande personer ingått:

Johanna Nordström/Skanska
Jan-Ulric Sjögren/NCC
Johnny Kellner/Veidekke
Henrik Örneblad/Huge Fastigheter
Roland Jonsson / HSB
Yngve Green/Svenska Bostäder
Kjell-Åke Henriksson/JM
Per Levin/Projektengagemang
Johanna Snygg/Projektengagemang

Juryn träffades vid fem tillfällen för att granska de inlämnade redovisningsmallarna från steg 1 och 2 samt vissa sammanställningar av materialet. De har även diskuterat bedömningsgrunder för korande av vinnare.

Juryn utgjordes av:

Arne Elmroth/professor emeritus
Signhild Gehlin/Energi- och miljötekniska föreningen
Per Forsling/Fastighetsägarna Stockholm

Tre vinnare i tävlingen korades slutligen under Energiutblick i mars -11. Denna rapport sammanfattar tävlingsresultaten och de indata som togs fram för att beskriva byggnaden.

Danderyd i september 2011

Per Levin och Johanna Snygg

Sveby

Sveby betyder "Standardisera och verifiera energiprestanda för byggnader". Sveby är ett utvecklingsprogram som drivs av bygg- och fastighetsbranschen och finansieras av SBUF och CERBOF samt av följande bransch-representanter: NCC/Hannes Schmied, Skanska/Jonas Gräslund, JM/Kjell-Åke Henriksson, SABO/Gösta Gustavsson, Veidekke/Johnny Kellner, HSB/Roland Jonsson, Diligentia/Lars Pellmark, Byggherrarna/Mats Björs, Fastighetsägarna/Yogesh Kumar, och Svenska Bostäder/Yngve Green. Projektledare är Projektengagemang/Per Levin.

Sammanfattning

Huvudsyftet med energiberäkningstävlingen var att tillämpa Sveby-programmets resultat för att förankra och sprida anvisningarna i branschen, och genom detta öka kunskapsnivån hos deltagande företag och personer. Det fanns också en tydlig ambition att få en bild av precisionen och spridningen på resultaten av energiberäkningar idag och hur de skiljer sig åt beroende på användare och programvara.

Tävlingen genomfördes i två steg. Det första skulle likna ett projekteringssskede, där tävlingsdeltagarna fick tillgång till ritningar och grundläggande information om byggnaden. Därtill uppmanades tävlingsdeltagarna att använda Svebys anvisningar om brukarindata. Till det andra steget skulle tävlingsdeltagarna få tillgång till ett antal uppmätta värden för vissa indataparametrar och ytterligare information om fastigheten för att kunna göra en ny beräkning med dessa som indata.

I början av projektet beslutades vilka krav som tävlingens byggnad måste uppfylla. Flera förslag fanns och den som valdes var Huga Fastigheters flerbostadshus i kv Kansliet 1, med 117 lägenheter i 10 trapphus med inflyttning i slutet av år 2008. Huset är i byggt för att klara kraven i BBR 2006 (12), även om byggnaden projekterades innan BBR 2006 trädde i kraft.

14 personer lämnade in sammanlagt 18 bidrag till steg 1 och dessa fullföljde även steg 2. Spridningen för båda stegen visade sig vara relativt stor för många poster, både för indata och för utdata. Redan i stadiet area-mängdning märktes stora skillnader. De flesta redovisade en A_{temp} -area mellan 10 000 och 10 400 m², men även värden under 9 500 m² och över 13 000 m² förekom. Flera tävlingsdeltagare valde också att inte använda Svebys brukarindata i steg 1, trots att det föreskrevs som ett krav i tävlingsreglerna.

Många poster redovisades på mycket varierande sätt, som exempelvis fastighetsel och värmeförluster. Oavsett om det beror på olika tolkning av indata, olika beräkningsresultat, olika tolkning av utdata eller olika tolkning av hur redovisning bör ske i redovisningsblanketten så blir det praktiska resultatet att uppdatering av beräkningen blir svår om inte samma person utför den. I många fall var skillnaderna mellan bidragen större än mellan steg 1 och 2 för samma bidrag, vilket indikerar att personen som beräknar har större betydelse för resultatet än vad tillgång till uppmätta värden har.

De inlämnade beräkningsresultaten visade stor spridning. För steg 1 varierade den specifika energianvändningen från 67 till 142 kWh/m², A_{temp} och för steg 2 från 70 till 113 kWh/m², A_{temp} . Dock var det ett mindre antal bidrag som stod för ytterlighetsvärdena. Medelvärde för alla blev ca 86 kWh/m², A_{temp} med en standardavvikelse på 10 %. Det skilde inte nämnvärt mellan de båda stegen.

Beräkningsresultaten skulle sedan jämföras med uppmätta värden för husets energiprestanda. Det visade sig dock inte bli riktigt så enkelt. När den uppmätta specifika energianvändningen skulle sammanställas visade den sig bli betydligt högre än förväntat. En utredning genomfördes och flera felaktigheter upptäcktes i de uppmätta värden som givits till tävlingsdeltagarna i steg 2. Det handlade om värden för tappvarmvattenmängd, fastighetsel och temperaturverkningsgrad på FTX-aggregatet som fastighetsägaren redovisat. Dessutom framkom det att förlusterna i en utvändigt kulvert blev över 10 kWh/m², A_{temp} . Efter kvalificerade antaganden om storleken av utvändigt el m.m. samt felaktigheternas inverkan korrigerades det uppmätta värdet från 125 till 80-85 kWh/m², A_{temp} .

Juryen granskade så bidragen noga utifrån de flesta redovisade poster och kunde kora tre vinnare, som alla redovisade en rimlig specifik energianvändning och trovärdiga in- och utdata.

Resultaten av tävlingen kan sammanfattas i nedanstående slutsatser.

- Bättre kvalitetsrutiner behövs vid beräkningarna. Ett flertal brister i rimlighetskontroll av in- och utdata upptäcktes vid granskningen. Areaberäkningar är svåra att detaljgranska vilket gör kvalitetskontrollen extra viktig här.
- Utbildningsnivån på programanvändarna verkar i många fall inte vara tillräcklig. Många handhavandefel och felaktiga tolkningar har upptäckts. Här behövs bättre utbildningar i programanvändning och förståelse för energiberäkningar.
- Redovisningen av energibalansposter och terminologi i programutskriften behöver likriktas.
- Många användare skapar egna tolkningar av Svebys anvisningar, men säger ändå att de följt dem, vilket visar att tydligare anvisningar behövs.
- Det är inte troligt att vi kan förvänta oss bättre prognoser än med 10 % marginal utan att ha uppmätta värden att kalibrera beräkningarna emot. Beräknade värden kan vara ett mål att sträva mot för driftspersonal som arbetar med att trimma in system i nya byggnader.
- Mätningar bör kvalitetssäkras bättre och en tydlig verifieringsmetodik tillämpas.

Innehåll

Förord.....	2
1 Bakgrund	5
2 Syfte	5
3 Byggnaden	5
4 Genomförande	8
4.1 Steg 1	8
4.2 Steg 2	8
5 Resultat för uppmätta värden	9
5.1 Tappvarmvatten.....	10
5.2 Kulvertförluster	10
5.3 Temperaturverkningsgrad	10
5.4 Driftel.....	10
5.4.1 El till motorvärmare och gårdsbelysning.....	11
5.4.2 El till extern tvättstuga	11
5.4.3 Hushållsel	11
5.5 Innetemperaturer	11
5.6 Klimatfil	11
5.7 Tryckprovning och termografering	11
5.8 Sammanfattning av korrigerade indataposter.....	12
6 Beräkningsresultat.....	13
6.1 Areaberäkningar	13
6.2 Klimatskärm.....	14
6.3 Ventilation	15
6.4 Brukarindata	16
6.5 Totala värmeförluster och värmebehov	19
6.6 Specifik energianvändning.....	22
7 Juryns utvärdering.....	24
8 Analys och diskussion	25
8.1 Beräkningsresultat	25
8.1.1 Datahantering.....	25
8.1.2 Användaraspekter	26
8.1.3 Samma användare av olika beräkningsprogram	27
8.1.4 Olika användare med samma beräkningsprogram	29
8.2 Uppmätta värden	29
9 Slutsatser.....	31
9.1 Energiberäkningar – rutiner och utförare	31
9.2 Användning av Sveby-materialet och standardiserade indata	31
9.3 Energiberäkningsprogram.....	31
9.4 Uppmätta värden	31
9.5 Säkerhetsmarginaler, spridning och precision?	32
10 Bilagor.....	32
1. Bilder på tävlingshuset	32
2. Tävlings-PM	32
3. Indata-utdata-mall steg 1	32
4. Handlingsförteckning.....	32
5. Instruktioner och mätdata steg 2	32
6. Indata-utdata-mall steg 2	32
7. Rapport kv Kansliet felsökning 11-02-24	32
8. Sammanställning av beräkningsresultat.....	32
9. Vägen till korande av vinnare.....	32

1 Bakgrund

Sveby-programmet skall genom att ta fram branschgemensamma riktlinjer underlätta för fastighetsägare, byggherrar, entreprenörer, konsulter och byggnadsnämnder att samverka om att nå uppställda krav på byggnaders energiprestanda och att undvika tvister pga. oklarheter i föreskrifter, metoder, branschöverenskommelser och avtal. En beskrivning av Sveby-programmet samt rapporter för gratis nedladdning finns på www.sveby.org.

I Boverkets byggregler nämns i allmänna råd att energiberäkningar ska utföras med tillräckliga säkerhetsmarginaler. Det finns dock ingen vägledning om hur stora dessa marginaler ska vara och många olika principer och storlekar tillämpas vid energiberäkningar. Det finns även en osäkerhet bland de som räknar vilket datorprogram som är bäst att använda. Så kallade valideringsstandarder finns, men är inte möjliga att använda på enklare program och standardtester har endast utförts för ett fåtal program.

När resultaten från de hittills genomförda Sveby-projekten behövde tillämpas för att förankra och sprida projektresultat från Sveby i branschen, valde man att utlysa en beräkningstävling där olika personer med olika beräkningsprogram fick räkna på samma byggnad med samma förutsättningar.

2 Syfte

Det fanns flera syften med att genomföra beräkningstävlingen i den form som valdes. Huvudsyftet var att tillämpa olika delprojekt inom Sveby för att förankra och sprida projektresultatet i branschen, och genom detta öka kunskapsnivån hos deltagande företag och personer. För Svebys del fanns även en förhoppning om att tävlingen skulle ge erfarenhetsutbyte och återkopplingar. Det fanns också en tydlig ambition att få en bild av precisionen och spridningen på resultaten av energiberäkningar idag och hur de skiljer sig åt beroende på användare och programvara.

En stor spridning skulle kunna indikera att mer detaljerade riktlinjer och hjälpmedel på beräkningsområdet skulle fylla en funktion.

Tanken med tävlingen var att den skulle bestå av två steg. Det första steget skulle likna ett projekteringssskede, där tävlingsdeltagarna fick tillgång till ritningar och grundläggande information om byggnaden. Därtill uppmanades tävlingsdeltagarna att använda Svebys anvisningar om brukarindata. Till det andra steget skulle tävlingsdeltagarna få tillgång till ett antal uppmätta värden för vissa indataparametrar och ytterligare information om fastigheten, för att kunna göra en ny beräkning med dessa. Skillnaderna mellan resultaten från steg 1 och steg 2 skulle då ge en indikation på hur väl Svebys material fungerar. Dessutom skulle spridningen kunna visa på skillnader i dagens energiberäkningar, beroende på valt program och på användare.

3 Byggnaden

I början av projektet beslutades följande kriterier, vilka tävlingens byggnad måste uppfylla.

- Byggnaden bör vara ett nästan eller just färdigt flerbostadshus, så att uppmätta data på energianvändning kan finnas en kort tid efter det att beräkningarna lämnats in till jury.
- Byggnadsort har mindre betydelse.
- Byggnaden ska vara avgränsad med egen mätning.
- Byggnaden ska inte vara alltför enkel i geometri och verksamhet, utan kan t.ex. ha en lokal i bottenvåningen.
- Handlingar ska finnas som underlag för energiberäkning. Dessa bör kunna avidentifieras.
- Den skall kunna utrustas med mätfunktioner så att omräkning till standardiserad användning låter sig göras. Minimum: Värme, Tappvarmvatten, Driftel, Hushållsel.
- Momentana mätningar av luftflöden (inkl. OVK-protokoll), luftläckning m.m. ska kunna göras.
- Samma information om byggnaden ska vara tillgänglig för alla tävlande. Personer som känner till byggnaden ska inte ha rätt att delta i tävlingen.
- Byggnaden ska vara utrustad med värmeåtervinning på ventilationsluften.

Flera förslag fanns på möjlig byggnad och den som valdes var Huga Fastigheters byggnad Kansliet 1, se figur 1 och för flera bilder bilaga 1. Byggnaden är ett 4 respektive 5 våningar högt flerbostadshus med 10 trapphus. Lägenhetsfördelningen är 110 hyresrätter på 1 till 5 rum och kök samt ett gruppboende, som i tävlingen räknats som sex mindre lägenheter samt en på 5 rum och kök, d.v.s. totalt 117 lägenheter. A_{temp} -arean var inte uppmätt före tävlingen men är cirka 10 200 m². Den uthyrbara arean, BOA inkl. LOA, är enligt fastighetsägaren 8074 m².

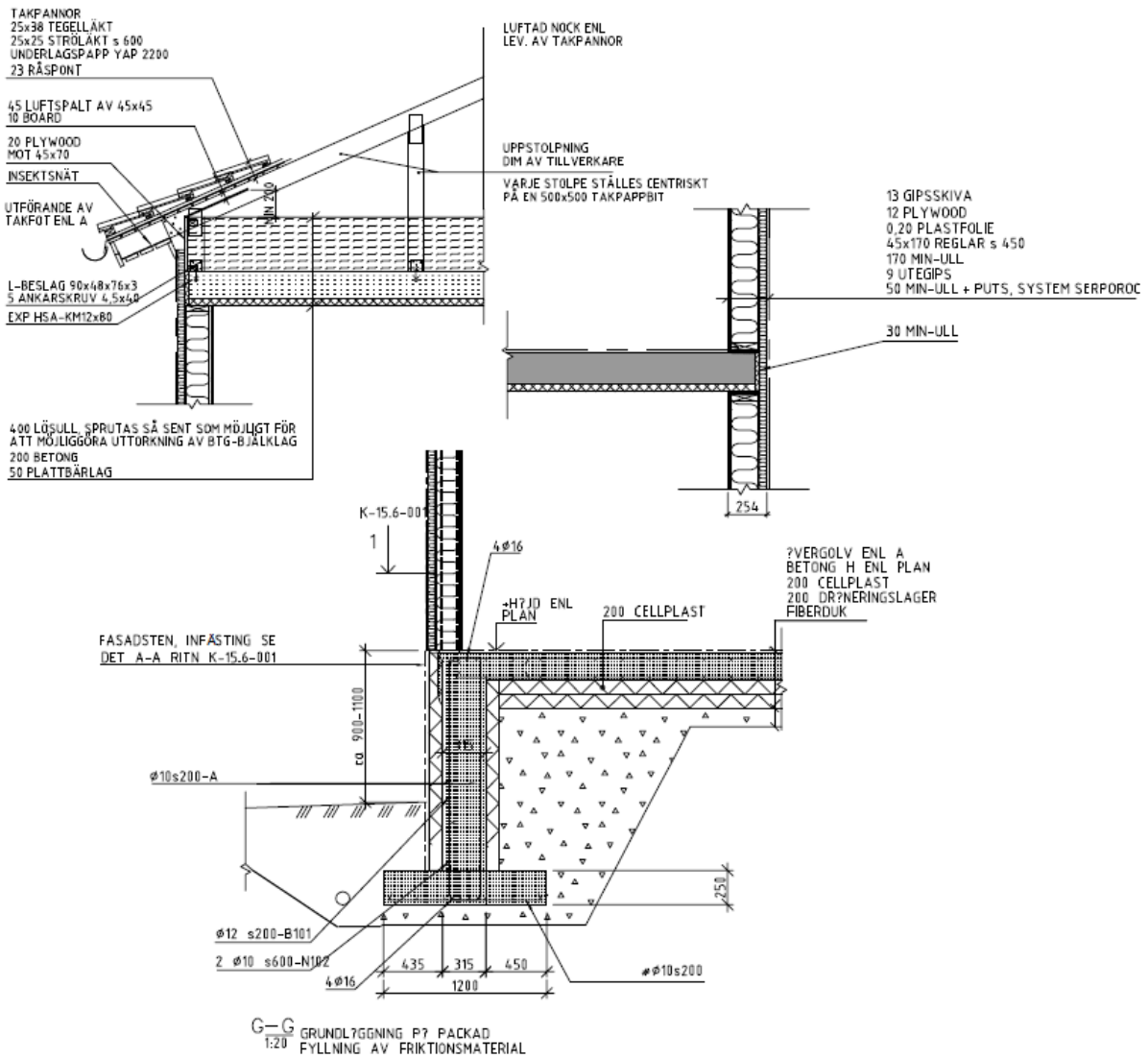


Figur 1. Tävlingsbyggnaden, Huga Fastigheters Kansliet 1 i Huddinge.

Byggnaden är belägen i Huddinge, söder om Stockholm, och togs i bruk i slutet av 2008. Som tävlingsår valdes 2009. I byggnaden finns två boplygsbara tvättstugor och i en mindre byggnad på gården finns ytterligare två tvättstugor samt förråd. Den mindre byggnaden ingår inte i tävlingen.

Byggnadskonstruktionen är cellstomme med lätta utfackningsväggar av träregelkonstruktion med viss förstärkning av stålpelare i yttrevägg. Isolerjockleken är 170+50 mm mineralull, med putsfasad, se figur 2. Grundläggning är platta på mark och fönstren är 3-glas med argonfyllning.

Ventilationssystemet består av ett till- och frånluftssystem och byggnaden värms med fjärrvärme. Värmeåtervinning sker med tre stycken dubbla plattvärmeväxlare. Värmedistribution och tappvarmvatten till lägenheterna och eftervärmning av tilluften sker med sekundära rörsystem från undercentralen.



Figur 2. Några utvalda konstruktionsdetaljer för tävlingshuset Kansliet 1.

4 Genomförande

Inga särskilda krav eller restriktioner sattes upp för vilka dataprogram som fick användas eller vilka företag och personer som fick möjlighet att anmäla sig, mer än att de inte skulle ha förkunskaper om den aktuella byggnaden.

Stor vikt lades vid att tävlingsdeltagarna inte skulle få tillgång till någon annan information om huset än den som var tillhandahållen av Svebys tävlingsledning, detta för att säkerställa att alla tävlingsdeltagare skulle ha samma förutsättningar. Fastighetsägare och energileverantörer informerades därför om att inte lämna ut någon information till obehöriga. Ritningarna ansågs dock inte rimligt att helt avidentifiera, varför fastighetsbeteckningen och fastighetsägaren blev synliga på ritningarna. Tävlingsregler med kompletterande byggnadsinformation redovisades i ett särskilt PM, se bilaga 2.

4.1 Steg 1

Steg 1 genomfördes med information motsvarande för en projektering, och följande information delgavs tävlingsdeltagarna:

- Utvalda byggnadshandlingar i PDF och DWG-format, (A, K, VVS).
- Kompletterande byggnadsinformation, bl.a. om byggnadens orientering och lägenhetsfördelning, fönstrens egenskaper och typ av ventilationsaggregat.
- Redovisningsmallar för indata och resultat.

Utöver given information uppmanades de tävlande att använda Svebys material för indata. Inga filer från beräkningsprogram skulle lämnas in utan enbart ifyllda redovisningsmallar för indata och utdata, märkta med tilldelat nummer för att säkerställa juryns objektivitet. I redovisningsmallen ingick även vilket beräkningsprogram och hur lång tid som använts. De tävlande hade en månad på sig att arbeta med steg 1. Redovisningsmall för indata och utdata återfinns i bilaga 3. Förteckning över utvalda bygghandlingar, i form av A-, K- och VVS-ritningar, återfinns i bilaga 4.

4.2 Steg 2

Syftet med steg 2 var att efterlikna byggnadens uppmätta energiprestanda vid drift, korrigerad för extern energi, t.ex. till tvättstugan på gården. Tävlingsdeltagarna fick då tillgång till uppmätta värden för:

- Tappvarmvatten, helår
- Driftel, månadsvis
- Hushållsel (för hela huset), helår
- Innetemperaturer
- Luftflöden
- Klimatfil för 2009
- Temperaturverkningsgrad på aggregat
- Resultat av tryckprovning och termografering i 6 lägenheter
- Uthyrningsgrad.

Instruktioner och kompletterande information för steg 2 återfinns i bilaga 5. De uppmätta värden som delgavs tävlingsdeltagarna, varav en del korrigerades, redovisas i kapitel 5 om uppmätta värden.

Inlämningen av steg 2 gjordes i en förkortad redovisningsmall för in- och utdata, där enbart de poster som kunde förändras av de uppmätta värdena gick att fylla i, se bilaga 6. Endast dessa poster var tillåtna att ändra ifrån beräkningen i steg 1. Det fanns dock en möjlighet att vid behov lämna in ytterligare en version av steg 2, med flera än de tillåtna förändringarna av indata, men då i en särskild, mer omfattande, redovisningsmall motsvarande den för steg 1. Ingen tävlingsdeltagare valde att lämna in en sådan. Anledningen till restriktioner i vilka ändringar som tilläts var att det för att kunna bedöma Svebys material behövs två identiska beräkningar förutom de värden som antagits i steg 1 med hjälp av Svebys material och sedan uppmätts i steg 2. Tävlingsdeltagarna hade två veckor på sig att arbeta med steg 2.

Redovisningsmallen för indata i steg 2 var utformad så att för varje ändrat värde skulle även motsvarande värde för steg 1 anges. I majoriteten av de inlämnade redovisningsmallarna fanns poster där angivet värde för steg 1 inte överensstämde med redovisningarna för steg 1 respektive steg 2. Detta gav upphov till ett antal bidragsspecifika följdfrågor som skickades ut till tävlingsdeltagarna för förtydliganden efter inlämning av steg 2.

5 Resultat för uppmätta värden

Levererad fjärrvärme och el var underlaget till tävlingens "facit" men när värdena insamlats upptäcktes att de var i storleksordningen dubbelt så höga som de förväntade. Specifik energianvändning enligt BBR uppmättes efter tillåtna korrekationer till 105 kWh/m². Tillåtna korrekationer är för den el som betalats av fastighetsägaren men som bör räknas som hushållsel (till exempel för gruppboendet, motorvärmare och tvättstugor) och för den höga tappvarmvattenanvändningen (från 38,1 kWh/m², A_{temp} till 25 kWh/m², A_{temp}).

2009 var i princip byggnadens första driftsår och i ett första skede var fastighetsägaren inte förvånad över mätvärdena. Därefter började man delge Sveby att problem med avfrostningen på FTX-aggregaten var mer omfattande än vad man tidigare trott. På flera möten gick mätvärden kritiskt igenom och granskades för att hitta orsaker till den höga fjärrvärmeanvändningen. Felaktigheter upptäcktes i de uppgifter som tidigare redovisats och använts som indata av tävlingsdeltagarna, gällande tappvarmvattenanvändning, driftel samt årstemperaturverkningsgrad på FTX-aggregaten. Dessutom misstänktes större förluster för en värmekulvert, belägen i marken utanför huset och inte medtagen i tävlingsinformationen.

En opartisk expert, Bengt Bergqvist, kontaktades för en kompletterande utredning vilken redovisas i bilaga 7. Olika loggningar av el, varmvattenflöde och temperaturer genomfördes. Uppmätt fjärrvärmevärde dubbelkollades med fjärrvärmeleverantören och korrigerades därefter utifrån utredningens resultat, samt för värme till den externa tvättstugan som inte ingick i tävlingen. I tabell 1 nedan visas utförda korrekationer från energi- och elleverantörernas debiteringsmätningar till att åstadkomma ett värde som kunde jämföras med energiberäkningarnas resultat. I den efterföljande texten redovisas ursprungliga och korrigerade mätvärden för olika indataparametrar. En sammanfattning av dessa redovisas i slutet av kapitlet.

Tabell 1. Uppmätt fjärrvärme och fastighetsel med korrigeringar för att nå ett rimligt jämförelsetal för tävlingsberäkningarna.

	Fjärrvärme kWh/år	Fastighetsel kWh/år	TOTALT kWh/år	Fjärrvärme kWh/m ² , A _{temp} , år	Fastighetsel kWh/m ² , A _{temp} , år	TOTALT kWh/m ² , A _{temp} , år
Uppmätt värde 2009	1 025 700	252 088*	1 277 788	100,6	24,7*	125,3
Avdrag el till						
Gruppboende		-21 000	-21 000	0,0	-2,1	-2,1
Gårdsbelysning		-16 000	-16 000	0,0	-1,6	-1,6
Tvättstuga på gården		-25 000	-25 000	0,0	-2,5	-2,5
Motorvärmare		-10 000	-10 000	0,0	-1,0	-1,0
Avdrag värme till						
Tvättstuga på gården	-8 050		-8 050	-0,8	0,0	-0,8
Korrigerig för felaktiga tävlingsvärden						
Driftel**		19 084	19 084	0,0	1,9	1,9
Tappvarmvatten	-197 200		-197 200	-19,3	0,0	-19,3
Kulvertförluster	-105 120		-105 120	-10,3	0,0	-10,3
Försämrad temp.verkn.-grad från 65 - 50 %	-75 000		-75 000	-7,4	0,0	-7,4
SUMMA	640 330	199 172	839 502	63	20	82

* Uppmätt värde för 2010 användes i granskningsarbetet, skillnaden utjämnas dock i och med korrigeringen som beskrivs i **.

** Korrigerig på grund av att gruppboendet ingick i lämnad information om fastighetsel i steg 2, samt avrundningsavvikelse för övriga korrekationer (ett rimligt jämförelsetal för beräknade värden bör alltså ha el till gruppboende inräknad i fastighetselen).

5.1 Tappvarmvatten

En mätare för tappvarmvatten finns installerad före värmeväxlaren, men ingen kontinuerlig avläsning eller loggning av tappvarmvatten hade genomförts av fastighetsägaren. Vid två separata tillfällen avlästes de totala värdena för använt kallvatten och tappvarmvatten och båda gångerna utgjorde tappvarmvattnet 38 % av kallvattnet.

Från vattenleverantören fick fastighetsägaren ett årsvärde på kallvatten som redovisades för tävlingskansliet och från vilket 38 % till tappvarmvatten beräknades. För tävlingsdeltagarna redovisades då en kallvattenanvändning på 9 209 m³/år och en tappvarmvattenanvändning på 3 500 m³/år.

Under 2010 läste fastighetsägaren månadsvis av total vattenanvändning och kom fram till ett årsvärde på 16 260 m³. Vattenleverantörens siffra för 2009, 9 209 m³, vilken användes för steg 2, framstod i jämförelsen som misstänkt låg och grundade sig troligen på en schablon. Varmvattnets 38 % blev med 2010 års vattenanvändning knappt 6 000 m³, vilket också styrktes av utredningens loggningar. Den högre tappvarmvattenanvändningen beräknas stå för ca 197 MWh av differensen mellan uppmätt och förväntad fjärrvärmeanvändning.

5.2 Kulvertförluster

Den sammanlagda värmekulvertlängden, 800 m, i marken utanför huset förser de 10 trappuppgångarna och ventilationsaggregaten med värme från undercentralen. Enligt Bengt Bergqvists utredning blir värmeförlusterna i kulverten ca 105 MWh per år, eftersom värmeförluster föreligger både vinter- och sommartid. Beräkningarna återfinns i utredningen, vilken redovisas i bilaga 7.

5.3 Temperaturverkningsgrad

Enligt information från fastighetsägaren utfördes momentan mätning av verkningsgraden på varje aggregat. Luftflödena varierar något på grund av styrningen. Temperaturverkningsgrader redovisades av fastighetsägaren, som anger att vid avläsningstillfället var totalflödet relativt lågt och verkningsgraden 63 – 65 %. Utifrån den informationen redovisades temperaturverkningsgraden 64 % för tävlingsdeltagarna.

De tre luftbehandlingsaggregaten har varit inställda på avfrostning vid utetemperaturer lägre än -3 °C och därmed har bypassjället förbi första värmeväxlaren varit öppet större delen av vinterhalvåret. Årsverkningsgraden har då enligt utredningen minskat till ca 50 %, vilket motsvarar ca 75 MWh per år i minskad återvinning jämfört med optimal avfrostning, utgående från de momentana temperaturverkningsgraderna. Utförligare beskrivning av problematiken återfinns i bilaga 7.

5.4 Driftel

Ett totalt värde för driftel för 2009 redovisades av fastighetsägaren. I det ingick dock el till motorvärmare, belysningsstolpar på innergården samt el till två tvättstugor i en egen liten gårdsbyggnad som inte ingick i tävlingen. Dessa poster var dessvärre inte försedda med separata elmätare, varför tävlingskansliet beräknade avdrag utifrån antaganden och efterforskningar.

Driftelen angavs av fastighetsägaren till ca 248 MWh för 2009. I granskningen av mätvärden i samband med felsökningen upptäcktes att det i detta värde även låg en mätning av hushållsel till gruppboendet, som i tävlingen räknats som 7 lägenheter och vars el redan medräknats under posten hushållsel. Inga mätvärden för enbart driftel finns för tiden före juli 2009, men årsvärdet för juli 2009 till och med juni 2010 redovisas i granskningsarbetet till 236 MWh. Till utredningen rapporterar fastighetsägaren 252 MWh för 2010 och vid specifik förfrågan att 21 MWh av dem är gruppboendets hushållsel.

Utredningens avdrag för extern tvättstuga, gårdsbelysning och motorvärmare är delvis baserade på loggade värden och delvis antagna. De skiljer sig dock inte mycket från de siffror som togs fram för korrigerad driftel inför steg 2 i tävlingen. Den av fastighetsägaren utlovade loggningen av temperaturer och el till bland annat motorvärmare har inte redovisats enligt överenskommelse. Till BBR-värdet korrigeras driftelen med de nya uppgifterna men för tävlingens facit behölls det äldre värdet som angavs till tävlingsdeltagarna, 199 MWh.

5.4.1 El till motorvärmare och gårdsbelysning

De 62 motorvärmarna är utrustade med timer och utetemperaturstyrning, grundat på information från fastighetsägaren. Antaget att 2/3 används, fördelat över 4 + 2 * ½ månader, gav ett totalt avdrag på 9 920 kWh/år för motorvärmare.

På plats räknades till totalt 31 belysningsstolpar på innergård och parkering och leverantören redovisade 70 W metallhalogenlampor för samtliga stolpar. Belysningen styrs på dagsljus, men då varken fastighetsägare eller leverantör kunde redovisa hur många timmar det handlade om per månad, gjordes en beräkning utifrån dagsljustimmar från www.prognosen.se + två timmar/dygn för skymning och gryning. Det totala avdraget för gårdsbelysning beräknades då till 13 536 kWh för 2009.

5.4.2 El till extern tvättstuga

Hur mycket driftel som skulle dras bort för tvättstugorna på gården berodde på hur mycket utrustningen i tvättstugorna användes och hur mycket el varje maskin använde per tvätt, något som var oväntat svårt att få klarhet i. Fastighetsägaren redovisade ett antagande om att tvättstugorna används fyra pass per dag, sju dagar i veckan, vilket skulle resultera i en energianvändning på 23 000 kWh/år. En beräkning i Svebys excelblad "Energianvisningar" gav 20 126 kWh/år och en uträkning med information från fabrikantens produktdatablad och antagande om fyra tvättpass/dag, fyra tvättar/pass samt två torktumlingar och två torkskåpstorkningar/pass gav 53 728 kWh/år vilket avfärdades som en orimligt hög siffra. Därför användes för avdraget fastighetsägarens siffra, jämnt fördelat över året.

5.4.3 Hushållsel

Vid inhämtning av information om hushållsansvändning i byggnaden uppstod också vissa bekymmer. Tävlingskansliet önskade information om månadsvisa värden för byggnadens totala hushållsel. Elleverantören ville dock endast lämna ut informationen mot en fullmakt från antingen fastighetsägare eller samtliga hyresgäster. Fastighetsägaren i sin tur hävdade att informationen om använd hushållsel var kontroversiell och svår att få tillgång till. Slutligen redovisades dock värden, vilket visade sig vara för november 2009 till och med oktober 2010 och inte fördelat på månader, men väl på lägenheter. Skillnaden för hushållsel mellan åren bedömdes som marginell och möjligheterna att via denna kanal få tillgång till mera adekvata värden ansågs vara liten. Värdet för hushållsel godtogs och redovisades till tävlingsdeltagarna som ett årsvärde på 348 763 kWh.

5.5 Innetemperaturer

Redan i ett tidigt skede redovisade fastighetsägaren ett medelvärde av temperaturer uppmätta i gemensamma frånluftskanaler före ventilationsaggregaten. Frånluften tas från kök och badrum och det befarades att konstant användning av de eldrivna handdukstorkarna skulle medföra att temperaturen i frånluften blir missvisande hög. Detta befarande avlogs efter besök i sex lägenheter där samtliga handdukstorkar var avstängda. Vid besöken, i november 2010, mättes också innetemperaturer, vilka visade sig vara något högre än de av fastighetsägaren redovisade värdena. Dock gjordes besöken uteslutande i lägenheter där de boende var hemma, vilket kan förklara en högre innetemperatur dagtid. Vid besöken mättes även temperaturen i två trapphus till 20,5 °C, vilket redovisades till tävlingsdeltagarna. Det värde för innetemperatur i lägenheter som slutligen redovisades i materialet till tävlingsdeltagarna var 22 ± 0,5 °C, något högre än fastighetsägarens värde på grund av de uppmätta temperaturerna vid besöket.

5.6 Klimatfil

En klimatfil för området införskaffades innehållande timvärden och dygnsvärden för temperatur, global solstrålning, vindhastighet, vindriktning samt relativ luftfuktighet. Klimatfilen kom från mätningar i Högdalen 2009, beläget några kilometer från tävlingsbyggnaden och hämtades från www.slb.nu/lvf/. Endast två bidrag valde att inte använda sig av den tillhandahållna klimatfilen för 2009 i steg 2.

5.7 Tryckprovning och termografering

Tryckprovning och termografering i sex lägenheter utfördes under november i Svebys regi. Luftläckningen i lägenheterna varierade från 35 till 76 l/s vid 50 Pa. Ett större luftläckage i klimatskärmen och några mindre punktläckage noterades av besiktningsmannen. Resultatet redovisades till tävlingsdeltagarna i tabellform för de provade lägenheterna och återfinns i bilaga 5.

5.8 Sammanfattning av korrigerade indataposter

I tabell 2 nedan redovisas uppmätta värden angivna till tävlingsdeltagarna i steg 2, samt de korrigerade värden som togs fram efter kontroller, utredningar och loggningar.

Tabell 2. Uppmätta värden redovisade för tävlingsdeltagarna i steg 2, samt ändringar i dessa efter utredning.

	Angivet i tävlingens steg 2	Ändrat i efterarbetet	
Vatten			
Kallvattenanvändning 2009	9 209	ca 16 000	m ³ /år
Varmvattenanvändning 2009	3 500	ca 6 000	m ³ /år
Driftel			
Total användning för 2009	199 172	180 088	kWh/år
Månadsvis fördelning	Se bilaga G		%
Hushållsel			
Årsvärde för hushållsel	348 763		kWh/år
Innetemperatur			
Lägenheter	22 ± 0,5		°C
Trapphus (uppmätt i två trapphus)	20,5		°C
Luftflöden			
Totalflöde FTX-system TA1/FA1	1,68 / 1,86		m ³ /s
Totalflöde FTX-system TA2/FA2	1,61 / 1,66		m ³ /s
Totalflöde FTX-system TA3/FA3	1,8 / 1,98		m ³ /s
Klimatfil			
Temperatur			
Globalstrålning	Timvärden & dygnsvärden		
Vindhastighet	Högdalen 2009 från		
Vindriktning	www.slb.nu/lvf		
Relativ luftfuktighet			
Temperaturverkningsgrad på aggregat			
Temperaturverkningsgrad vid totalflöde	64	ca 50	%
Förluster på sekundärkulvert	ingen uppgift	ca 105	MWh/år
Resultat av tryckprovning & termografering			
Tryckprovning	Redovisas i bilaga 5		
Termografering	Besiktningsmannens kommentar: I lägenhet 531 upptäcktes större brister i klimatskärmen, bl.a. en spricka i takvinkeln i vardagsrum mot balkong, med utbrett luftläckage på ca 2 meter. Brister fanns också vid vissa fönster och balkongdörrar. Övriga lägenheter noterades för mindre punktläckage.		
Uthyrningsgrad	100		%

6 Beräkningsresultat

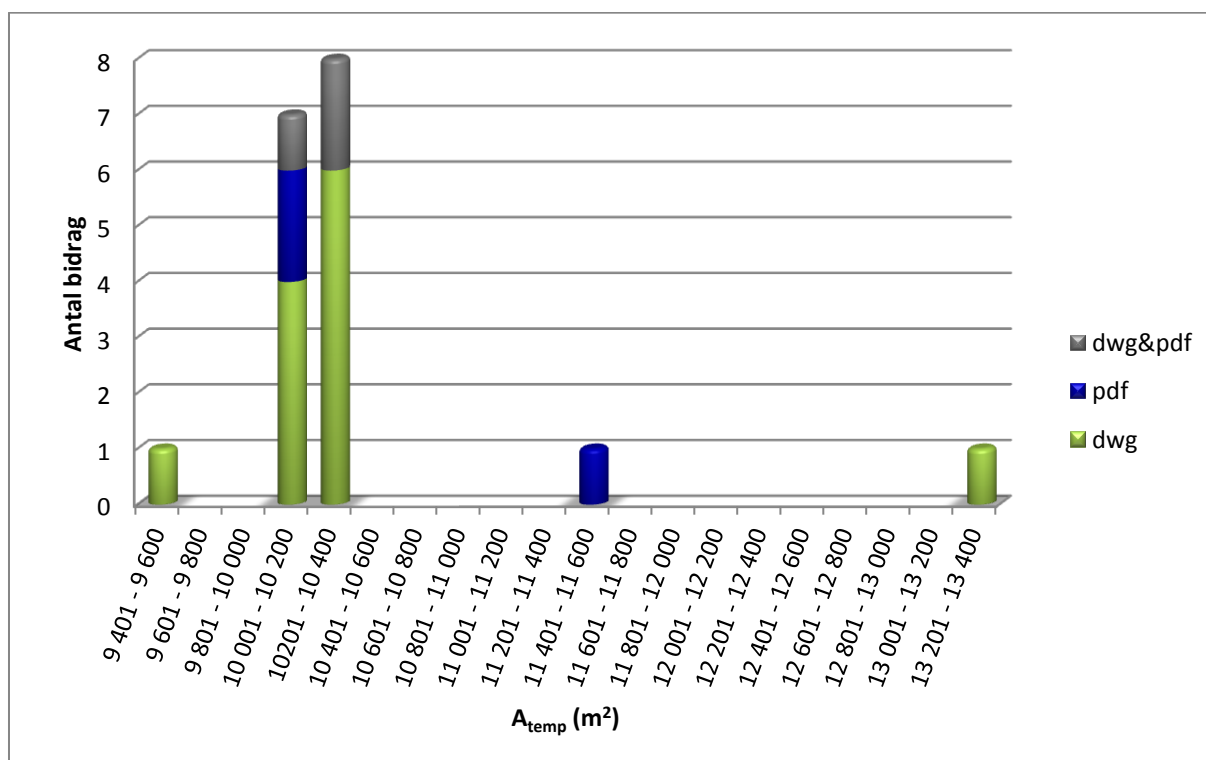
Av 33 anmälda bidrag lämnades 18 in till steg 1 och dessa fullföljde även steg 2. De beräknades av 14 olika personer från 12 olika företag. Resultaten av inlämnade in- och utdatatablanketter redovisas här för utvalda poster. En sammanställning av alla inlämnade redovisningsmallar återfinns i bilaga 8. Bidragen har i rapportens redovisningar kallats för A till och med R.

De energiberäkningsprogram som användes var följande, där ett par olika versioner av VIP och IDA ICE förekom. Antal bidrag med respektive program visas inom parentes.

- VIP (7)
- IDA ICE (5)
- Enorm (2)
- BV2 (1)
- Energy Plus (1)
- Fastighetsenergiprogrammet (1)
- www.energiberakning.se (1)

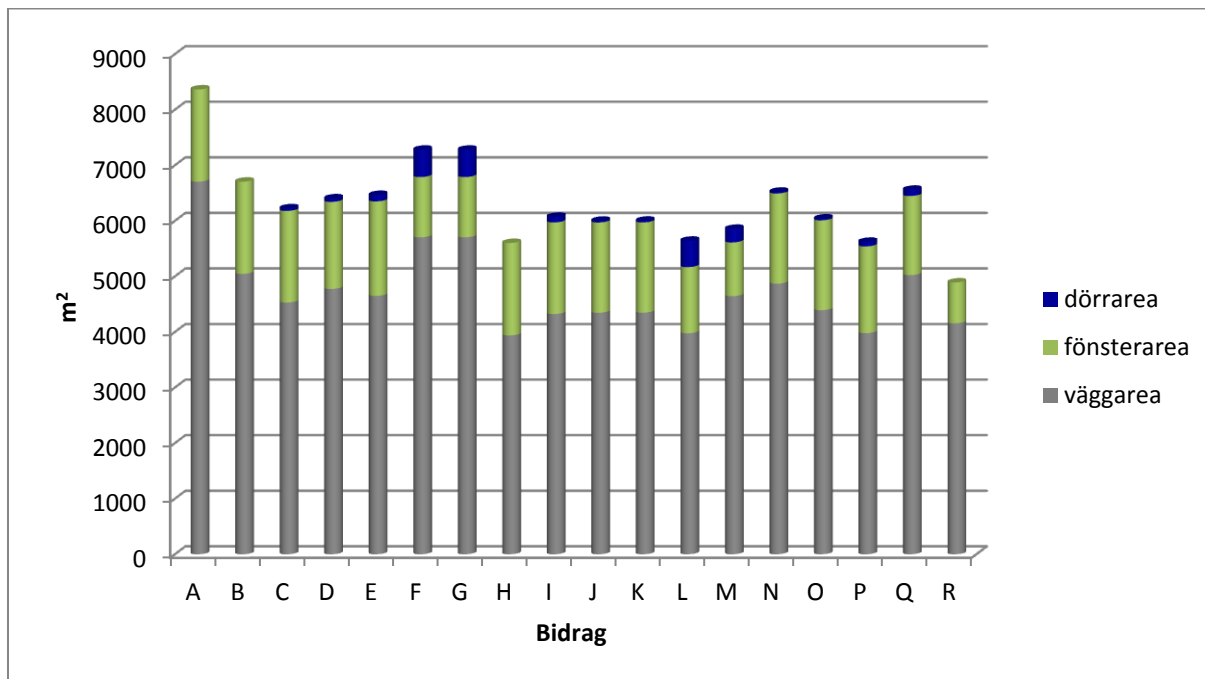
6.1 Areaberäkningar

Den största tidsåtgången i beräkningen är att mäta upp byggnadens geometri. Majoriteten av tävlingsdeltagarna redovisade en A_{temp} mellan 10 000 och 10 400 m² men tre bidrag skilde sig markant från mängden, se figur 3. Eftersom många tävlade ägnat tid åt att beräkna A_{temp} , och ingen uppmätt A_{temp} fanns hos fastighetsägaren, valdes medianvärdet, 10 252 m², som den bästa uppskattningen av A_{temp} . I diagrammet kan också ses att de flesta deltagarna har använt sig av dwg-filer (CAD) som underlag för mängdningen, vilket dock inte verkar ha minskat spridningen. Endast tre bidrag har enbart använt pdf-filer som underlag.



Figur 3. A_{temp} -areor för inlämnade bidrag, fördelat på källa för uppmätning. Dwg-filer används i CAD-program.

Variationen är större för redovisade väggareor, där resultaten varierar från 3938 m² till 6705 m², se figur 4. Det totala värdet för fönster- och dörrareor är för de flesta bidrag omkring 1600 m² men redovisningen av fördelningen mellan fönster och dörrar skiljer sig en del mellan bidragen. Två bidrag, A och B, lämnade kommentarer om att fönster och dörrar räknats ihop, samt att fönster och dörrar troligtvis räknats dubbelt för bidrag A på grund av missförstånd av programutskriften.



Figur 4. Fördelning av redovisad ytterväggs-, fönster- och dörrareor.

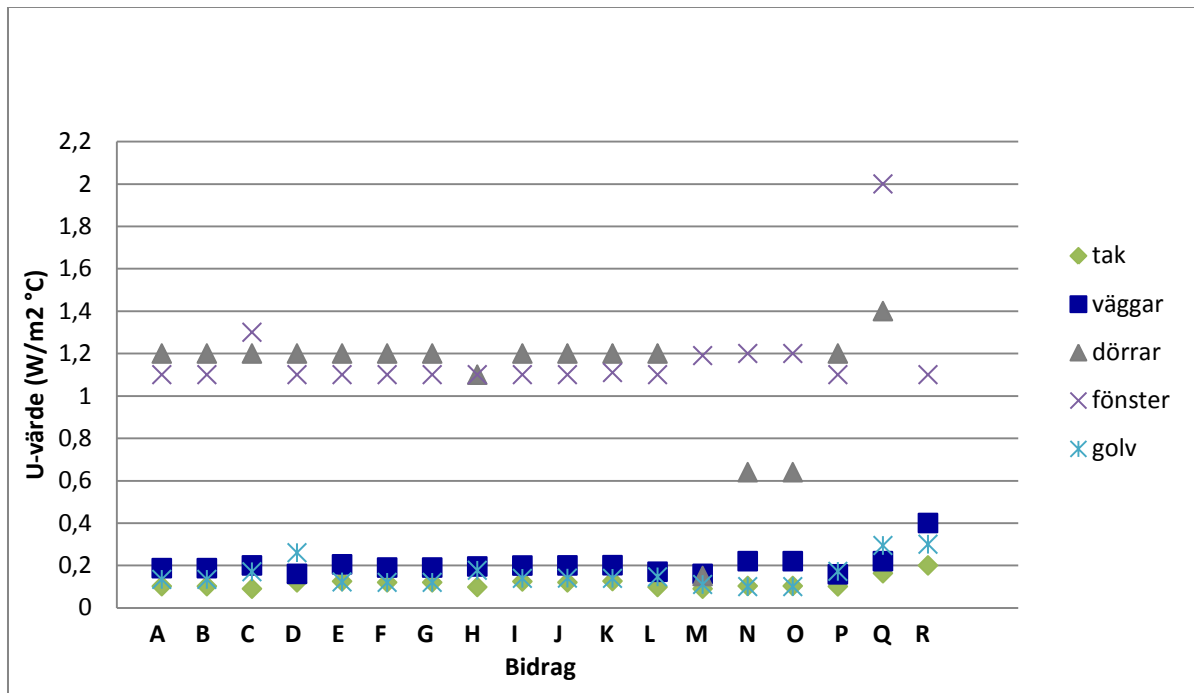
För golv- och takareor avviker två respektive tre bidrag med mer än 10 % från medianvärdet. Alla utom ett bidrag redovisar dock liknande värden för golvareor som takareor. Det avvikande bidraget redovisar 14 % större takareor än golvareor, något som en rimlighetskontroll kunnat påvisa som en potentiell felräkning.

6.2 Klimatskärm

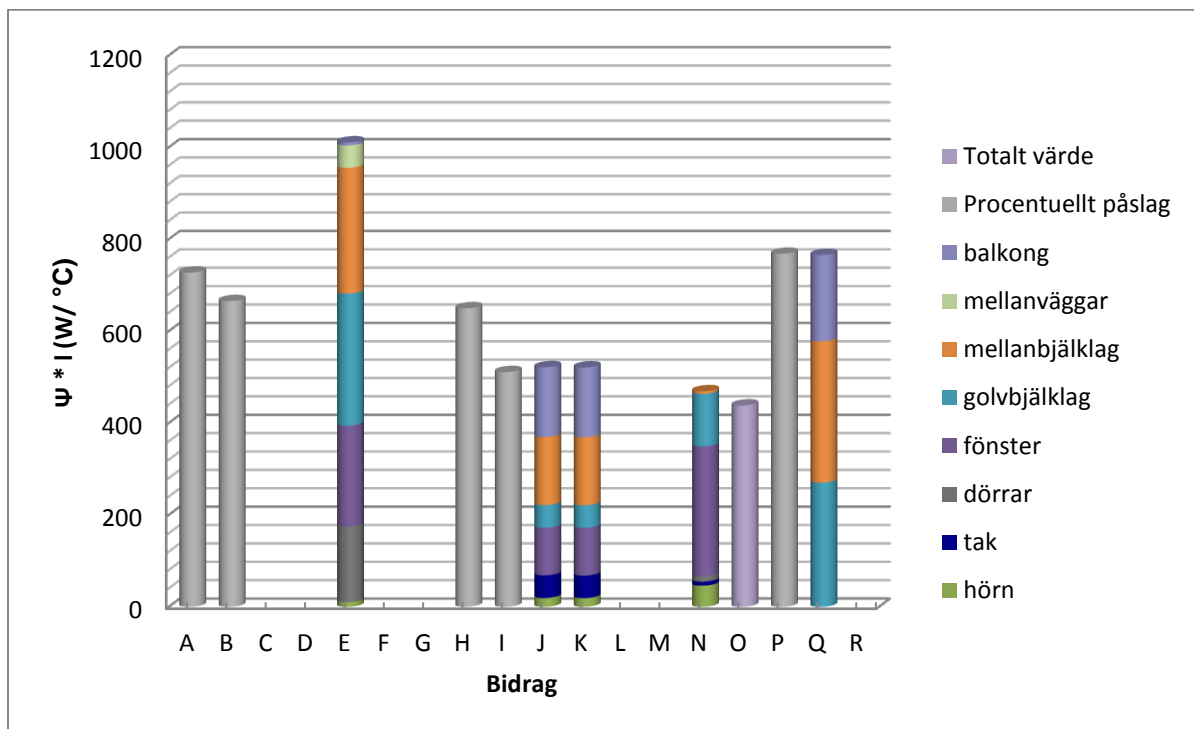
U-värden för fönster angavs i byggbeskrivningen i tävlingshandlingarna till 1,1 W/m²K. Trots det har fem bidrag använt sig av andra, högre värden, utan att kommentera detta. Övriga U-värden fick tävlingsdeltagarna beräkna utifrån de tillhandahållna konstruktionsritningarna. Spridningen för väggar, tak och golv är ganska liten, förutom bidrag R som i stort sett fördubblat U-värden för väggar och tak, se figur 5.

U-värdet för dörrar skiljer också, men dörrar utgör endast en liten andel av klimatskärmen och är för vissa bidrag inte medräknade alls.

Köldbryggor redovisas på flera olika sätt, se figur 6. Fem bidrag har använt sig av ett procentuellt påslag på 15-25 % av summa U*A. Sju bidrag har inte redovisat köldbryggor, tre av dem har istället angett att köldbryggor ingår i angivna U-värden. Ett bidrag har angett ett totalt värde för köldbryggornas längd*värmegenomgångskoefficient, Ψ , och fem bidrag har dessutom visat fördelningen av hur stor hänsyn som tagits till olika köldbryggor i konstruktionen. De olika beräkningsprogrammen tar hänsyn till köldbryggor på olika sätt, vilket kan vara en anledning till den spridda redovisningen. Vissa tävlingsdeltagare kan också ha valt att inte fylla i redovisningsmallen trots att de kunnat ta reda på informationen.



Figur 5. Bidragens redovisade U-värden för olika byggnadsdelar.



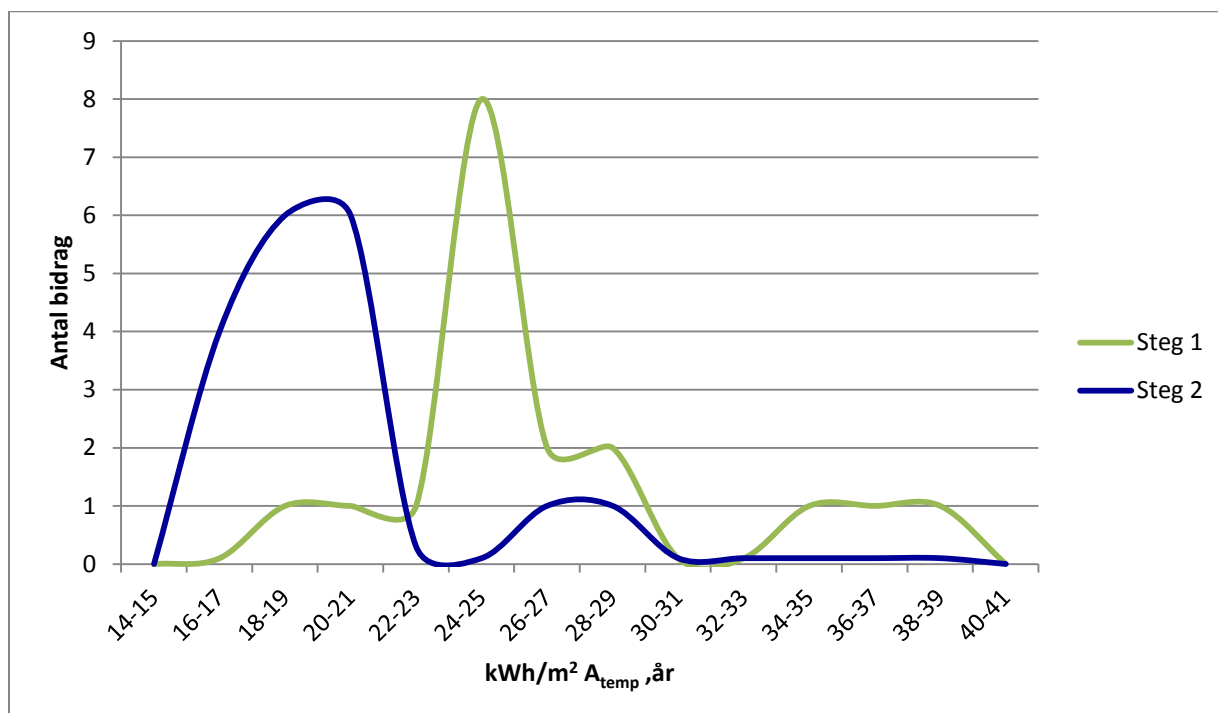
Figur 6. Bidragens redovisade köldbryggor i $\Psi * I$ längd.

6.3 Ventilation

Alla bidrag ökade sitt luftflöde, de flesta med ca 0,07 l/s,m² mellan steg 1 och steg 2. Temperaturverkningsgraden sänktes för de allra flesta från 65 till 64 %.

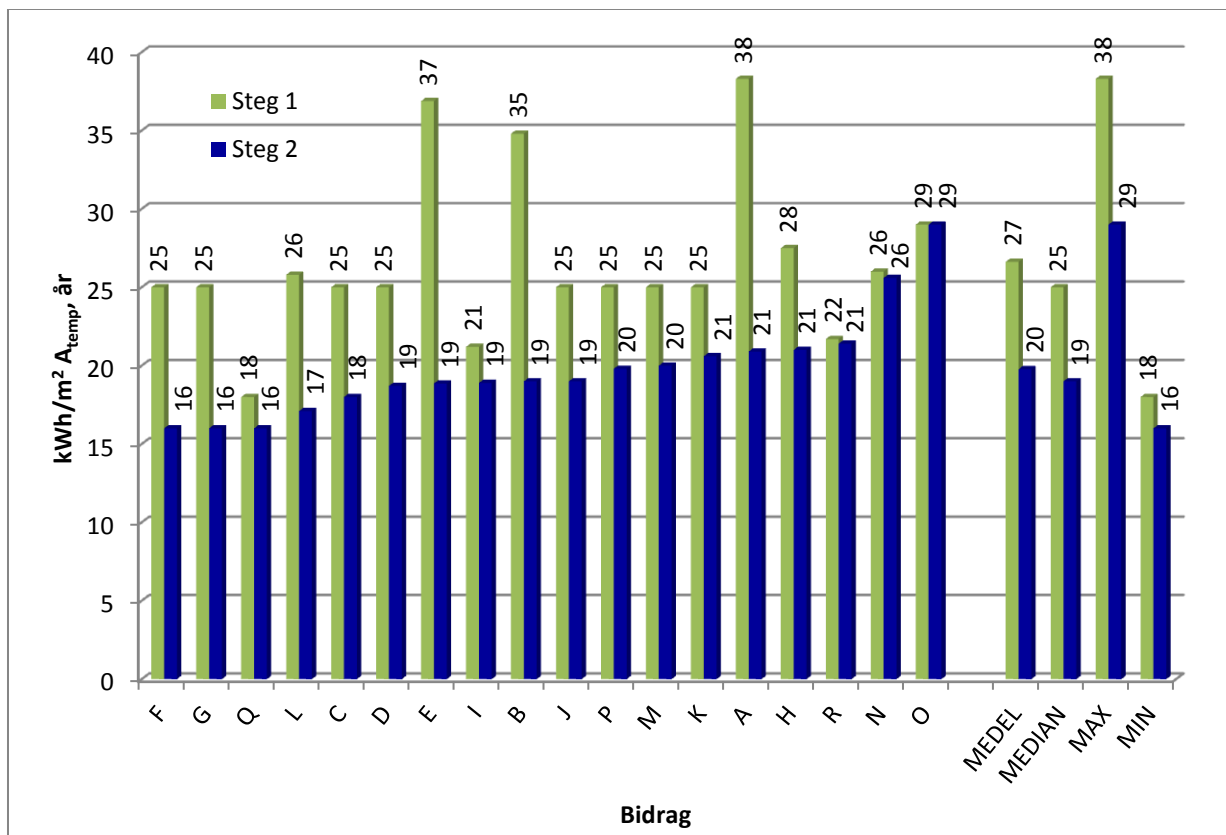
6.4 Brukarindata

Trots att ett av villkoren redovisade i tävlings-PM var att i steg 1 använda Svebys standardiserade indata har endast 13 av de 18 bidragen angett att de använt innetemperatur 21 °C i steg 1 och bara 8 bidrag redovisar en tappvarmvattenanvändning på 25 kWh/m² A_{temp}, vilka är värden som anges i Svebys riktlinjer. I steg 2, där tävlingsdeltagarna har fått tillgång till uppmätt volym för varmvatten, visar redovisningarna också ett något spritt resultat i utdata, se figur 7. Beräknat enligt Svebys brukarindata med riktvärdet 55 kWh/m³ för tappvarmvattenberedning blir energianvändningen för 3 500 m³ ca 19 kWh/m². Notera att användningen efter korrigeringen av mätvärdena blev ca 38 kWh/m², vilket redovisades i kapitel 5.



Figur 7. Fördelning av redovisat tappvarmvatten för steg 1 respektive steg 2.

Några bidrag ger förklaringar i redovisningsmallens kommentarfält, till att tappvarmvattnet avviker från Svebys indata. Bidrag E, N och O anger påslag för VVC-förluster för steg 1, bidrag E med 40 %. Bidrag I har också angivit att man tolkat Svebys material så att tappvarmvattnet bara är fördelat på lägenhetsarean och får därför ett lägre värde i redovisning fördelat på hela A_{temp}. Bidrag A, N och O har för steg 2 kommenterat att vvc-förluster ingår i värdet, bidrag A med 10 %. Resultaten per bidrag redovisas i figur 8.

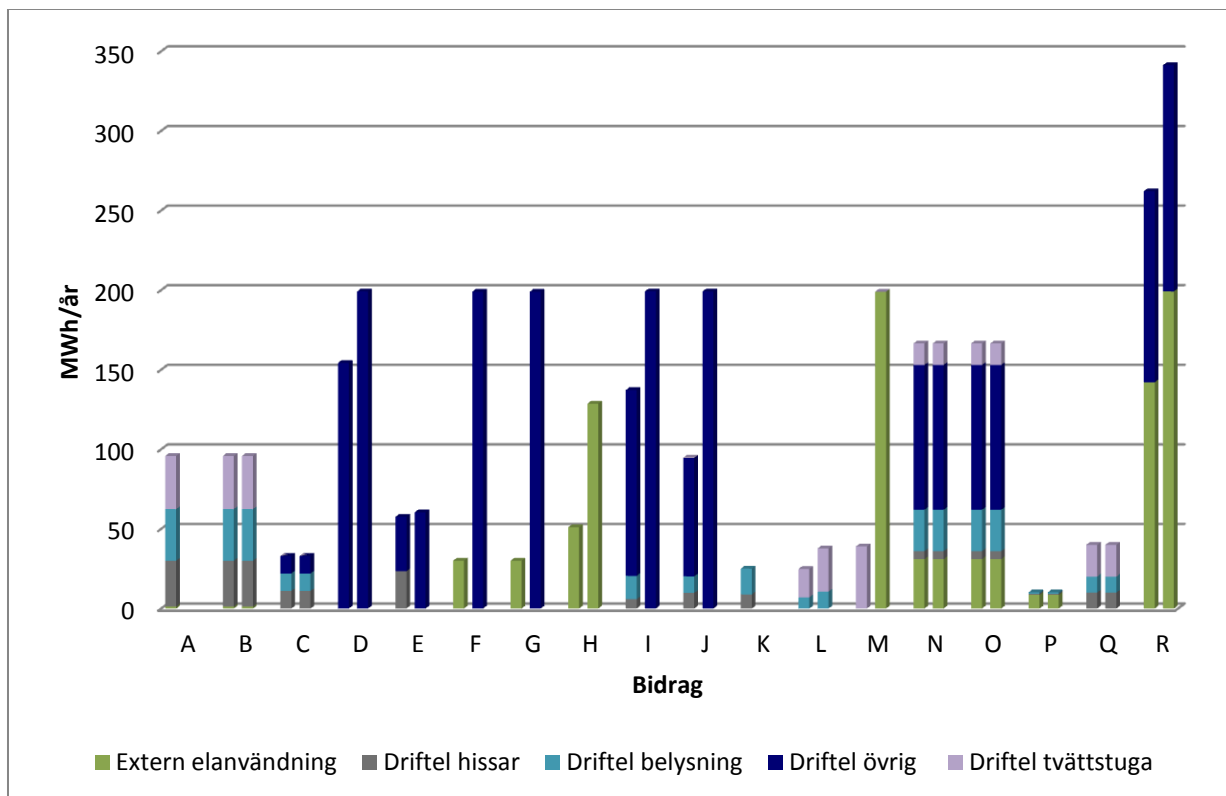


Figur 8. Redovisad utdata för tappvarmvatten, per bidrag för steg 1 respektive steg 2. Vissa avvikande värden kan helt eller delvis förklaras med hur VVC-förluster redovisats och vilken area som använts vid fördelningen.

De flesta har använt sig av den nya informationen för steg 2 med uppmätta värden för temperaturer, luftflöden, temperaturverkningsgrad samt klimatfil. Innetemperaturen i zon 1 uppmättes till $22 \pm 0,5^\circ\text{C}$ och de flesta bidrag korrigerade upp sina indata till 22°C . Bidrag C, E och Q, som redan i steg 1 använt innetemperatur 22 respektive 23°C behöll sina temperaturer i steg 2.

Få har redovisat hur hänsyn tagits till värmertilskott från solen. Som med köldbryggorna kan det bero på val av program eller hur noga tävlingsdeltagarna fyllt i redovisningsmallen. Kanske var också de många olika posterna för redovisande av tillgängligt och nyttiggjort tillskott från sol i redovisningsmallarna, förvirrande eller svåra att tolka. För de sju som redovisat nyttiggjord sol till fönster är dock spridningen från 3 till $29 \text{ kWh/m}^2, A_{\text{temp}}$ för steg 1, och 6 till $29 \text{ kWh/m}^2, A_{\text{temp}}$ för steg 2, med medianer på 16 respektive 8 $\text{kWh/m}^2, A_{\text{temp}}$. Redovisningen för driftel verkar också ha varit komplicerat upplagd, även här skiljer sig bidragen åt i form för redovisning, se figur 9.

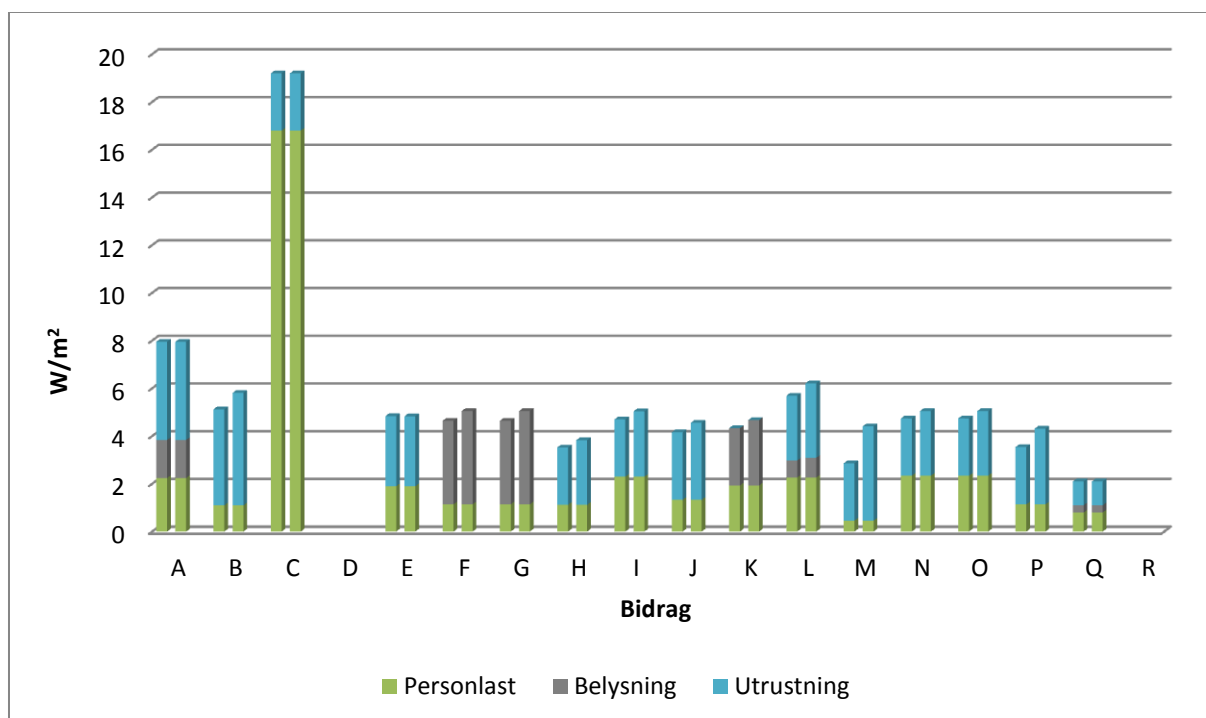
Sex bidrag har valt att inte ändra indata för driftel mellan steg 1 och steg 2. För två bidrag har dessutom ändring i indata angivits, men inte redovisat till vad, som orsak har svårighet att kategorisera driftel som indata uppgivits. En av dem kunde vid förfrågan ange ett totalt värde, samma som det av tävlingskansliet tillhandahållna värdet, 199,2 MWh. Av svaren på de bidragsspecifika frågorna som skickades ut efter steg 2, framkom att redovisningsmallen i stort tolkats på olika sätt och att det inte sällan förekom felskrivningar med hopblandade värden, fel enhet eller olika syn på vad som bör redovisas som ett negativt värde. Det finns också skillnader i vilken area och antal timmar vissa laster och tappvarmvatten beräknats på.



Figur 9. Fördelning av angiven driftel som indata, staplarna vid varje bidrag står för steg 1 respektive steg 2. Bidrag A och K har angivit ändrade värden för steg 2 men utan att specificera ett värde. Uppmätt, korrigerat värde är 199,2 MWh/år.

En annan post som varierat mycket i redovisningsform och i hur uppmätta värden använts är internlaster. Här fanns i redovisningsmallen de tre delposterna personlast, belysning och utrustning att fördela värden på. Även här kan val av program spela en viss roll, då de olika programmen redovisar internlaster på lite olika sätt. Vissa tävlingsdeltagare har redovisat en hopslagning av utrustning och belysning under en av posterna, för att programmet inte redovisar dem separat. Därför sammanställs internlaster i ett gemensamt diagram i figur 10. Skillnaden mellan de olika bidragens värden är dock överlag större än skillnaden mellan steg 1 och steg 2 för respektive bidrag, även om de flesta valt att ändra indata för posterna något med tillgången till uppmätt hushållsel i steg 2.

Vissa poster har alltså varit svårare att sammanställa än andra. Efter de bidragsspecifika frågorna fanns dock jämförbara resultat redovisade för de allra flesta poster och bidrag. En sammanställning av detta återfinns i bilaga 8.



Figur 10. Redovisade internlaster för de olika bidragen, i steg 1 respektive steg 2. Några har redovisat belysning och utrustning sammanslaget under någon av posterna. Förändringen mellan steg 1 och steg 2 ter sig mindre än skillnaden mellan bidragen.

6.5 Totala värmeförluster och värmebehov

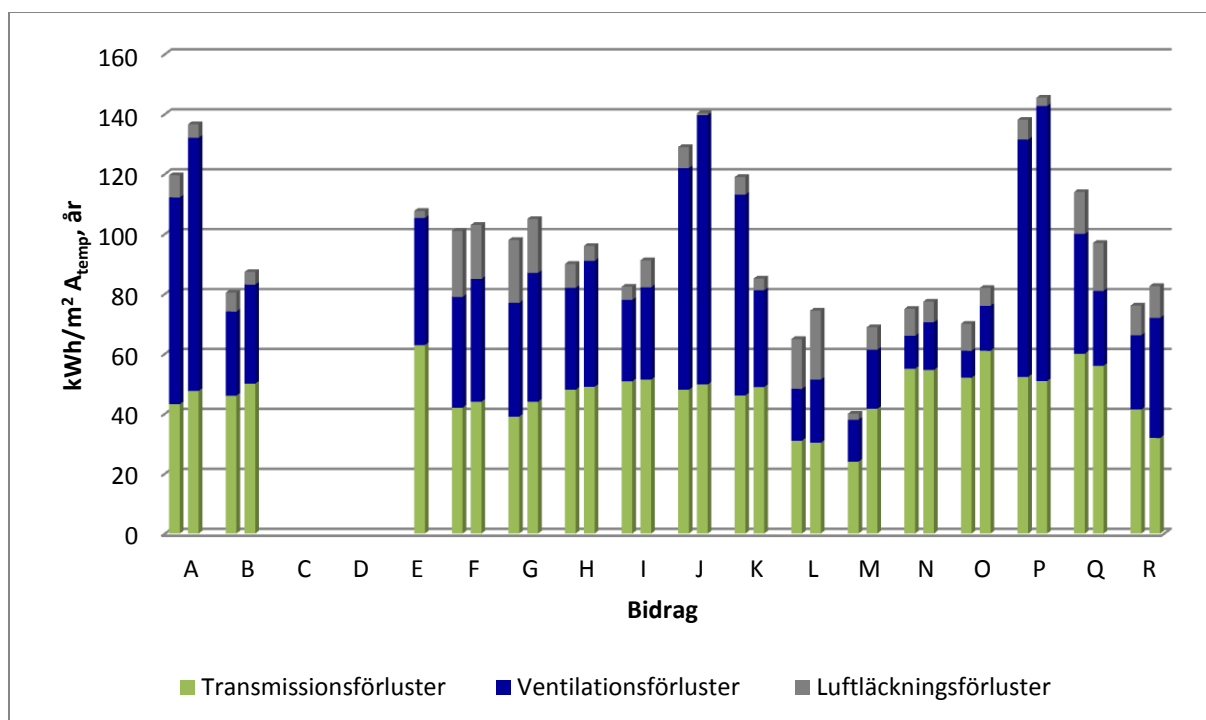
Även värmeförlusterna varierar mycket mellan bidragen, se figur 11, trots att alla som redovisat också fyllt i för alla tre posterna transmissionsförluster, ventilationsförluster och luftläckningsförluster enligt redovisningsmallen. Endast två bidrag valde att inte använda sig av den tillhandahållna klimatfilen för 2009 i steg 2.

Bidraget som hade minsta areorna, redovisar högst värmeförluster för steg 2. De redovisade värdena i enheten kWh/m², A_{temp} , skulle kunna antyda att det är den låga A_{temp} -arean som förstörar värdet, men även omräknat till kWh/m², $A_{temp,median}$ ligger bidraget högst.

Bidrag P redovisar de högsta värmeförlusterna med 138 respektive 145 kWh/m² A_{temp} , alltså mer än tre gånger högre än lägsta värde för steg 1 och dubbelt så högt som det i steg 2.

Det är främst för ventilationsförluster som de avgörande skillnaderna återfinns. De olika bidragen visar på tre olika nivåer för redovisningen, runt 17, 40 respektive 90 kWh/m² A_{temp} . Bidrag P:s värden för ventilationsförluster är 5,5 respektive 4,5 gånger högre än bidrag M:s värden för steg 1 respektive steg 2. De bidragen har inte skrivit några kommentarer om värmeförluster, men bidrag K, som visar en halvering av ventilationsförlusterna från steg 1 till steg 2, har kommenterat att värmeåtervinning är medräknat i steg 2 men ej i steg 1. Förklaringen till att tre bidrag redovisar dubbelt så mycket värmeförluster som de andra är därför troligen att de inte räknat med värmeåtervinning i redovisade värden.

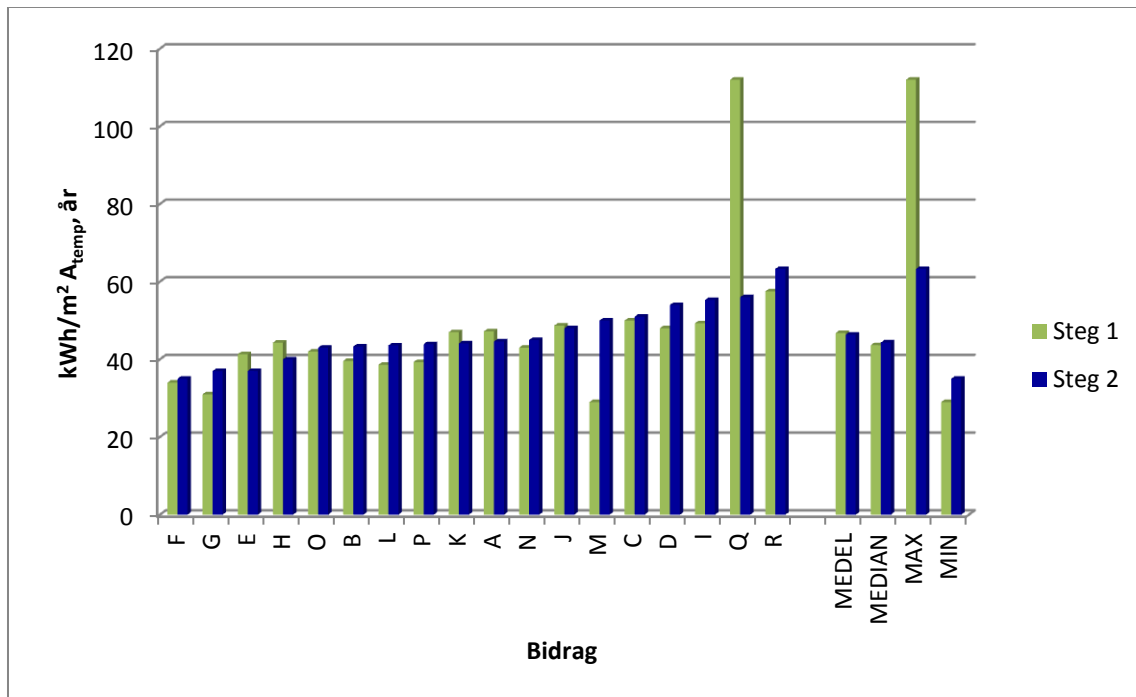
Värmeförluster via luftläckning varierar mycket, i steg 1 från 2 till 22 kWh/m², A_{temp} och i steg 2 från 0,7 till 23 kWh/m², A_{temp} . 14 bidrag ändrade sin indata för luftläckning utifrån informationen från tryckprovningen som redovisades i steg 2. Tolkningen av uppmätta värden, som redovisades i l/sm² A_{om} vid ± 50 Pa för sex olika lägenheter, skiljer sig dock åt. Använda värden för steg 2 varierar från 0,34 till 0,60 l/sm² för ändrade värden från steg 1. De tre bidrag (F, G respektive Q) som valt att inte ändra indata för luftläckning för steg 2, ligger betydligt högre än de andra för värmeförluster via luftläckning. Lika högt ligger dock ännu ett bidrag, bidrag L, som har redovisat lägst luftläckning för båda stegen, också enda bidraget som redovisade ett lägre värde än 0,8 l/sm² för indata luftläckning för steg 1. Fem bidrag redovisar en ökad värmeförlust via luftläckning för steg 2, trots en minskad eller oförändrad luftläckning i indata.



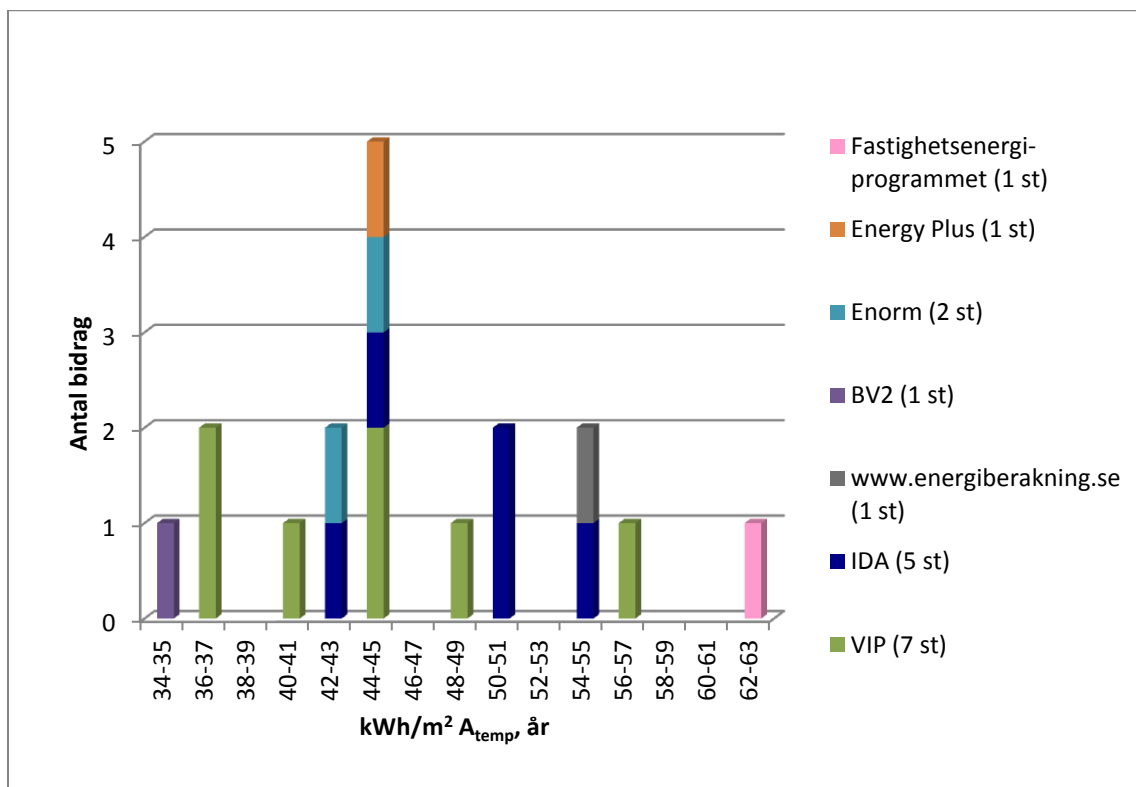
Figur 11. Redovisade värmeförluster i utdata för steg 1 respektive steg 2. Totala värmeförluster för steg 2 varierade mellan 70 och 146 kWh/m² A_{temp}, år.

Redovisade utdata för värmebehov, dvs när interna tillskott tillgodogjorts, visar en stor spridning mellan lägsta och högsta värde, se figur 12. Detta är ju ett beräkningsresultat som kan jämföras med uppmätt fjärrvärmeanvändning för rumsuppvärmning. Spridningen av resultaten är stor även efter att man bortsett från bidrag Q som i steg 1 redovisar en värmeanvändning på 112 kWh/m² A_{temp}, år, med förklaringen i steg 2 att default-valet för programmet, Arjeplog, råkat väljas som klimatfil för steg 1. Anmärkningsvärt är dock att inlämning ändå skett med detta värde, trots att det var förvånansvärt högt.

Även utan detta värde är spridningen nära en faktor två mellan lägsta och högsta värde, i båda inlämningarna. Skillnaderna mellan bidragen är ofta större än skillnaden mellan steg 1 och steg 2 för de enskilda bidragen. Undantag är bidrag M och Q som båda frångått sina extremvärden från steg 1, bland övriga har alla bidrag ändrat mindre än 10 kWh/m² A_{temp}, år mellan steg 1 och 2. Även fördelat på program är spridningen stor, se figur 13, och varken VIP eller IDA visar någon likriktning. Fyra olika program hamnar i det enda intervall som innehåller fler än två bidrag, 44-45 kWh/m² A_{temp}. Medelvärdet för värmebehovet för alla bidrag blev 46,8 kWh/m² för steg 1 och 46,3 kWh/m² för steg 2, således en mycket liten skillnad.



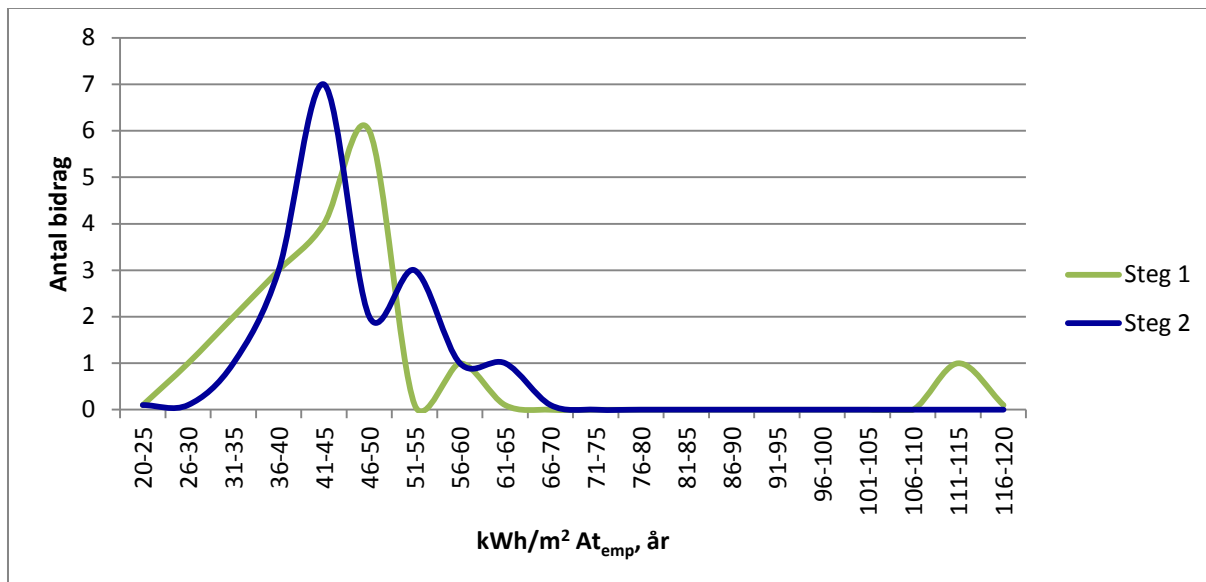
Figur 12. Utdata för värmebehov redovisat bidragsvis för steg 1 och steg 2.



Figur 13. Utdata värmebehov redovisat för steg 2, fördelat på program. Spridningen är stor, även vid användning av samma program, i detta fall för VIP och IDA, vilka flera tävlande använde.

Standardavvikelsen för beräknat värmebehov blev stor för steg 1, 17,8 kWh/m², och för steg 2 betydligt mindre, 7,5 kWh/m². Om man inte räknar med det bidrag som använt Arjeplog som klimatfil för steg 1, och

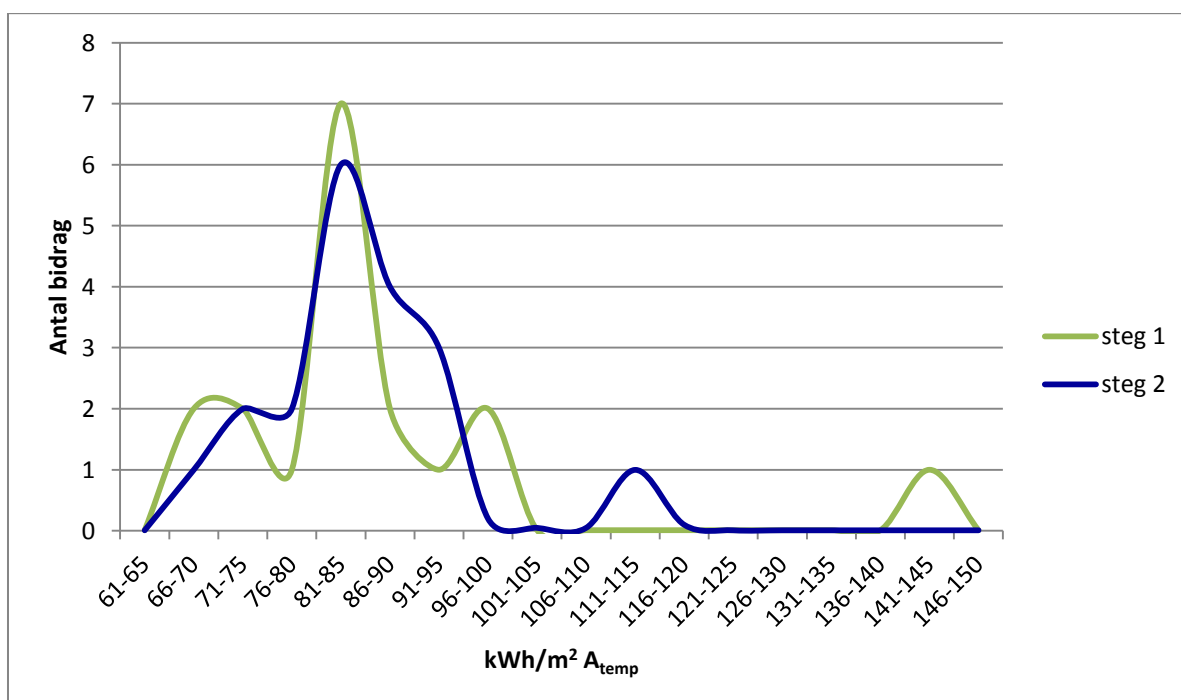
därför fått ett mycket avvikande värde på värme, så blir standardavvikelsen 7,3 för båda stegen, vilket antyder att informationen i steg 2 inte nämnvärt förbättrat spridningen på värmebehovsberäkningen. Fördelningen av redovisade utdata visas grafiskt i figur 14, nedan.



Figur 14. Fördelning av redovisade utdata för värmebehov för steg 1 respektive steg 2.

6.6 Specifik energianvändning

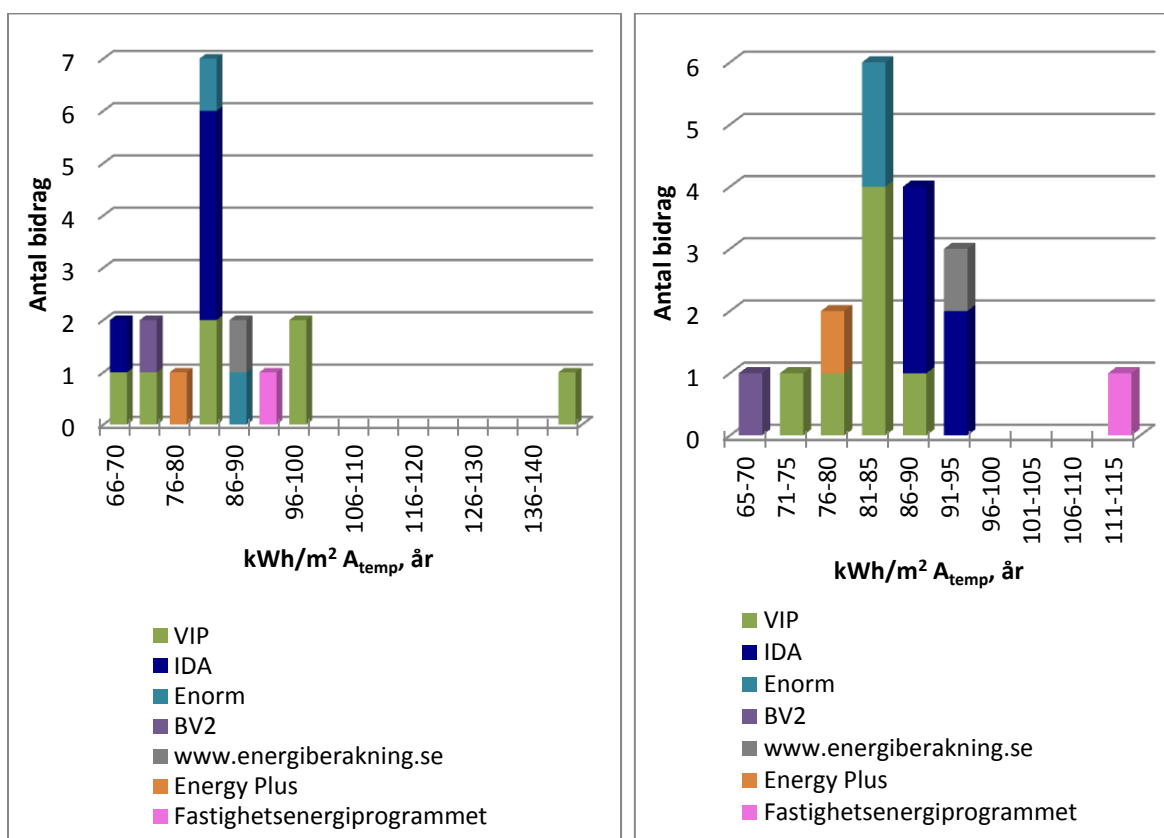
För den specifika energianvändningen blir förhållandet ungefär detsamma. Medelvärdet sjönk minimalt, från 86,1 till 85,8 kWh/m² för steg 1 respektive steg 2 när alla bidrag räknades. Standardavvikelsen blev 9,1 kWh/m² för steg 1 utan bidraget med klimatfil för Arjeplog (16,5 med bidraget medräknat) och 9,3 för steg 2 med alla bidrag inräknade, se figur 15.



Figur 15. Fördelning av redovisad specifik energianvändning för steg 1 respektive steg 2.

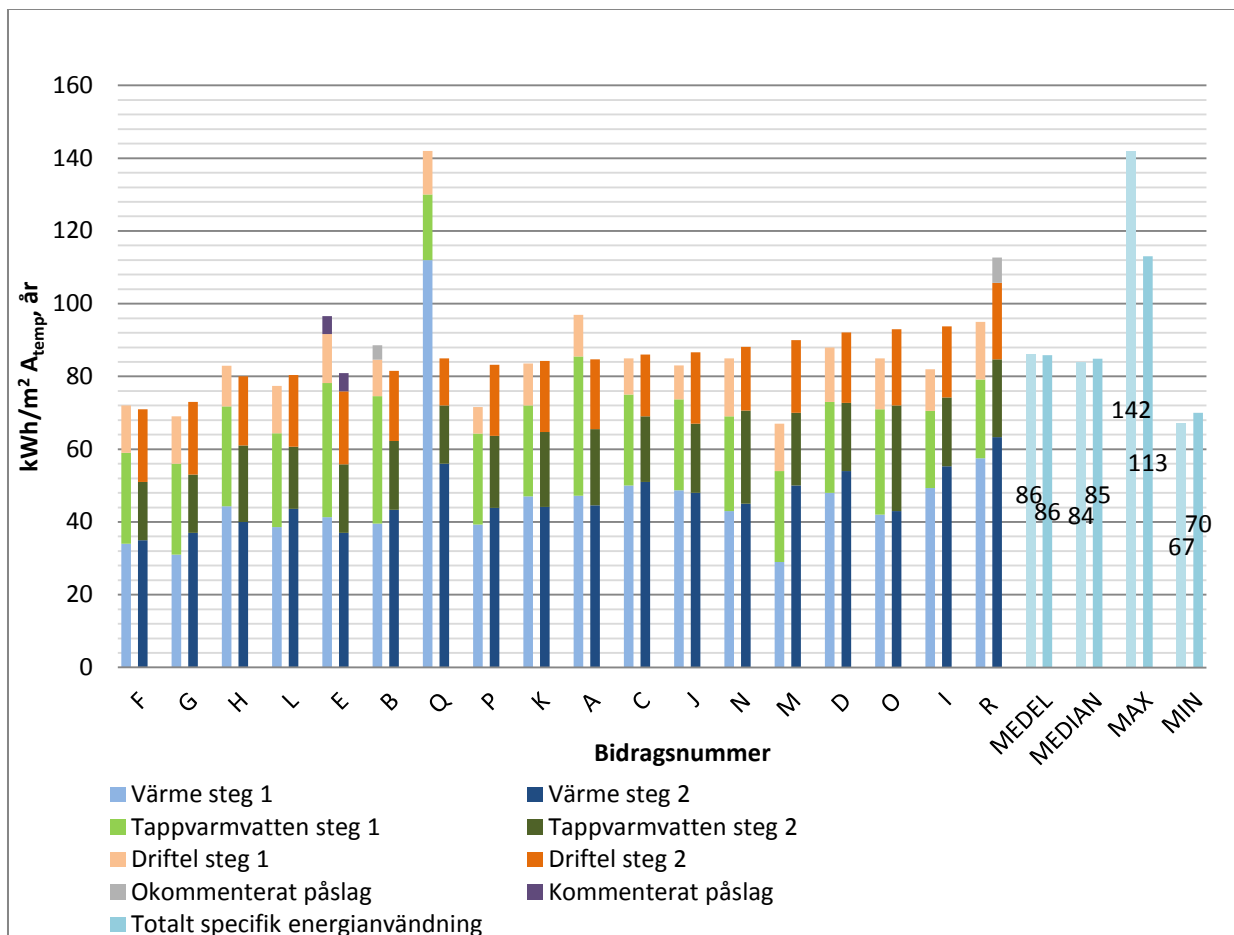
Knappt hälften av bidragen hamnar för steg 2 i intervallet 80-85 kWh/m² A_{temp}, som av juryn sattes som rimligt för den beräknade specifika energianvändningen. Två bidrag redovisar lägre värden och åtta bidrag redovisar högre värden. Eftersom den specifika energianvändningen innehåller såväl värme som varmvatten och drifvel finns det utrymme för att kompensera exempelvis en hög värmeanvändning med en låg tappvarmvattenanvändning och ändå hamna på ett rimligt värde för specifik energianvändning. I några få bidrag kan man se exempel på det, men lika ofta kombineras en låg värmeanvändning med låga värden även för tappvarmvatten, eller motsvarande för överlag höga värden. Däremot blir det för den specifika energianvändningen, som för många andra poster, tydligt att skillnaden mellan steg 1 och steg 2 för de flesta bidrag är mindre än skillnaden mellan olika bidrag.

Resultaten för båda stegen visar en ganska jämn spridning kring samma medelvärde, ca 85 kWh/m² A_{temp}, dock med några utlöpare. För steg 2 verkar tyngdpunkten vara något förskjutet mot högre värden. Sju bidrag har ändrat sitt värde mer än 10 kWh/m² A_{temp} mellan steg 1 och steg 2, tre av dem har lägre specifik energianvändning i steg 2 än i steg 1 och resterande fyra har högre, se figur 16.



Figur 16. Specifik energianvändning för steg 1 respektive 2, fördelat på program. Både VIP och IDA ligger mera samlade i resultatet för steg 2 än för steg 1.

Figur 17 sammanfattar resultaten på specifik energianvändning för både steg 1 och steg 2 inklusive delposter, sorterat i stigande följd.



Figur 17. Specifik energianvändning för steg 1 respektive steg 2. Det kommenterade påslaget är för vädring och systemförluster i värmesystemet.

7 Juryns utvärdering

Det första utgångsläget, att uppmätt värme skulle bli avgörande facit, fick efter problemen med att få fram ett trovärdigt uppmätt värde stå tillbaka något. Ett riktvärde för specifik energianvändning lades till 80-85 kWh/m² A_{temp}, år (utifrån 82 kWh/m² A_{temp}, beräknat med tidigare beskrivna korrigeringar). Det visade sig dock att den kvalitativa granskningen av varje bidrag, som också fastslagits som en viktig del av bedömningsarbetet, sållade bort ett stort antal av tävlingsbidragen.

Som nödvändigt för att räknas som vinnarkandidat ansågs att de olika efterfrågade areorna inte skiljde sig för mycket från medel- och medianvärde av alla bidrag, samt att Svebys indata använts för steg 1, något som stod med i de första instruktionerna. Därefter granskades resterande bidrag utifrån de flesta poster på redovisningsmallarna, för att upptäcka eventuella oklarheter, se bilaga 9. Dessa undersöktes djupare och bidrag avfärdades om avvikelserna ansågs för stora, för många och utan godtagbar förklaring.

Med anledning av osäkerheter i uppmätt fjärrvärmevärde och beräkningar, beslutades att utse flera vinnare än en, som utgångsläge tre stycken. Det visade sig också vara tre bidrag som kvarstod med tillfredställande små avvikelser i sina redovisade resultat, nämligen bidragen H, J och K.

8 Analys och diskussion

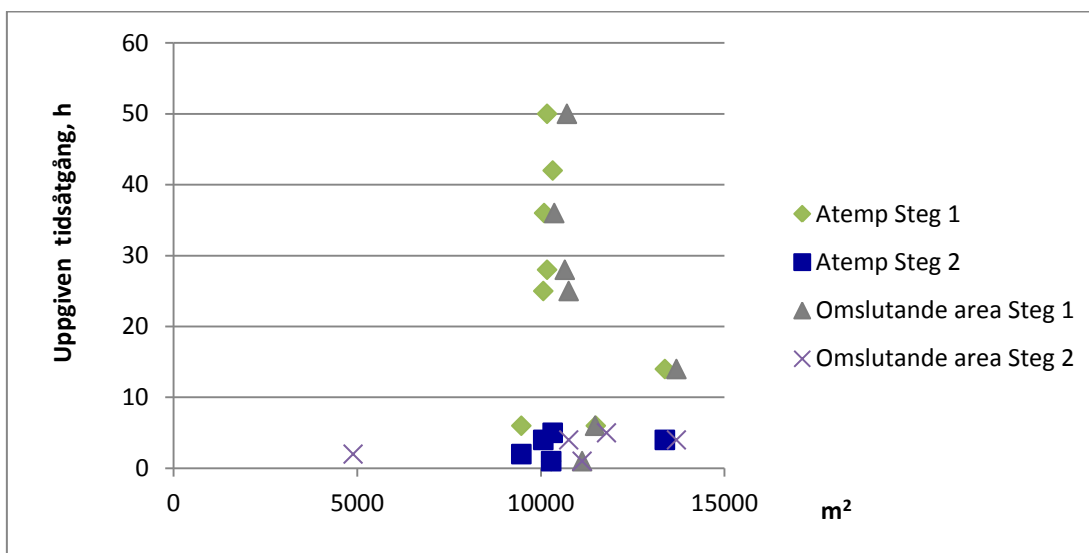
8.1 Beräkningsresultat

8.1.1 Datahantering

Areamängdning för en så pass komplicerad byggnad som tävlingshuset är tidskrävande och risken att missa något är relativt stor. Det är mycket viktigt att ha en kvalitetskontroll med rimlighetsrutin. 15 av de 18 bidragen redovisade en rimlig A_{temp} -area, men tre bidrag avvek från median- och medelvärde med mer än 8 %.

För de vertikalt omslutande areorna för väggar, fönster och dörrar var resultatet mer spritt, 7 av 18 bidrag skilde sig mer än 10 % från median- och medelvärden och det var nära en faktor två mellan största och minsta värde. Samma bidrag redovisade lägst A_{temp} -area och totalarea för väggar, fönster och dörrar.

Figur 18 visar sambandet mellan uppgiven tidsåtgång och beräknade areor. Ur figuren kan utläsas att de största avvikelserna finns bland de som uppgivit att de lagt relativt liten tid på beräkningarna. Tidsåtgången för steg 2 ska inte innehålla någon tid för areaberäkning, eftersom arbetet utfördes under steg 1.



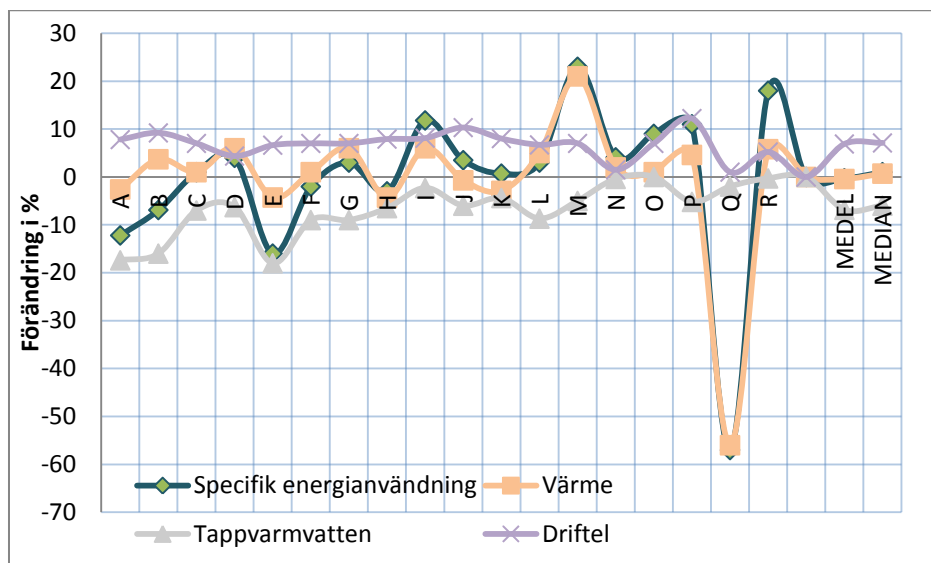
Figur 18. Samband mellan uppgiven nedlagd tid för respektive steg 1 och steg 2 och resultat av areaberäkningar.

Att använda Svebys brukarindata för steg 1 var en av instruktionerna i tävlings-PM:et som skickades ut i samband med tävlingsstarten. Trots detta har flera valt att använda andra värden som indata för inomhustemperatur och tappvarmvattenanvändning. Det kan tyda på vanans makt eller olika referensramar, men också att beställarens instruktioner inte alltid förstås eller tas på allvar. Tävlingsjuryn tog användandet av Svebys brukarindata på stort allvar och ansåg att en förutsättning för att kunna vinna tävlingen var att instruktionerna i tävlings-PM:et följts.

Köldbryggor redovisas på mycket olika sätt, främst på grund av att det finns olika sätt att ta hänsyn till dem, antingen med ett beräknat Ψ -värde för olika anslutningsdetaljer eller med ett procentuellt påslag på U-värdet. Den som beräknar väljer också vilka köldbryggor som ska tas hänsyn till.

För skillnaden i redovisningen av indata för driftel kan olika tolkningar av indatablanketten vara en möjlig orsak och hur man fyller i indata för programmen kan vara en annan.

En förhoppning var att lämnandet av uppmätta värden för vissa parametrar i steg 2 skulle minska spridningen i resultaten genom att minska användarnas egna antaganden. Skillnaderna mellan steg 1 och steg 2 redovisas i figur 19. I genomsnitt skiljer sig inte beräknat värmebehov nämnvärt mellan steg 1 och steg 2. Även medelvärdena av specifik energianvändning är lika men detta beror på att ökningen av driftel motsvaras av minskningen i tappvarmvatten. Som tidigare visats i figur 16 har spridningen i beräkningsresultaten inte påverkats nämnvärt mellan steg 1 och steg 2. Möjligen har precisionen påverkats en aning i "rätt" riktning samt att några av de mest avvikande värdena justerats.



Figur 19. Förändring i % mellan steg 1 och steg 2 för de inlämnade bidragen. Ett positivt värde innebär en ökning i steg 2 jämfört med steg 1.

8.1.2 Användaraspekter

Svebys brukarindata har ifrågasatts eller missförstått av flera tävlingsdeltagare. Ett exempel är tappvarmvatten som enligt Sveby kan antas till 25 kWh/m², A_{temp} , vilket några deltagare istället fördelat ut på lägenhetsarea enligt ett eget resonemang. Likadant med hur stor andel av tappvarmvattenenergin som är möjlig att tillgodogöras för uppvärmning samt påslag för VVC-förluster. Var och om värdringspåslaget läggs på är ett annat exempel på att det finns olika tolkningar av Svebys instruktioner. Driftel är en annan parameter som visar stor spridning på grund av deltagarnas olika tolkningar av beskrivningar. I Svebys anvisningar styrs inte driftelen i detalj, men den kan beräknas i Svebys excelblad, vilket också några deltagare använt.

Trots mycket ny information för steg 2 har några tävlingsdeltagare valt att inte ändra sina indata. Ibland har redovisade utdata dock förändrats, trots att den borde bero nästan enbart på motsvarande indatapost. Ett sådant exempel är tappvarmvatten, ett annat är driftel. Här kan man misstänka slarv i redovisade indata.

Att använda samma indata för att beräkna samma hus i en jämförelse, antingen i ett programskede eller i ett uppföljningsskede är svårt då det ligger så mycket tolkning i hur redovisningen av använda indata sker för att kunna mata in dessa i de olika beräkningsprogrammen. Till exempel har några deltagare valt att redovisa all driftel som extern el, det vill säga att den ej tillför byggnaden något värmebidrag, vilket givetvis påverkar beräkningsresultatet. Ett scenario där man vill prova olika åtgärder för ett hus är också beroende av att driftel, exempelvis till belysning, är rätt redovisad för att rätt post ska kunna justeras i åtgärdsberäkningen. Driftel till tvättstuga ska enligt BBR inte ingå i den specifika energianvändningen, en viktig orsak till att i en beräkning kunna redovisa den separat. Det har endast 7 av 18 bidrag gjort.

Samma redovisningsproblematik återfinns för värmeförluster. Möjligen beror det på hur programmen redovisar, eller snarare hur resultatet tolkas av den som beräknat. Men även här kan missförstånd föreligga för vad som egentligen ingår i ett begrepp. Ventilationsförluster har en spridning där högsta värdet är ca fem gånger högre än lägsta värde, som verkar vara uppdelade i tre nivåer. En kommentar till ett av bidragen visar på att den högsta nivån för ventilationsförluster troligen beror på att värmeförlusten sedan redovisats utan värmeåtervinning. Vad som skiljer de övriga två nivåerna åt har inte kunnat utrönas.

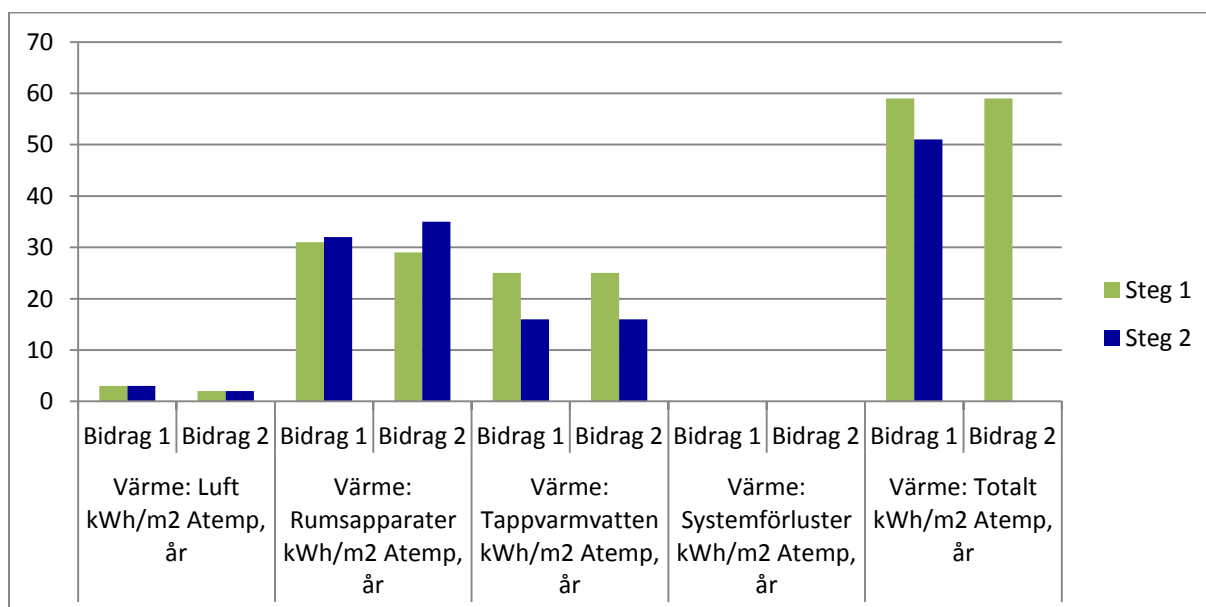
Även värmeförlusten via luftläckning skiljer sig mycket åt. Anmärkningsvärt är att det bidrag som redovisar lägst luftläckning som indata visar högst värmeförlust via luftläckning för steg 2. De tre bidrag som valt att inte ändra indata i steg 2 redovisar klart högre värmeförlust via luftläckning i båda stegen. En tredjedel av dem som valt att redovisa värmeförluster via luftläckning för båda stegen har, trots en minskad luftläckning som indata, fått högre värmeförlust via luftläckning för steg 2 än för steg 1. Det kan finnas

olika orsaker till detta, men i t.ex. VIP-programmets manual finns inte entydiga anvisningar hur luftläckningen ska matas in (höjden för byggnadsdelarnas högsta och lägsta otäthet).

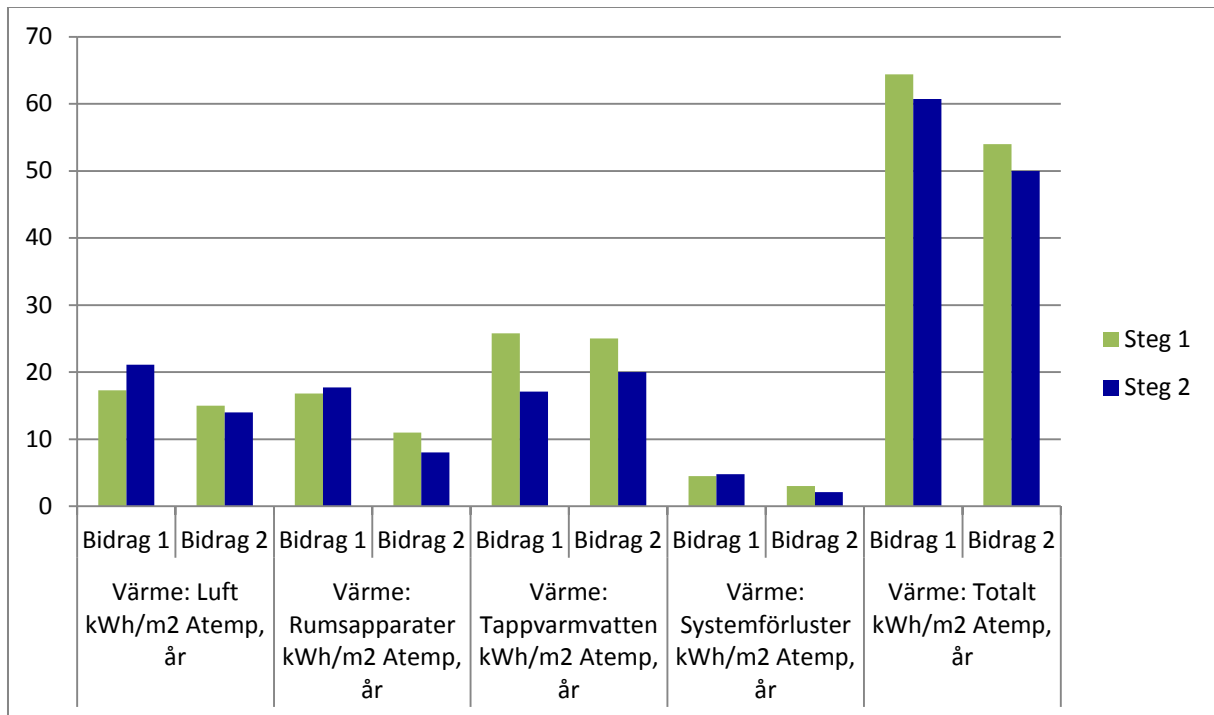
En gemensam definition för vad som ska ingå i redovisningen av olika värmeförluster tycks alltså behövas för att göra energiberäkningar mer tillförlitliga, inte minst som felsökningsredskap eller vid uppföljning av energianvändningen.

8.1.3 Samma användare av olika beräkningsprogram

I några fall har företag lämnat in flera beräkningar med olika program, vilket borde innebära att likvärdig inmatning utförts och att skillnader främst beror på programvarans olikheter i beräkningssätt och begränsningar i inmatningsrutinerna. Skillnaden mellan programmen BV2 och VIP, vilket visas i figur 20, är liten i detta fall. Skillnaden mellan IDA och Energy plus är större, nästan 20 % på totalt värmebehov, se figur 21. Eftersom endast två jämförelser finns med, är det svårt att dra några större slutsatser om beräkningsprogrammen av detta.

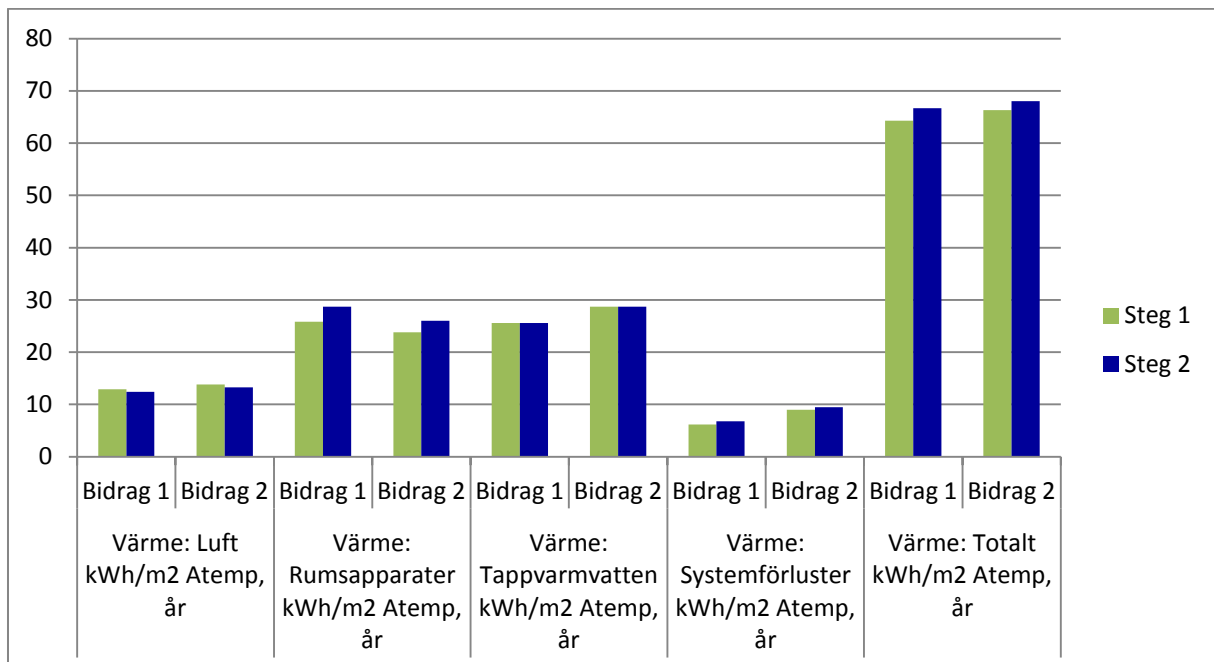


Figur 20. Jämförelse av beräkningsresultat mellan BV2 och VIP för olika delposter i värmebehovet.



Figur 21. Jämförelse mellan Energy Plus och IDA ICE för olika delposter i värmebehovet.

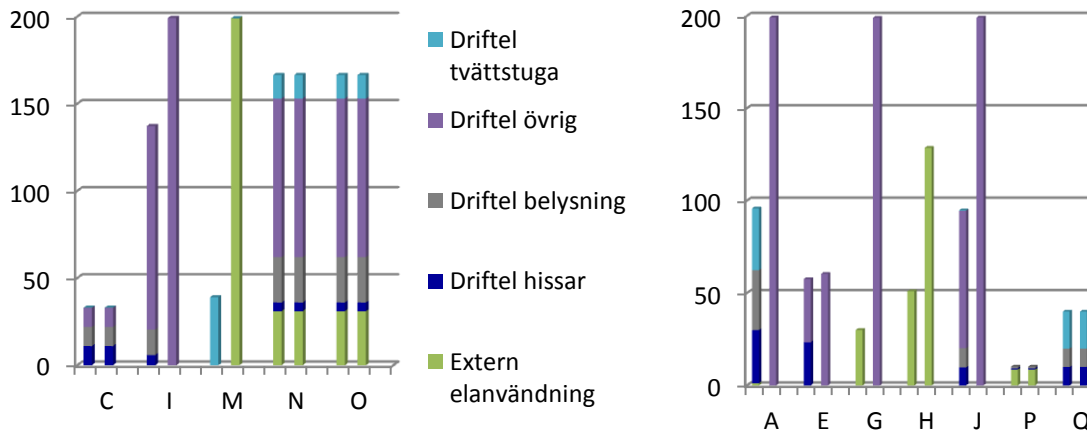
En deltagare lämnade in två olika IDA-beräkningar baserade på 2 respektive 157 temperaturzoner, se figur 22. I det senare fallet blir i princip varje lägenhet och utrymme egna zoner, vilka sedan läggs ihop för att få slutresultatet. Skillnaden mellan dessa beräkningar är mycket liten, vilket tyder på att resultatet av beräkningar i flerbostadshus inte vinner på en uppdelning i många zoner.



Figur 22. Två-zoners beräkning i IDA jämfört med en 157-zoners beräkning.

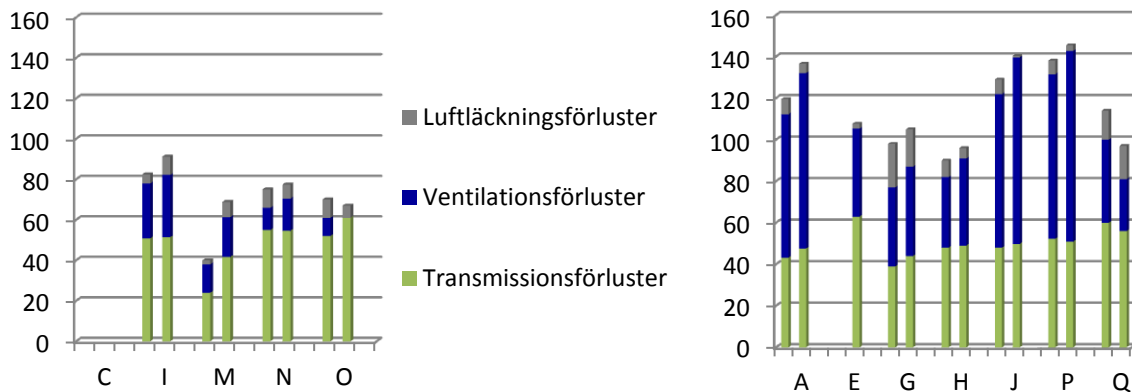
8.1.4 Olika användare med samma beräkningsprogram

För beräkningsprogrammen IDA och VIP har 5 respektive 7 bidrag lämnats in. Några utvalda in- och utdatavärden presenteras här. I figur 23 visas uppskattade indata för byggnadens driftel, vilken baseras på deltagarnas bedömningar av husets utrustning (exklusive fläktar och pumpar som behandlas separat i beräkningsprogrammen). Skillnaderna mellan deltagarna är mycket stora för bägge programmen, vilket också speglar olika tolkningar hur indatablanketten skulle fyllas i. I Svebys riktlinjer finns ett excelblad som vägledning för inmatning av driftel, vilket användes av en del deltagare.



Figur 23. Indata för driftel (MWh/år) för steg 1 och steg 2 för IDA (vänstra diagrammet) respektive VIP från de olika bidragen.

I figur 24 visas de olika deltagarnas beräknade värmeförluster. Förlustposterna varierar en hel del i storlek, som också tidigare visats i kapitel 6. Man kan också se att ventilationsförlusterna ibland är före återvinning och ibland efter.



Figur 24. Beräknade förluster i kWh/m² för steg 1 och steg 2 för IDA (vänstra diagrammet) respektive VIP. Observera skillnaden i skala på y-axlarna.

8.2 Uppmätta värden

Det visade sig bli stora problem med att få fram tillförlitliga uppmätta värden. Även av de värden som fastighetsägaren trodde var riktiga, visade sig flera vid en närmare granskning inte stämma.

Kallvattenvolymen togs från leverantörssiffror för år 2009 men mättes av fastighetsägaren under år 2010, vilket visade att leverantörssiffran var orimligt låg och troligen är ett uppskattat preliminärt värde och inte ett uppmätt.

De temperaturverkningsgrader som fastighetsägaren mätt upp visade sig vara grundade på momentanvärden som inte var representativa för hela uppvärmningssäsongens temperaturverkningsgrad. Ingen uppföljning på värmeåtervinningsaggregaten gjordes under 2009 och därför upptäcktes inte avfrostningsproblemen förrän året efter. Loggning av temperaturverkningsgrader under en vinterperioden gav en bra indikation på värmeåtervinningsaggregatets funktion och är dessutom en viktig indata för en pålitlig energiberäkning.

Enligt BBR ska den specifika energianvändningen inte omfatta energi som används utanför byggnaden. För att kunna redovisa rätt värden i uppföljningen av BBR-kravet, är det viktigt att veta hur mycket energi som går till gårdsbelysning, motorvärmare och externa förråd m.m. Fastighetsägaren hade i tävlingshusets fall inte några sammanställda uppgifter om hur mycket energi som förväntades gå till utvändiga installationer och inte heller några mätningar för att följa upp den externa energianvändningen. Ett annat problem var också att hushållselen till det gruppboende som finns i byggnaden redovisades ihopslagen med driftelen. Orsaken är troligen att fastighetsägaren betalar för båda abonnemangen och därför inte såg något behov av att särskilja mätarna. Ur uppföljningssynpunkt är det dock avgörande att skilja på byggnadens driftel och den el som går till verksamheter.

Den höga uppmätta energianvändningen berodde, förutom det som redan nämnts ovan, på stora kulvertförluster i den sekundära värmekulverten som var placerad i marken utanför byggnaden. Även om fastighetsägaren i det här fallet inte kan göra mycket åt den här förlusten i dagsläget, är det en viktig erfarenhet för kommande projekt.

9 Slutsatser

9.1 Energiberäkningar – rutiner och utförare

Det verkar behövas bättre kvalitetskontroll vid beräkningarna. En mycket viktig faktor för att erhålla en pålitlig beräkning är att ha väl utarbetade beräknings- och granskningsrutiner. Speciellt viktigt är detta för beräkning av areor från ritningsunderlaget, vilket är det mest tidsödande momentet och också det som är svårast att granska. Nästan alla deltagare fick följdfrågor där slarv upptäcktes eller förklaringar behövdes. Skulle en beställare frågat eller granskat med rimlig tidsinsats? En automatisering av areaberäkningen har varit på gång länge, men används fortfarande bara i blygsam omfattning.

Det är inte tillräckligt att ha ett validerat beräkningsprogram för att få ett trovärdigt beräkningsresultat. Det är uppenbart att operatören måste vara väl förtrogen med programmet. Alldeles för många direkta fel hos redovisade data har upptäckts och ofta tycks operatören inte haft känsla för storleksordningar på de utdata som presenterats.

Om krav på utbildning i programvaror alternativt certifiering av beräknare ska kunna ställas, måste också bra kurser i beräkningsmetodik och handhavande av de olika programmen tas fram.

9.2 Användning av Sveby-materialet och standardiserade indata

Även om Svebys anvisningar sägs följas så skapar många användare egna tolkningar. För att göra olika beräkningar jämförbara behöver Svebys anvisningar förtydligas samt ev. kompletteras med motiveringar och ytterligare anvisningar, så att en gemensam och tydlig indatastandard skapas. Den måste också anpassas bättre till olika datorprogramms in- och utmatningsrutiner. Detta gäller t.ex. tappvarmvatten med VVC och hur driftel tas fram och inmatas.

Redovisningen av energiförluster och tillskott behöver också likriktas, t.ex. om värmeförluster för ventilation ska redovisas med eller utan värmeåtervinning.

9.3 Energiberäkningsprogram

Olika energiberäkningsprogram har olika inmatningsrutiner och olika detaljeringsgrad och hänsyn till verklighetens förhållanden. Behovet av en enhetlig terminologi och redovisning av energibalansens olika delposter är mycket stort. Användningen av en enhetlig ordlista för beräkningsord, t.ex. en komplettering av Svebys ordlista, skulle underlätta en enhetlig användning av standardiserade data även om olika beräkningsprogram används. Vid jämförelse av redovisningar från deltagare som lämnat in fler bidrag med olika program, kan man dock få intrycket att redovisningen är mer knuten till personen än programmet. Detta är ytterligare ett argument för tydligare anvisningar och bättre utbildningar.

9.4 Uppmätta värden

Det behövs betydligt större noggrannhet och kontroll vid mätning av energianvändning. Vanliga debiteringsmätningar är i många fall olämpliga för att använda till verifiering av byggnaders energiprestanda. Ett bra mätsystem borde vara ytterst lönsamt för en fastighetsägare eftersom det då finns en god möjlighet att kontrollera att olika börvärden innehålls. Avvikelse innebär onödigt hög energianvändning eller felaktiga debiteringar. Det kan inte nog understrykas hur viktigt det är med en väl genomförd idrifttagning som säkerställer att huset fungerar som avsett vid årets olika uteklimat.

Dagens systemgränser i BBR gör att redovisningen innehåller många korrigeringar och osäkerheterna ökar därmed. Detta leder ibland till att redovisade energiprestanda är betydligt bättre än vad verkligheten visar vilket ger konsumenten en ofullständig bild och en dålig koppling till fastighetsägarens energikostnad. Detta ställer krav på en tydlig verifieringsmetodik.

Samma resultat verkar kunna redovisas på flera olika sätt, vilket kan få konsekvenser vid uppfyllande av avtalskrav m.m. Om resultatredovisningen ska vara underlag för en kontrollerande eller jämförande beräkning är entydighet i form av en standardiserad redovisning viktig.

Det var till största utsträckningen större skillnad mellan olika bidrag än mellan steg 1 och steg 2 för enskilda bidrag, vilket kan tyda på att beräknaren gör större skillnad än tillgång till uppmätta värden. Hur får man tillräckligt tillförlitliga uppmätta värden? De få mätpunkter som normalt används för uppföljning ger en otillräcklig bild av hur byggnadens olika delsystem fungerar. Dålig kontroll av uppmätta värden kan också ge skeva referensramar för vad som är rimliga värden.

9.5 Säkerhetsmarginaler, spridning och precision?

Hur detaljerade behöver datormodellerna och datorprogrammen vara och hur mycket behöver indata delas upp i olika tidssteg och zoner? Beräkningarna måste enligt BBR innehålla tillräckliga säkerhetsmarginaler så att kraven uppfylls. När vi går mot allt lägre energianvändning i nya byggnader kommer marginalerna för fel att krympa. Beräkningarna avser oftast bara byggnadens årliga energiprestanda och alla förhållanden är inte kända när energiprognosen görs. Dessutom tillåts i BBR att korrigera för olika parametrar i brukandet, förutsatt att man har skaffat sig tillräckligt underlag för att bedöma inverkans storlek.

Spridningsmättet för de olika deltagarnas beräkningar är ca 11 % av energiprestandavärdet och ca 16 % av värmebehovet. Skillnaderna mellan högsta och lägsta värde är betydligt större. Det är inte troligt att vi kan förvänta oss bättre prognoser än med 10 % marginal utan att ha uppmätta värden att kalibrera beräkningen emot.

Precisionen på beräkningarna jämfört med det uppmätta värdet blev inte bra i detta fall, eftersom byggnadens egenskaper inte uppfyllde förväntade värden. Däremot blir de beräknade värdena ett mål att sträva efter för driftspersonalen som arbetar med att trimma in byggnadens system.

10 Bilagor

1. Bilder på tävlingshuset
2. Tävlings-PM
3. Indata-utdata-mall steg 1
4. Handlingsförteckning
5. Instruktioner och mätdata steg 2
6. Indata-utdata-mall steg 2
7. Rapport kv Kansliet felsökning 11-02-24
8. Sammanställning av beräkningsresultat
9. Vägen till korande av vinnare

Bilaga 1 – Bilder på tävlingshuset Kansliet 1 i Huddinge



Tävlingshuset ifrån Kommunalvägen i sydväst.



Tävlingshusets västra fasad, mot Rådsvägen.



Tävlingshusets sydostliga fasad, sedd från Lännavägen.



Tävlingshusets fasad mot Kommunalvägen i söder.



Tävlingshusets innergård, den kombinerade tvättstuge- och förrådsbyggnaden i mitten ingick ej i energiberäkningen.



Tvättstuge- och förrådsbyggnaden sedd från motsatt håll.



Balkongparti.



Trapphus med hiss i tävlingshuset.



Ett av FTX-aggregaten med dubbla plattvärmväxlare.



Fjärrvärmeundercentralen.



Värmeförstärkning i soprum pga oisolerat bjälklag.



Vindsisolering med lösull och nätsolerade kanaler.

PM Energiberäkningstävling inom Sveby-programmet

Tävling i beräkning av ett flerbostadshus energiprestanda

Sveby-programmet skall genom att ta fram branschgemensamma riktlinjer underlätta för fastighetsägare, byggherrar, entreprenörer, konsulter och byggnadsnämnder att samverka om att nå uppställda krav på byggnaders energiprestanda och att undvika tvister pga. oklarheter i föreskrifter, metoder, branschöverenskommelser och avtal. En beskrivning av Sveby-programmet samt rapporter för gratis nedladdning finns på www.fastighetsagarna.se.

Nu behöver resultaten från de hittills genomförda Sveby-projekten tillämpas och därmed:

- Förankra och sprida projektresultat från Sveby i branschen, och genom detta öka kunskapsnivån på deltagande företag och personer.
- Ge erfarenhetsutbyte och återkoppling på önskvärda förbättringar.

Tävlingens övergripande syfte är att på ett utvalt nybyggt flerbostadshus genomföra många beräkningar av förväntad energiprestanda (specifik energianvändning), vilket bland annat ska ge underlag för vilka säkerhetsmarginaler som bör tillämpas för olika program samt vilket behov som finns för utbildningar och/eller certifieringar av användare. Tävligen genomförs i två steg för att analysera olika beräkningsprogramers precision och olika personers individuella påverkan på resultatet.

I steg 1 lämnas byggnadsdata i form av ritningar och tekniska beskrivningar ut till deltagarna, dvs information som normalt är tillgänglig vid en projektering. I steg två kompletteras informationen med driftdata och beräkningarna uppdateras. Syftet med uppdelningen i två steg är att se skillnader i resultat och spridning mellan Sveby-indata och vissa övriga antaganden mot uppmätta driftdata.

Inkomna tävlingsresultat jämförs med byggnadens uppmätta energiprestanda som räknats om enligt Sveby-programmets metod för standardiserad användning.

Vinnare och prisutdelning

Vinnare koras av en jury, bestående av Arne Elmroth, Prof em LTH, Signhild Gehlin, EMTF, Kenneth Haukås, Stena Fastigheter. Prisutdelning sker vid en Sveby-session på STEM Energiutblick 2011 (f.d. Energitinget). Tävlingsledningen består av personer utsedda av Svebys styrgrupp.

Vinnarkriterier: Den som kommer närmast det uppmätta värdet efter steg 2.

Utvärdering: Kommer att göras dels på slutresultatet och dels på framräknade delposter.

Resultat: Publiceras i en slutrapport samt artikel i fackpress.

Prisutdelning: På Energiutblick 2011 på Svenska mässan i Göteborg 15-17 mars 2011.

Villkor

- Alla som kan utföra en energiberäkning och har ett energiberäkningsprogram får delta. Även utländska program får användas, förutsatt att blanketterna fylls i.
- Endast den information om den aktuella byggnaden som tillhandahålls av tävlingsledningen får användas. Användning av annat material medför diskvalificering.
- Brukarindata skall vara de standardiserade data som tagits fram inom Sveby-programmet och redovisas i rapporten "Brukarindata för energiberäkningar i bostäder – vägledning" alternativt tillhörande excelblad, som finns på www.fastighetsagarna.se.

Så här går det till

1. Registrering sker via en anmälningsblankett på Fastighetsägarnas hemsida www.fastighetsagarna.se, vilket krävs för att få delta. Anmälningar tas emot tom 15/10.
2. Tävlingshandlingar steg 1 hämtas från www.fastighetsagarna.se, från 1/10. Svar på ev. frågor kommer att ges en gång under beräkningsperioden. Frågor ställs till johanna.snygg@projektengagemang.se senast den 12/10. Frågor och svar skickas till alla anmälda ca 15/10.
3. Inlämning av tävlingsbidrag ska göras senast 1/11 till johanna.snygg@projektengagemang.se. Inlämningen kommer att kodas så att bidragen är anonyma för jury och tävlingsledning.
4. Kompletterande information för steg 2 skickas ut den 1/12 till de som lämnat in bidrag för steg 1.
5. Inlämning av uppdaterade beräkningar görs senast den 15/12 till johanna.snygg@projektengagemang.se.
6. Tävlingsbidragen analyseras och värderas av juryn med stöd av projektledningen. Inkomna resultat jämförs med byggnadens uppmätta energiprestanda som räknats om enligt Sveby-programmets metod för energiprestandaanalys.
7. Vinnare utses och får mottaga pris i form av diplom på Energiutblick 2011. Information lämnas till media. Endast vinnarnas identitet och ev. hedersomnämningen kommer att avslöjas.
8. Erfarenheter från tävlingen redovisas i en rapport samt i artikel i fackmedia.

Tävlingshandlingar

Handlingarna består av information som är tillgänglig vid normal projektering, dvs.

1. Detta tävlings-PM samt kompletterande byggnadsinformation.
2. Byggnadshandlingar (PDF och/eller DWG-format).
3. Redovisningsmallar för indata och resultat.
4. Driftdata för steg 2 skickas ut senare (innetemperatur, tappvarmvatten, hushålls- och driftel, luftflödesstorlek, verkningsgrader på växlare).

Kompletterande byggnadsinformation

Byggnaden är ett nybyggt flerbostadshus och ligger i ett bostadsområde i Stockholm där omkringliggande bebyggelse är lik den aktuella byggnaden.

Fönstren är 3-glas fönster med Argon.

U-värdet 1,1 W/m²K

Dagsljustransmittans 0,72

Solenergitransmittans 0,55

Fördelningen av lägenheter är:

10 st 1 rok

42 st 2 rok

35 st 3 rok

26 st 4 rok

4 st 5 rok

Gruppboendets allmänna ytor, hus 8 och 9 på plan 5 har betraktats som en lägenhet på 5 rum och kök.

Lägenheterna har inte individuell mätning.

Ventilationsaggregaten är korsströms plattväxlare. Temperaturverkningsgraden är 65 %.

TA1/FA1 och TA2/FA2 är av fabrikat IV Flexomix 300. TA3/FA3 är av fabrikat IV Flexomix 240.

Projekterade luftflöden är för TA1/FA1 1,52 m³/s, för TA2/FA2 1,46 m³/s och för TA3/FA3 1,73 m³/s

Fånluftsfläkt FF4 är av typ Systemair TFER +TOB.

Värden på eventuella övriga faktorer får antas och anges tydligt i indatabladet.

Lycka till!

Tävlingsbidrag nr:

Bilaga 3 - Indata-utdata-mall steg 1

Indata

Detta indatablad är anpassat för olika beräkningsprogram. Fyll i den indata som används i ert beräkningsprogram.
När enhet saknas beskriv vilken hänsyn som tagits och/eller hur det påverkar beräkningen. Ge gärna förtydligande kommentarer.

A Byggnaden

Kommentarer

A.1 A_{temp} m² Underlag för mängdning: dwg eller pdf

Byggnadsdelar

	Tak	Väggar	Dörrar	Fönster	Golv
A.2 Area, m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
A.3 U-värde	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	Hörn	Tak	Dörrar	Fönster	Golv- bjälklag	Mellan- bjälklag	Mellan- väggar	Balkong
A.4 Köldbryggor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
A.5 ψ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
A.6 längd (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
längd x ψ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
% av UxA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

A.7 Värmekapacitet Wh/m² A_{temp} , K

A.8 Lufttäckning Infiltration l/m²,s vid 50 Pa (area avser omslutningsarea)

	U - fönster inklusive karm och båge		G -värde	ST - Värde	Fönster- area	Glas-andel, %
	Nord	Syd				
A.9 Glasegenskaper	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ost	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Syd	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Väst	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

A.10 Orientering av byggnadens sydfasad

A.11 Antal zoner

A.12 Antal våningar

A.13 Våningshöjd m

A.14 Zon 1: Lägenheter

	Totalt	1 rk	1 rk	2 rk	3 rk	4 rk	5 rk	6 rk
A.15 Antal lägenheter per typ	117	<input type="text"/>	10	42	35	26	4	<input type="text"/>
A.16 Area (m ² A_{temp})	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

A.17 Innetemperatur under uppvärmningssäsong (°C)

Mån-Fre Lör Sön

A.18 Zon 2: Annan uppvärmd area (Lägg till flera zoner vid behov.)

A.19 Area (m² A_{temp}) m² A_{temp}

A.20 Innetemperatur under uppvärmningssäsong (°C)

Mån-Fre Lör Sön

B Yttre faktorer

B.1 Klimatfil

B.2 Ort

Beskriv hur följande beaktats i beräkningen

B.3 Vind

B.4 Solinstrålning

B.5 Skuggning

C Brukare						
C.1	Personlast	<input type="text"/>	W/pers.	<input type="text"/>	W/m ²	<input type="text"/>
				<input type="text"/>	pers./ m ²	<input type="text"/>
				<input type="text"/>	kWh/m ²	<input type="text"/>
C.2	Belysning	<input type="text"/>	W/m ²			<input type="text"/>
C.3	Utrustning	<input type="text"/>	W/m ²			<input type="text"/>
C.4	Tidscheman					
C.5	Personlast	<input type="text"/>				<input type="text"/>
C.6	Utrustning	<input type="text"/>				<input type="text"/>
C.7	Belysning	<input type="text"/>				<input type="text"/>
C.8	Vädning	<input type="text"/>				<input type="text"/>
C.9	Tappvarmvatten	<input type="text"/>	W/m ²			<input type="text"/>
C.10	Individuell mätning	<input type="text"/>				<input type="text"/>
D Luft						
D.1	Flöden	<input type="text"/>	l/s, m ²			<input type="text"/>
D.2	Tilluftstemp	<input type="text"/>	°C			<input type="text"/>
D.3	Temperaturverkningsgrad	<input type="text"/>	%			<input type="text"/>
D.4	Fläktverkningsgrad	<input type="text"/>	%			<input type="text"/>
D.5	Tryckhöjning fläktar	<input type="text"/>	Pa			<input type="text"/>
D.6	Specifik fläkteffekt -SFP	<input type="text"/>	kW/(m ³ /s)			<input type="text"/>
D.7	Produktionsförluster	<input type="text"/>	kWh/år			<input type="text"/>
D.8	Systemförluster	<input type="text"/>	kWh/år			<input type="text"/>
E Fjärrvärme						
E.1	Produktionsförluster	<input type="text"/>	kWh/år			<input type="text"/>
F Rumsapparater						
F.1	Tillgänglig effekt	<input type="text"/>	kW			<input type="text"/>
F.2	Framledningstemperatur	<input type="text"/>	°C			<input type="text"/>
F.3	Styrstrategi	<input type="text"/>				<input type="text"/>
F.4	Systemförluster	<input type="text"/>	kWh/år			<input type="text"/>
G EI						
G.1	Extern elanvändning	<input type="text"/>	MWh/år			<input type="text"/>
G.2	Driftsel, övrig:					<input type="text"/>
G.3	Hissar	<input type="text"/>	MWh/år			<input type="text"/>
G.4	Belysning	<input type="text"/>	MWh/år			<input type="text"/>
G.5		<input type="text"/>	MWh/år			<input type="text"/>
G.6	Tvättstuga	<input type="text"/>	MWh/år			<input type="text"/>
Övriga kommentarer						
<input type="text"/>						

Frivillig uppgift:

	Väggtyp 1	Väggtyp 2	Väggtyp 3		Taktyp 1	Taktyp 2	Taktyp 3
Area, m ²				Area, m ²			
U-värde				U-värde			

	Dörrtyp 1	Dörrtyp 2	Dörrtyp 3		Golvtyp 1	Golvtyp 2	Golvtyp 3
Area, m ²				Area, m ²			
U-värde				U-värde			

	Fönstertyp 1	Fönstertyp 2	Fönstertyp 3
Area, m ²			
U-värde			

Tävlingsbidrag nr:

Använt beräkningsprogram, version:

Utdata

H	Energi		
H.1	Värme	<input type="text"/>	kWh/m ² år
H.2	Tappvarmvatten	<input type="text"/>	
H.3	Driftsel	<input type="text"/>	kWh/m ² år
H.4	Specifik energianvändning (BBR)	<input type="text"/>	kWh/m ² år
H.5	Hushållsel	<input type="text"/>	kWh/m ² år
H.6	Kylbehov	<input type="text"/>	kWh/m ² år
H.7	Andel fönster	<input type="text"/>	% av omslutande area
H.8	Ventilerad volym	<input type="text"/>	m ³
H.9	Omslutande area	<input type="text"/>	m ²
H.10	A _{temp}	<input type="text"/>	m ²

Frivillig uppgift:

Ungefärlig tidsåtgång för beräkning timmar

Kommentarer

I	Värmeförluster	Helt år	Helt år	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	(MWh)
		(kWh/m ² /år, A _{temp})	(MWh/år)													
I.1	Transmission	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
I.2	Ventilation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
I.3	Luftläckning	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												


J	Tillskott		Helt år	Helt år	Jan.	Feb.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	(MWh)
			(kWh/m ² /år, A _{temp})	(MWh/år)													
J.1			<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.2	Sol till väggar:	Tillgänglig	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.3		Nyttigjord	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.4	Sol till fönster	Tillgänglig	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.5		Nyttigjord	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.6	Totalt tillskott från sol	Tillgänglig	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.7		Nyttigjord	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.8	Internlast	Tillgänglig	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
J.9		Nyttigjord	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												

K	Värme		Helt år	Helt år	Jan.	Feb.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	(MWh)
			(kWh/m ² /år, A _{temp})	(MWh/år)													
K.1	Luft		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
K.2	Rumsapparater		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
K.3	Tappvarmvatten		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
K.4	Systemförluster		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
K.5	Totalt		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												


L	Driftsel		Helt år	Helt år	Jan.	Feb.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	(MWh)
			(kWh/m ² /år, A _{temp})	(MWh/år)													
L.1	Fläktar		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
L.2	Pumpar		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
L.3	Driftsel, övrig		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												
L.4	Totalt		<input type="text"/>	<input type="text"/>	0												

	Bilaga 4 - Handlingsförteckning		Antal blad 3	Blad 1
	Sveby		Uppdragsnr -	Sign LE
<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Styr	Energiberäkningstävling		Datum 2010-10-15	
STATUS			Senaste ändring	

Handling	Filformat	Handlingens innehåll	Skala/sidor	Handlingsdatum	Ändringsdatum
Situationsplan /Mark	pdf	<u>SITUATIONSPLAN</u> Situationsplan från Mark		2009-02-20	
		<u>A PLANRITNINGAR</u>			
A-40-1-011-R	dwg	Plan 1 BV, Hus 1-10			
A-40-1-012-R	dwg	Plan 2-4, Hus 1-10			
A-40-1-085-R	dwg	Plan 5, Hus 8-10			
A-40-1-201-R	dwg	Plan fristående tvättstuga			Ingår ej i tävlingen
A-40.1-011-R	pdf	Trapphus 1 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-021-R	pdf	Trapphus 2 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-031-R	pdf	Trapphus 3 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-041-R	pdf	Trapphus 4 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-051-R	pdf	Trapphus 5 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-061-R	pdf	Trapphus 6 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-071-R	pdf	Trapphus 7 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-081-R	pdf	Trapphus 8 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-085-R	pdf	Trapphus 8 Plan 5	1:50	2009-02-20	
A-40.1-092-R	pdf	Trapphus 9 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-101-R	pdf	Trapphus 10 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-105-R	pdf	Trapphus 10 Plan 5	1:50	2009-02-20	
A-40.1-012-R	pdf	Trapphus 1 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-022-R	pdf	Trapphus 2 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-032-R	pdf	Trapphus 3 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-042-R	pdf	Trapphus 4 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-052-R	pdf	Trapphus 5 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-062-R	pdf	Trapphus 6 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-072-R	pdf	Trapphus 7 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-082-R	pdf	Trapphus 8 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-091-R	pdf	Trapphus 9 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-095-R	pdf	Trapphus 9 Plan 5	1:50	2009-02-20	

	Bilaga 4 - Handlingsförteckning	Antal blad 3	Blad 1
	Sveby	Uppdragsnr -	Sign LE
<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Styr	Energiberäkningstävling	Datum 2010-10-15	
STATUS		Senaste ändring	

Handling	Filformat	Handlingens innehåll	Skala/sidor	Handlingsdatum	Ändringsdatum
A-40.1-102-R	pdf	Trapphus 10 Plan 2-4	1:50	2009-02-20	
A-40.1-186-R	pdf	Trapphus 8-10 Plan 6 vindsplan	1:50	2009-02-20	
A-40.1-115-R	pdf	Trapphus 1-3 Plan 5 vindsplan	1:50	2009-02-20	
A-40.1-101-R	pdf	Trapphus 10 Plan 1	1:50	2009-02-20	
A-40.1-145-R	pdf	Trapphus 4-7 Plan 5 vindsplan	1:50	2009-02-20	
		Sektioner			
A-40-2-101-R	dwg	Sektioner			
A-40-2-102-R	pdf	Sektioner genom portik längdsektion			
A-40-2-101-R	pdf	Sektioner Tvärsektioner genom trapphus			
		Fasader			
A-40-3-101-R	dwg	Fasader			
A-40-3-101-R	pdf	Fasad mot gatan Fasad A-B,B-C,C-D,D-E			
A-40-3-102-R	pdf	Fasad mot gatan Fasad E-F,F-G,G-H			
A-40-3-103-R	pdf	Fasad mot gata/gård Fasad H-I,I-J,J-K,K-L			
A-40-3-104-R	pdf	Fasad mot gård Fasad L-M,M-N,N-A			
		Uppställningar			
A-42-4-002-R	dwg	UTV fönster och dörrar uppställning			
A-42-4-102-R	dwg	UTV fönster och dörrar uppställning			
A-42-4-001-R	dwg	UTV fönster och dörrar uppställning			
A-42-4-101-R	dwg	Entrepartier av stål uppställning			
A-42-4-002-R	pdf	UTV fönster och dörrar uppställning	1:50		
A-42-4-102-R	pdf	UTV fönster och dörrar uppställning	1:50		
A-42-4-001-R	pdf	UTV fönster och dörrar uppställning			
A-42-4-101-R	pdf	Entrepartier av stål uppställning			
		Detaljer			

	Bilaga 4 - Handlingsförteckning	Antal blad 3	Blad 1
	Sveby	Uppdragsnr -	Sign LE
<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Styr	Energiberäkningstävling	Datum 2010-10-15	
STATUS		Senaste ändring	

Handling	Filformat	Handlingens innehåll	Skala/sidor	Handlingsdatum	Ändringsdatum
A-42-6-201-R	dwg	Ytterväggsdetaljer			
A-42-6-202-R	pdf	Vertikala ytterväggsdetaljer litt 3,4 och 4a			
A-42-6-204-R	pdf	Vertikala ytterväggsdetaljer litt 7			
A-42-6-222-R	pdf	Horisontalla ytterväggsdetaljer litt 27-30			
A-42-6-201-R	pdf	Vertikala ytterväggsdetaljer litt 1 och 2			
A-42-6-203-R	pdf	Vertikala ytterväggsdetaljer litt 5 och 6			
A-42-6-221-R	pdf	Horisontalla ytterväggsdetaljer litt 21-26			
		<u>LUFTBEHANDLING</u>			
V57_P1	dwg	Plan 1 ventilation			
V57_P2	dwg	Plan 2 ventilation			
V57_P5	dwg	Plan 5 ventilation			
V57_FS1	dwg	Flödesschema			
V-57-1-011	pdf	Plan 1, Del 1, Ventilation			
V-57-1-021	pdf	Plan 1, Del 2, Ventilation			
V-57-1-051	pdf	Plan 1, Del 5, Ventilation			
V-57-1-085	pdf	Plan 5, Del 8, Ventilation			
V-57-1-012	pdf	Plan 2, Del 1, Ventilation			
V-57-1-022	pdf	Plan 2, Del 2, Ventilation			
V-57-1-052	pdf	Plan 2, Del 5, Ventilation			
V-57-1-095	pdf	Plan 5, Del 9, Ventilation			
		Schema			
V-57-8-001	pdf	Flödesschema			
		<u>RÖR</u>			
V59-1-212	pdf	Flödesschema VS			
		<u>KONSTRUKTION</u>			

	Bilaga 4 - Handlingsförteckning		Antal blad 3	Blad 1
	Sveby		Uppdragsnr -	Sign LE
<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Styr	Energiberäkningstävling		Datum 2010-10-15	
STATUS			Senaste ändring	

Handling	Filformat	Handlingens innehåll	Skala/sidor	Handlingsdatum	Ändringsdatum
K30_P00G_0323	dwg	Plan 1			Ny ritning!
K32_s020_0324	dwg	Grunddetaljer			
K30_S050	dwg	Sektioner			
K33_D020	dwg	Väggdetaljer			
Takdetaljer	dwg	Takdetaljer			
K-15-6-001	pdf	Grunddetaljer	1:20		
K-15-6-002	pdf	Grunddetaljer	1:20		
K-15-6-003	pdf	Grunddetaljer	1:20		
K-15-6-004	pdf	Grunddetaljer	1:20		
K-15-6-005	pdf	Grunddetaljer	1:20		
K-15-6-006	pdf	Grunddetaljer	1:20		
K-20-2-06	pdf	Trapphus 10, Sektion	1:20		
K-20-2-01	pdf	Trapphus 1-6, Sektion A-A, B-B	1:20		
K-20-2-05	pdf	Trapphus 9, Sektion	1:20		
K-20-2-07	pdf	Sektion genom portik	1:20		
K-20-6-0010	pdf	Detaljer A-D, Takdetaljer	1:20		
K-20-6-001	pdf	Detaljer a, b, c, d, e, f, g, h, i, j	1:20		
K-20-6-002	pdf	Detaljer terrassplatta	1:20		
K-20-6-0020	pdf	Detaljer A-F, Takdetaljer	1:20		
K-25-6-01	pdf	Typdetaljer utfackningsvägg	1:20		
K-25-6-02	pdf	Typdetaljer utfackningsvägg	1:20		

Bilaga 5 – Instruktioner för deltagande i Steg 2 i Svebys beräkningstävling

I steg 2 finns vissa uppmätta data tillgängliga för tävlingsdeltagarna. Det är fritt att välja vilka mätdata man vill använda men det ska framgå tydligt vilka man valt. Markera vilka värden som ändrats i där för avsedd ruta i indata_utdata-filen för steg 2. Där fylls också i vilket nytt värde man räknat med samt vilket värde som användes i steg 1-beräkningen.

De mätvärden som tillhandahålls är

- Tappvarmvatten
- Driftel
- Hushållsel (för hela huset)
- Innetemperatur
- Luftflöden
- Klimatfil
- Temperaturverkningsgrad på aggregat
- Resultat av tryckprovning och termografering i 6 lägenheter
- Uthyrningsgrad

Det är inte tillåtet att ändra på några andra parametrar från steg 1 till steg 2 än de som handlar om de kompletterande, uppmätta värdena tillhandahållna av Sveby. Detta för att ett av tävlingens syften ska kunna uppnås, att kunna utvärdera hur Svebys brukarindata-material fungerar i praktisk tillämpning. Om man ändå skulle vilja ändra något ifrån sin inlämning för steg 1, t.ex. om man märker en felskrivning i sin inlämnade indata_utdata-fil, eller om man upptäcker att man räknat fel någonstans, finns trots allt en möjlighet till det. Man har då rätt att lämna in ytterligare en inlämning för steg 2, där man gjort de ändringar man vill och tydligt märker ut vad man ändrat samt motiverar ändringarna. Man får gärna även förklara hur felet upptäcktes.

För en ytterligare inlämning för steg 2 krävs en särskild indata_utdata-fil för att redovisa ändringarna, denna tillhandahålls av johanna.snygg@projektengagemang.se till de tävlingsdeltagare som efterfrågar den. Det finns fortfarande chans till vinst om man lämnar in två olika inlämningar för steg 2, förutsatt att man har en bra motivering till ändringarna.

Juryn kommer under december och januari att analysera resultaten av inlämningarna. Valet av vinnare kommer i första hand att ske på basis av hur nära tävlingsbidraget hamnar den uppmätta specifika energianvändningen. Dessutom sker en kvalificerad bedömning av rimligheten i enskilda uppgifter i tävlingsbidragets indata och resultat.

Inlämning av steg 2 sker i utskickad indata_utdata-fil för steg 2, märkt med bidragsnumret (samma som för steg 1), senast 15e december till johanna.snygg@projektengagemang.se.

Mätdata

Vatten

Kallvattenanvändning 2009 9 209 m³/år
Varmvattenanvändning 2009 3 500 m³/år

Driftel

Total användning för 2009 199 172 kWh
Avdrag har gjorts för utvändig el, dvs motorvärmare, gårdsbelysning samt den fristående tvättstugan.

Procentuell fördelning av driftel, per månad. Avdrag har gjorts för utvändig el.

Januari	8,73 %
Februari	7,20 %
Mars	7,73 %
April	8,14 %
Maj	8,45 %
Juni	7,70 %
Juli	8,53 %
Augusti	9,03 %
September	9,05 %
Oktober	9,06 %
November	8,27 %
December	8,11 %

Hushållsel (för hela huset)

Årsvärde för hushållsel 348 763 kWh
Tyvärr fick vi inte tillgång till månadsvärden för hushållsel.

Uppmätt innetemperatur

Lägenheter 22° ± 0,5°
Trapphus 20,5° (i två trapphus)

Luftflöden

Uppmätta värden vid OVK-besiktning
Totalflöde FTX-system TA1/FA1 1,68/1,86 m³/s
Totalflöde FTX-system TA2/FA2 1,61/1,66 m³/s
Totalflöde FTX-system TA3/FA3 1,8/1,98 m³/s

Klimatfil

Timvärden och dygnsvärden för närbelägen mätstationen och 2009 finns i separata excelblad.
Parametrar som redovisas är temperatur, globalstrålning, vindhastighet, vindriktning samt relativ luftfuktighet.

Temperaturverkningsgrad på aggregat

Temperaturverkningsgrad vid totalflöde 64 %

Resultat av tryckprovning och termografering i 6 lägenheter

Luftläckning vid ± 50 Pa

Lägenhet	Placering i huset	A _{om}	Luftläckning l/s vid 50Pa	Luftläckning l/sm ²	Anmärkningar
Lägenhet 531	Översta våningen	167	62	0,37	2 st utbredda luftläckage i klimatskärmen
Lägenhet 521	Mellanvåning	59	76	1,29	Luftläckage mot trapphus.
Lägenhet 501	Bottenvåning	113	38	0,34	UA
Lägenhet 631	Översta våningen	143	46	0,32	Mindre punktluftläckage
Lägenhet 611	Mellanvåning	52	52	0,99	Mindre punktluftläckage
Lägenhet 601	Bottenvåning	113	35	0,31	UA

Besiktningsmannens kommentar:

I lägenhet 531 upptäcktes större brister i klimatskärmen, b.la. en spricka i takvinkeln i vardagsrum mot balkong, med utbrett luftläckage på ca 2 meter. Brister fanns också vid vissa fönster och balkongdörrar. Övriga lägenheter noterades för mindre punktläckage.

Uthyrningsgrad

Uthyrningsgrad 2009 100 %

Bilaga 6 - Indata-Utdata-mall steg 2

Tävlingsbidrag nr:

Indata

Detta indatablad är anpassat för olika beräkningsprogram. Fyll i den indata som används i ert beräkningsprogram.
När enhet saknas beskriv vilken hänsyn som tagits och/eller hur det påverkar beräkningen. Ge gärna förtydligande kommentarer.

Kryssa här för vad som ändrats från steg 1

Ny indata använd i steg 2

Motsvarande indata använd i steg 1

A ↓ **Byggnaden**

A.8 Luftläckning infiltration /m²,s vid 50 Pa (area avser omslutningsarea)

A.14 **Zon 1: Lägenheter**

A.17 Innetemperatur under uppvärmningssäsong (°C)

Mån-Fre	Lör	Sön
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

A.18 **Zon 2: Annan uppvärmd area (Lägg till flera zoner vid behov.)**

A.20 Innetemperatur under uppvärmningssäsong (°C)

Mån-Fre	Lör	Sön
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

B **Yttre faktorer**

B.1 Klimatfil

B.2 Ort

Beskriv hur följande beaktats i beräkningen

B.3 Vind

B.4 Solinstrålning

B.5 Skuggning

C **Brukare**

	W/pers	W/m ²	pers./m ²	kWh/m ²
--	--------	------------------	----------------------	--------------------

C.1 Personlast

C.2 Belysning W/m²

C.3 Utrustning W/m²

C.9 Tappvarmvatten W/m²

D **Luft**

D.1 Flöden l/s, m²

D.2 Tilluftstemp °C

D.3 Temperaturverkningsgrad %

G **EI**

G.1 Extern elanvändning MWh/år

G.2 Driftsel, övrig:

G.3 Hissar MWh/år

G.4 Belysning MWh/år

G.5 MWh/år

G.6 Tvättstuga MWh/år

Kommentarer

Övriga kommentarer

KV KANSLIET, HUDDINGE

- Orsaker till hög energianvändning

På uppdrag av Hufefastigheter, Henrik Orneblad har Bengt Bergqvist Energianalys, utfört energiinventering i ett flerbostadshus, kv Kansliet i Huddinge. Arbetet har inriktats mot att kartlägga orsaker till hög energianvändning.



Bild 1. Kv Kansliet, Huddinge

Sammanfattning

Orsaker till hög fjärrvärmeanvändning, 1,160 MWh/år (114 kWh/m²,år), är sannolikt stora värmeförluster från värmekulvert i mark, låg värmeåtervinningsgrad 50% hos byggnadens luftbehandlingsaggregat samt 50% högre tappvarmvattenanvändning jämfört med andra nya flerbostadshus.

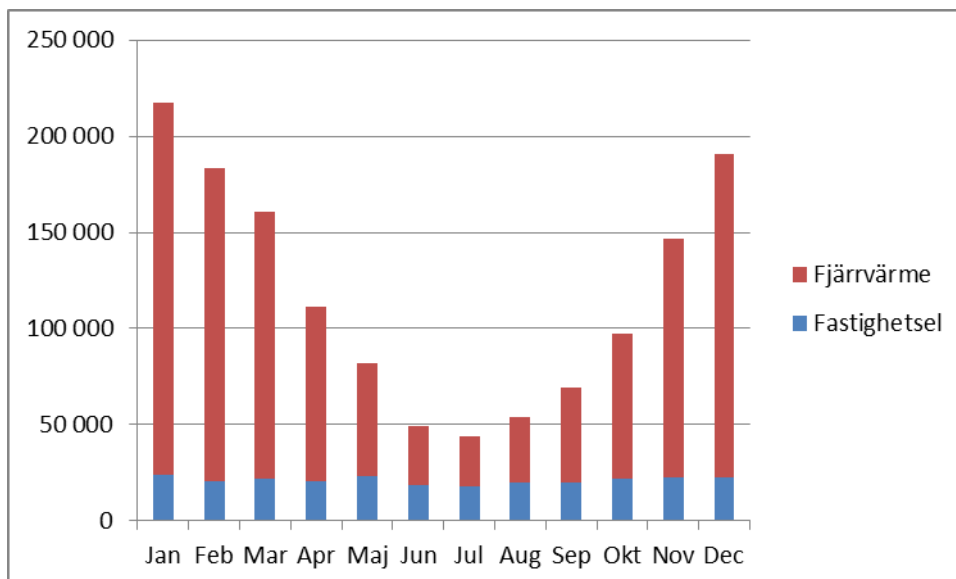


Bild 2. Verklig energianvändning för fjärrvärme och fastighetsel för 2010.
 Total fjärrvärmeanvändning uppgick till 1160 MWh och total fastighetsel till 250 MWh.

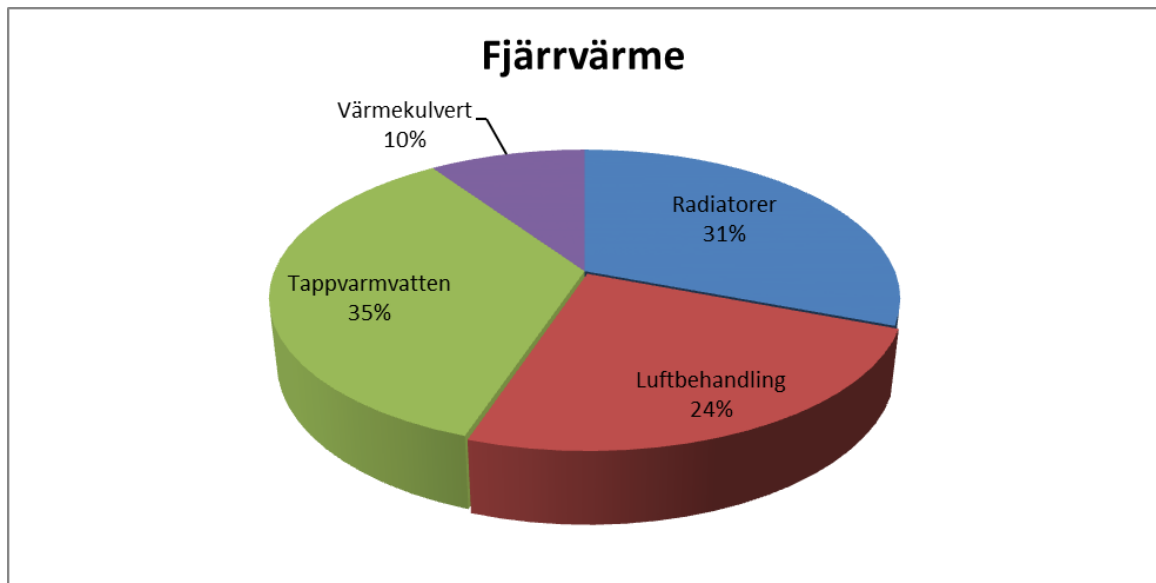


Bild 3. Av den normalårskorrigerade fjärrvärmeanvändningen 1100 MWh/år beräknas 340 MWh (31%) gå till radiatorer, 269 MWh (24%) till värmebatterier i luftbehandlingsaggregat, 389 MWh (35%) till varmvattenberedning och 105 MWh (10%) beräknas avges som förluster från värmekulvert i mark.

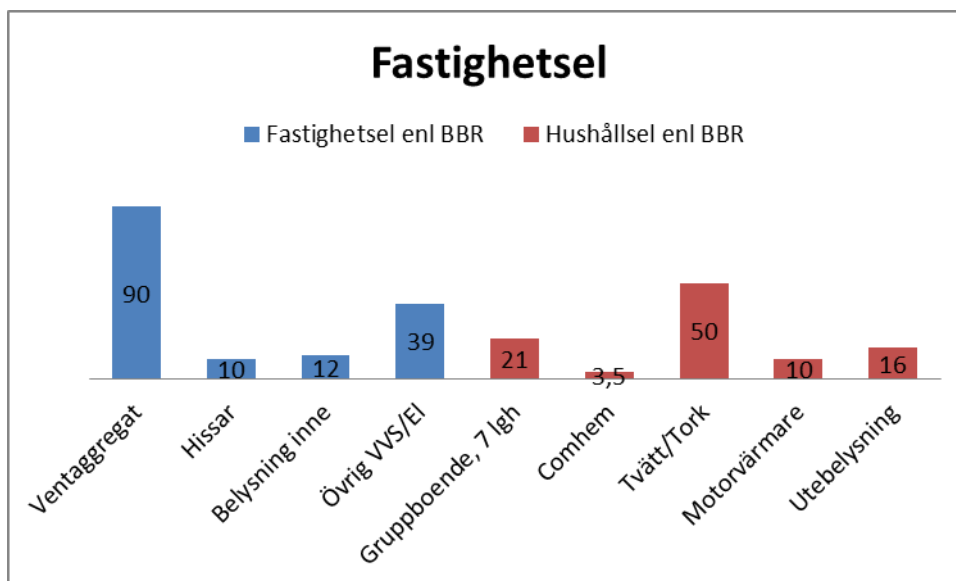


Bild 4. Av fastighetselen, totalt 252 MWh, beräknas 90 MWh gå till fläktar i luftbehandlingsaggregat, 10 MWh till hissar, 12 MWh till belysning av trapphus och andra gemensamhetsutrymmen i fastigheten samt 39 MWh till övrig VVS/EI i byggnaden, Resterande 40% av fastighetselen räknas som hushållsel vid beräkning av specifik energianvändning enligt BBR. Av dessa är 21 MWh hushållsel till 7 lgh (gruppboenden), 50 MWh till Tvätt/Tork i gemensamma tvättstuga, 16 MWh till utebelysning, 10 MWh till motorvärmare och 3,5 MWh till gemensam Tele/Data (Comhem) i 10 trapphus.

Fjärrvärmeanvändning- kommentarer

Att fjärrvärmeanvändningen varit så hög för 2010 beror sannolikt på att:

- 1) Luftbehandlingsaggregat TA1/FA1, TA2/FA2, TA3/FA3 samtliga troligen gått i

kontinuerligt avfrostningsläge vid utetemperaturer lägre än ca -3°C. Eftersom medelutemperaturen för såväl januari, februari och april legat vid ca -5 till -7°C beräknas värmeåtervinningsgraden under dessa månader minskat från ca 70% till ca 40% och årsverkningsgraden till ca 50%.
Detta motsvarar ca **75 MWh** i minskad återvinning jämfört med optimal avfrostning.

- 2) Högre tappvarmvattenanvändning än normalt. För nya flerbostadshus är normal varmvattenanvändning 25 kWh/m². Kv Kansliets varmvattenanvändning beräknas ha legat vid ca 38 kWh/m²,år. Detta motsvarar ett ökat värmebehov för varmvattenberedning på **134 MWh/år**.
- 3) Värmedistribution från värmeundercentral till schakt i varje trapphus sker via totalt ca 800 meter värmekulvert i mark. Värmeförlusterna från dessa beräknas till **105 MWh**.

Totalt ökar fjärrvärmeanvändning med $75+134+105=$ **314 MWh**

Dessutom var 2010 ca 9% kallare jämfört med normalår. Detta ger ett ökat värmebehov av ca **50 MWh**.

Fastighetsel – kommentarer

Att fastighetselen varit hög jämfört med vad som räknas som specifik energianvändning enligt BBR beror på att ca 40% (100,5 MWh) av fastighetselen är att hänföra till vad som BBR räknar som Hushållsel. Fastighetsel som ska räknas som hushållsel är:

- 1) El till 7 lägenheter, gruppboenden, som fastighetsägaren står för och som alltså är hushållsel. Totalt **21 MWh**.
- 2) El till gemensamma tvättstugor. Totalt finns 4 st tvättstugor med totalt 8 tvättmaskiner, 4 torktumlare, 4 torkskåp. Samtliga har drifttidmätare som visar att de varit i drift ca 2500 timmar sedan installation för 2,5 år sedan vilket ger en genomsnittlig drifttid av ca 1000 timmar/år. Detta ger en elanvändning för tvättstugorna på totalt ca **50 MWh**
- 3) El till motorvärmare. Totalt finns 72 st motorvärmare. Det är dock inte många som används. Här har antagits en medeleffekt på 20 kW under totalt 500 timmar/år. Detta beräknas ge en elanvändning på **10 MWh**.
- 4) El till Tele/Data (Comhem) i elcentraler i 10 trapphus á 40 W, dvs **3,5 MWh**.
- 5) El till utebelysning räknas också som hushållsel. Totalt uppgår denna till 4 kW och beräknas vara i drift 4000 timmar/år, dvs **16 MWh**.

Total hushållsel som ingår i fastighetselen uppgår alltså till: $21+50+10+3,5+16=$ **100,5 MWh**.

Funktionskontroll av luftbehandlingsaggregat

Fastigheten gicks igenom på plats den 17 januari med Ari Laakso, Hufvudfastigheter varvid energistatistik och tekniska utrymmen gicks igenom. Temperaturloggers

placerades ut i fläktrum på luftbehandlingsaggregat TA1/FA1, TA2/FA2 och TA3/FA34. Följande temperaturer har loggats; ute, tilluft efter värmeåtervinnare, tilluft, frånluft, avluft. Vidare loggades framledningstemperatur på VS02-Vent i värmeundercentral.

Resultat av temperaturloggningar

Temperaturverkningsgrader hos värmeåtervinnare:

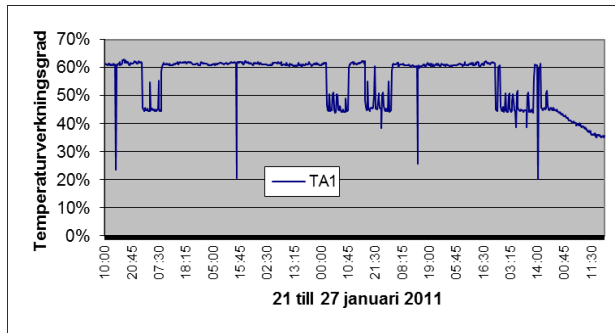
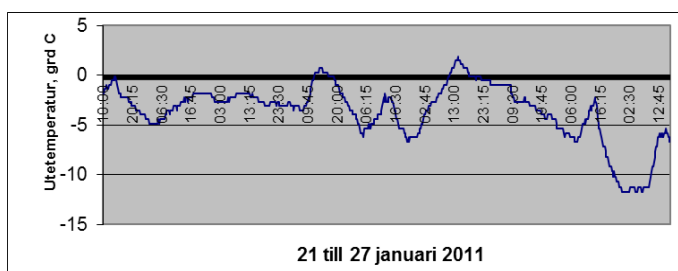
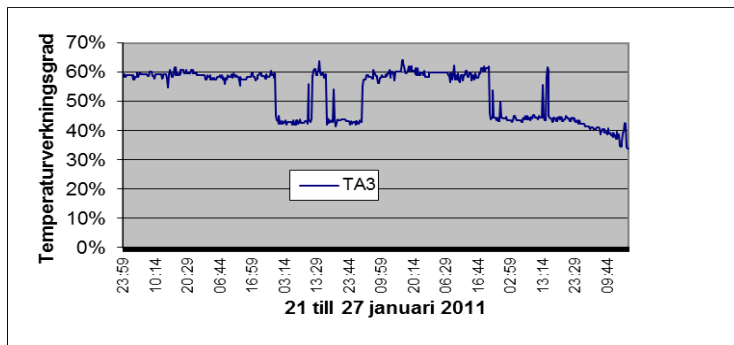
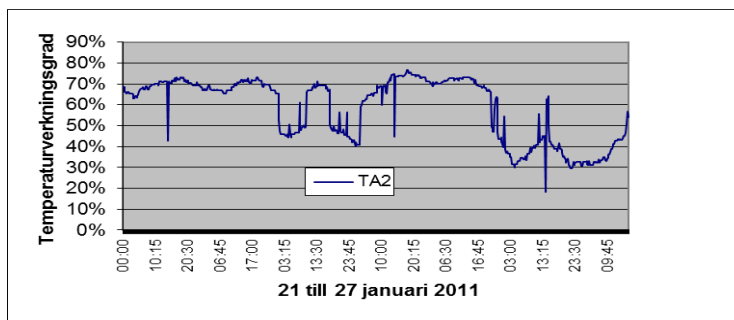


Bild5. Uppmätt temperaturverkningsgrad hos luftbehandlingsaggregat TA1/FA1, TA2/FA2 och TA3/FA3. Verkningsgraden har beräknats från temperaturloggningar av tilluft efter återvinnare, frånluft och uteluft. Verkningsgraderna har sedan flödeskorrigerats med 1,6/1,9 för TA1 och 1,7/1,9 för TA3/FA3. Ingen korrigering för TA2/FA2 eftersom tilluftflöde/frånluftflöde varit lika stort för detta aggregat.



Utetemperatur 21 till 27 januari.

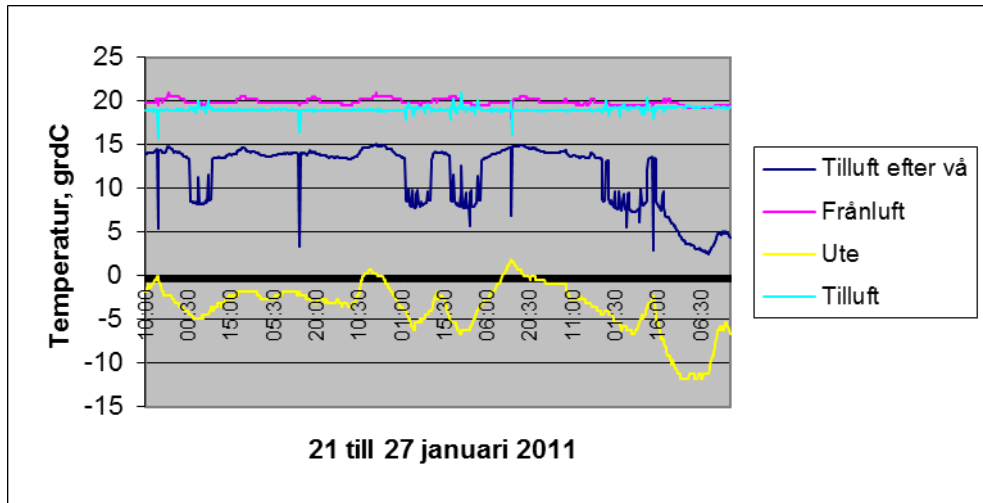


Bild 6. TA1/FA1

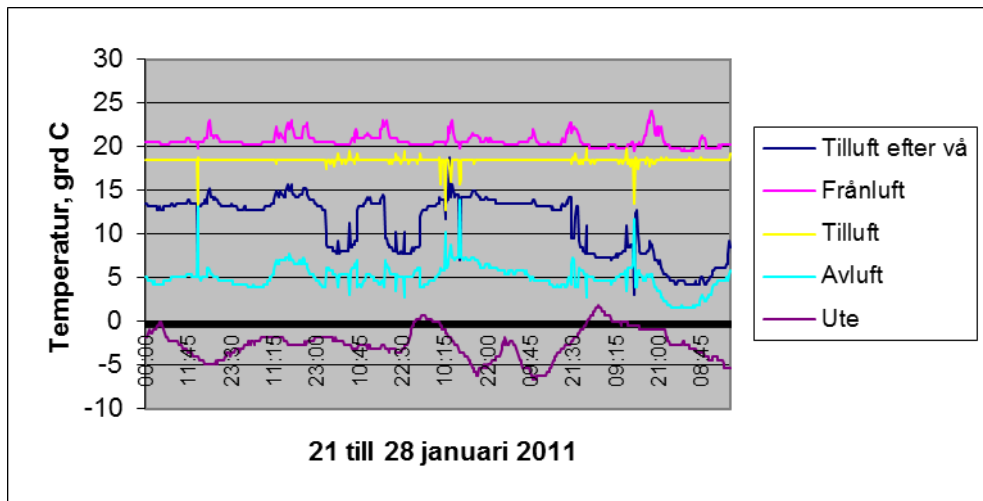


Bild 7. TA2/FA2

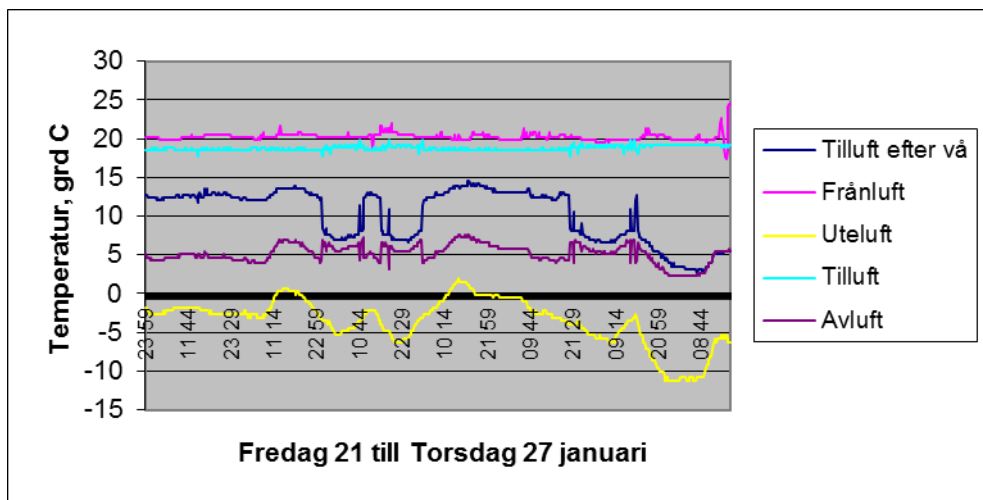


Bild 8. TA3/FA3

Av loggresultaten från bild 5-8 framgår att värmeåtervinningsgraden sjunker vid utetemperaturer under ca -3°C hos TA1/FA1, TA2/FA2 och TA3/FA3. Detta beror sannolikt på att bypass-spjället öppnar efter signal från temperaturgivare GT82 placerad i avluft som, enligt styrbeskrivning – se sidan 6, styr bypass-spjället så att avluften inte understiger $+1^{\circ}\text{C}$.

Luftflöden har mätts över fläktarnas befintliga inloppsdysor enligt nedan.

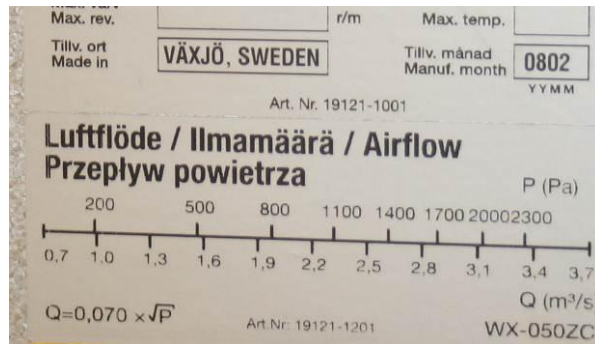


Bild 9. Mätning av tryckdifferens över inloppsdysa på TA2. Luftflödet har sedan tagits från tryck/flödesdiagram på aggregat.

	TA1/FA1	TA2/FA2	TA3/FA3
Uppmätt flöde, m^3/s	1,6/1,9	1,5/1,5	1,7/1,9

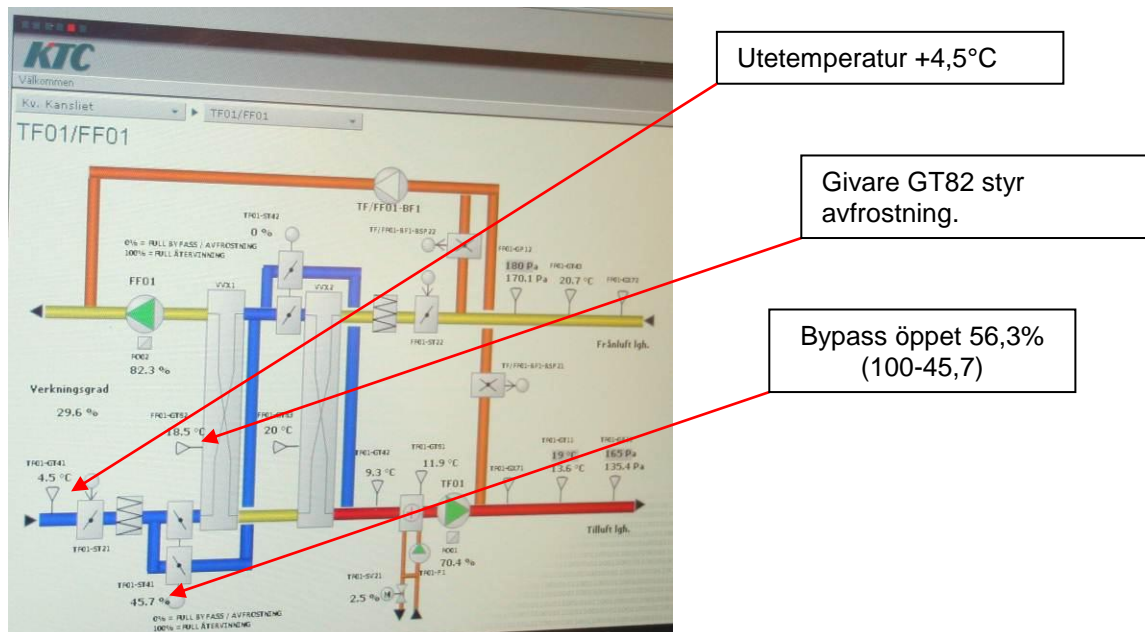
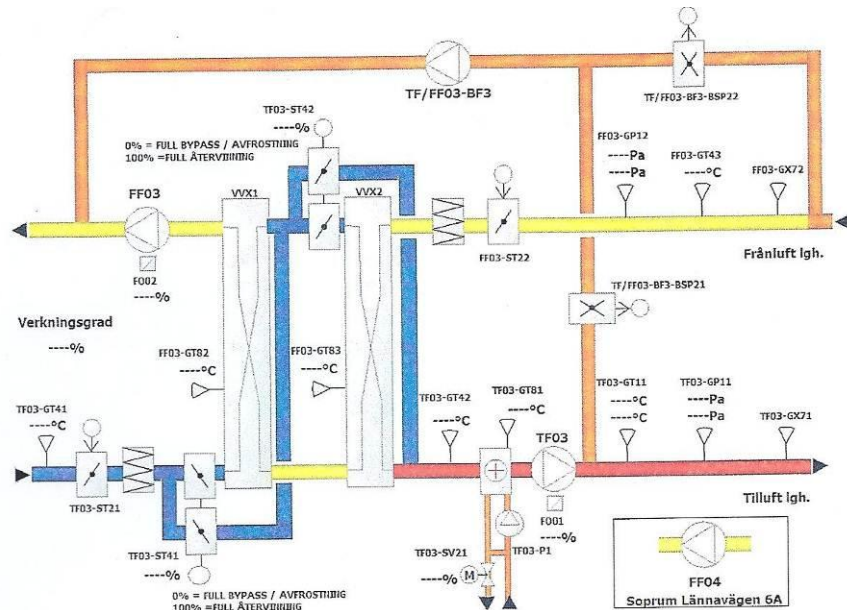


Bild 10. Redan vid besök 17/1-11 framgick att Bypass-spjäll öppnade för avfrostning trots att avfrostningsbehov inte förelåg. TA1/FA1.

Utetemperaturen under loggningsperioden låg i huvudsak mellan 0 till -5°C med en köldknäpp i slutet av perioden. Eftersom vintern 2010 var mycket kall, se bild 4, gick sannolikt aggregaten i avfrostningsläge under långa perioder vilket medfört förhöjd värmeanvändning.



Allmänt
Apparatskåp: AS04
System: TF/FF03Till/Frånluft lägenheter
Placering: Fläktrum Lämnvägen 6B trapphus 9
Betjäna: Lämnvägen 6A-6C

Översikt
TF03/FF03 betjänar bostäder med konstant tillufts temperatur. TF03-ST21 / FF03-ST22 öppnar och stänger vid start och stopp av aggregat. Värmen i frånluften från kök och badrum återvinns genom dubbla plattvärmväxlare.

Tryckstyrning
TF03-GP11 styr via DUC frekvensomformare TF03-FO01 att hålla tryckbörvärde i tilluftskanalen. FF03-GP12 styr via DUC frekvensomformare FF03-FO02 att hålla tryckbörvärdet i frånluftskanalen.

Reglering
Vid sjunkande ute temperatur sker följande i sekvens för att konstanthålla tilluftstemperatur vid TF03-GT11.
TF03-ST41 öppnar för återvinning via VWX1.
TF03-ST42 öppnar för återvinning via VWX2.
TF03-SV21 öppnar.
Omvänd ordning vid övergång till sommar drift.
J3-SV21 stänger.
TF03-ST42 stänger för återvinning via VWX2 och går över till bypass.
TF03-ST41 stänger för återvinning via VWX1 och går över till bypass.

TF03-P1 är i drift vintertid och när TF03-SV21 öppnar mer än 5%. TF03-P1 motions kör en gång i veckan

Frys-vakt
Frysregulatorn övertar styrningen av TF03-SV21 när TF03-GT81 sjunker under 12°C vid drift. Frysskyddet går in och stoppar TF/FF03 under 7°C vid TF03-GT81.

Inställningar
TF03-GT11 Börvärde 20°C
TF03-GP11 Börvärde Se luftflödes protokoll
FF03-GP12 Börvärde Se luftflödes protokoll

Verkningsgrad
Beräkning av verkningsgrad utförs när aggregatet är i drift.
Beräkningsformel:
$$\text{Verkningsgrad} = \frac{GT42 - GT41}{GT43 - GT41} * 100\%$$

Brand
Rökdetektorer TF03-GX71 och FF03-GX72 stoppar TF03 vid brand och stänger spjäll TF03-ST21. FF03 fortsätter att gå.
TF/FF03-BF1-BSP21/22 öppnar och TF/FF03-BF3 startar.
Återgång till normal drift genom att återställa rökdetektorcentralen och larmet i DUC. TF/FF03-BF3-BSP21/22 motioneras måndag, onsdag och fredag kl 14.00 och funktionsövervakas.

Avfrostning.
Temperaturgivare FF03-GT82 och GT83 ser till att temperaturen på avluft värmväxlarna inte understiger 1°C genom att öppna TF03-ST41 och ST42 för by-pass runt värmväxlarna. Samtidigt stängs luftflödet igenom värmväxlarna lika mycket.

Larm	Driftfel	B-Larm
TF03-FO01	Driftfel	B-Larm
FF03-FO02	Driftfel	B-Larm
TF03-P1	Driftfel	B-Larm
TF03-GT81	Frys-larm	A-Larm
TF03-GX71	Service-larm	B-Larm
TF03-GX71	Rök-larm	A-Larm
FF03-GX72	Service-larm	B-Larm
FF03-GX72	Rök-larm	A-Larm
TF03-GT11	Avvikelse	B-Larm
TF/FF03-BF1	Driftfel	A-Larm
TF/FF03-BF1-BSP21	Ej öppet	A-Larm
TF/FF03-BF1-BSP22	Ej öppet	A-Larm
FF04	Driftfel	B-Larm

Via omkopplare placerade i apparatskåp AS02 styrs FF03, TF03 och TF03-P1 i läge:
FRAN = Kontinuerligt avstängd
1 = Kontinuerligt i drift
AUT = styrs via duc

Datum	Handläggare	KTC	Ventilat. TF/FF03,FF04 Lämnvägen 6B Huge Bostäder	System	TF/FF03 FF04
2009-03-11	Maria Mehlqvist			Blad	1 (1)

Bild 11. Avfrostningsfunktion framgår av driftkortet ovan.

Klimatkompensering			
Klimatkompensering			
	Graddagar	Normal Årets	Temp.
Jan	610	744	-7.0
Feb	576	623	-5.2
Mar	531	533	-0.2
Apr	378	310	6.4
Maj	143	107	11.3
Jun	7	0	15.7
Jul	1	0	21.2
Aug	3	0	17.2
Sep	112	86	12.0
Okt	294	328	6.4
Nov	432	500	0.3
Dec	559	730	-6.5
Totalt	3646	3961	

Klimatort	30485 Stockholm
År	2010
Energiindex kategori	
Hämta graddagar via internet	
Spara	Klar

Bild 12. Medeltemperatur för januari 2010 låg vid -7°C, för februari på -5,2°C och för december vid -6,5°C. Antal graddagar 3961 är 9% fler jämfört med normalårets 3646.

Eftersom medeltemperaturen för såväl januari, februari och december legat under -5°C är det mycket troligt att avfrostningsläget har dominerat under dessa månader. Därför är det inte osannolikt att temperaturverkningsgraden legat vid endast 40% eller till och med lägre under dessa extremt kalla månader. Däremot kan man förvänta sig att under mera normala utetemperaturer så skulle temperaturverkningsgraden ha legat betydligt högre.

Varmvattenanvändning

Varmvattenanvändningen under den studerade 2-veckorsperioden 17 till 31 januari uppgick till 304 m³. Om medeltemperaturen på kallvattnet antas till +10°C under året och detta värms till +60°C så kan energibehovet beräknas som:
 $304 * 4,18 * (60 - 10) / 3,6 = 17650 \text{ kWh}$.

Eftersom tappvarmvattenanvändning för januari utgör ca 10%¹ av årsbehovet kan årsenergibehovet beräknas som $31/14 * 10 * 17650 = 390\,800 \text{ kWh/år}$ eller $39 \text{ kWh/m}^2, \text{år}$.

Detta är ca 30% mer än vad som anses normalt i flerbostadshus ($30 \text{ kWh/m}^2, \text{år}$) och hela 50% mer än vad som anses normalt i nya flerbostadshus ($25 \text{ kWh/m}^2, \text{år}$).



Bild 13. Varmvattenanvändningen mäts via separat flödesmätare.

¹ Sjögren, Jan-Ulric: Användning av kall- och varmvatten i flerbostadshus. Tidskriften Energi & Miljö nr 11, 2007, sid 71-72.

Värmeförluster från kulvert i mark

Från ritning V50.1-100 har jag uppskattat sammanlagd längd hos utomhus förlagd kulvert för VS, VV och VVC till 800 meter.

Fram/returledningstemperatur för VS-rad och VS-Vent ligger enl ritning V59.1-212 vid 60/40 vid dimensionerande utetemperatur vinter. Vid utetemperaturer kring 0°C bedöms framledningstemperaturen ligga kring +50°C.

Framledningstemperatur för varmvatten ligger vid +60°C och VVC ca +55°C.

Om omgivningstemperaturen bedöms till 0°C vintertid så kan värmeförlusterna från rörsystemet beräknas med temperaturskillnad på ca 50-60°C.

Sommartid kräver inte luftbehandling eller radiatorsystemet någon värme. Däremot ska framledningstemperatur till VV ligga vid ca +60°C och VVC vid ca +55°C.

Sommartid finns risk att VS-rad i kulvert ökar värmeförlusterna från kulvertens VV och VVC eftersom de är samisolerade i gemensam Ecoflex Quattro-kulvert, dvs VS-rad och VS-Vent kan, om framledningstemperatur vid +20°C ute ligger vid t ex +25°C, föra bort värme (värmeförluster från VV och VVC) från kulverten som sedan avges i byggnaden via dess radiatorsystem.



Bild 14. Ecoflex Quattro



Bild 15. Värmeförlusterna är större vid markbrunnar till kulvertsystemets fördelningspunkter.

Visserligen är värmesystemet utformat som 2-vägssystem, dvs värmevattenflödet stryps om radiatorer inte kallar på värme. Men även om flödet är strypt till endast 5% från dimensionerande flödet 4 l/s är det ändå lika stort som VVC-systemets flöde på 0,2 l/s.

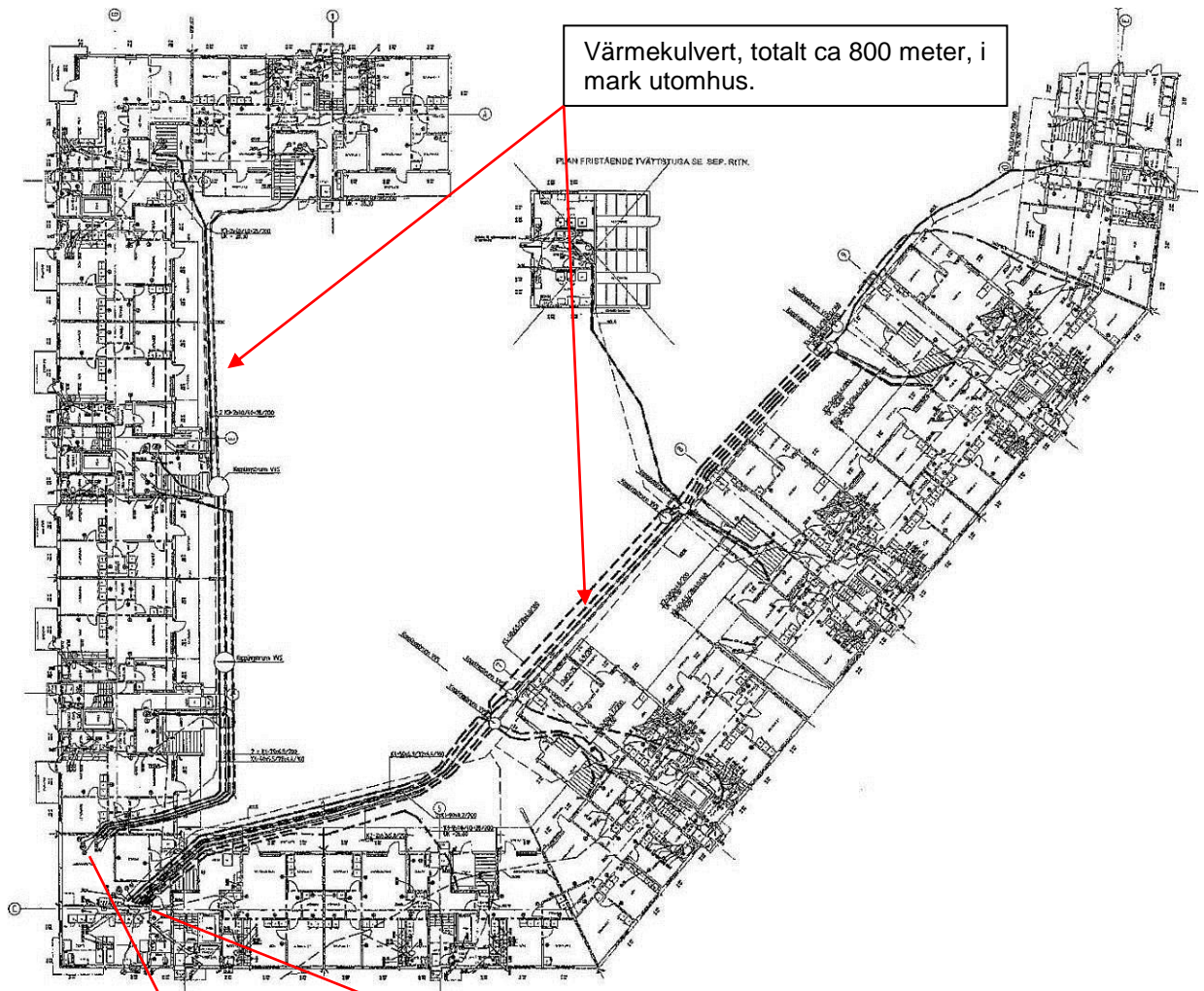
Det är därför troligt att VV- och VVC-förlusterna i kulvert typ Ecoflex Quattro med VS, VV och VVC därför kan vara betydande även sommartid.

Utgående från diagrammen på sidan 7 har medelvärmeförlusterna från kulvertsystemet beräknats till 15 W/meter, dvs totalt 12 kW som medelvärde över året. Total årsvärmeförlust uppgår då till $12 \cdot 8760 = 105\,000$ kWh/år eller 10,5 kWh/m²,år.

Om genomsnittsflödet² av cirkulerande värmevatten för VS-Rad, VS-Vent, VV och VVC uppgår till 3 l/s motsvarar 12 kW en genomsnittlig temperatursänkning på grund av värmeförluster av $12/3/4,18 = 1^\circ\text{C}$.

Dim. flöde för VS-Rad uppgår till 4,02 l/s, för VS-Vent till 2,4 l/s och för VVC till 0,2 l/s.

² Genomsnittsflödet har här uppskattats till 45% av dimensionerande totalt varmt vattenflöde som uppgår till 6,6 l/s varav VS-Rad utgör 4,02 l/s, VS-Vent utgör 2,4 l/s och VVC utgör 0,2 l/s.



Värmeulvert, totalt ca 800 meter, i mark utomhus.

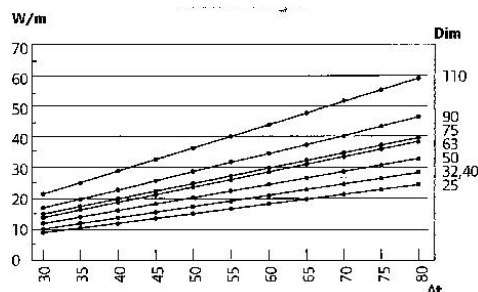


Bild 16. Från fjärrvärmeundercentral går värmeulvert med VS, VV och VVC till de 10 olika trapphusen.



Bild 16. Ecoflex Quattro

Värmeförluster från Ecoflex Single, Twin och Quattro i mark.



- markens värmeledningstal 1,5 W/°Cm
- värmeöverföringskoefficient, från mark till luft 10 W/°Cm²
- isoleringens värmeledningstal 0,040 W/°Cm
- Wirsbo-PEX-rörets värmeledningstal 0,38 W/°Cm
- täckdjup 500 mm

Värmeförlusterna fastställs med hjälp av diagrammen på följande sätt:

För Ecoflex Single och Ecoflex Twin är:

$$\Delta t = (t_1 + t_2) / 2 - t_0$$

För Ecoflex Quattro är:

$$\Delta t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) / 4 - t_0$$

t_1 = framledningstemperatur

t_2 = returledningstemperatur

t_3 = varmvattentemperatur

t_4 = varmvattencirkulationstemperatur

t_0 = omgivningstemperatur

När Δt är uträknat och rördimensionen är fastställd, kan värmeförlusten utläsas ur diagrammets vertikala axel i Watt per kulvertmeter.

Obs! Förlustvärdena omfattar både framledning och returledning..

Exempel:

Ecoflex Twin 2x32.

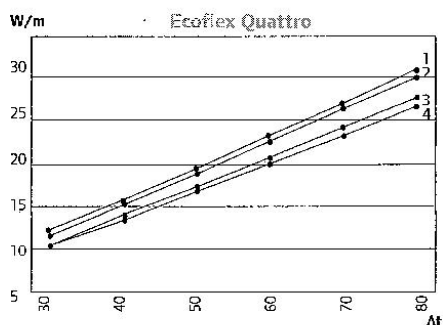
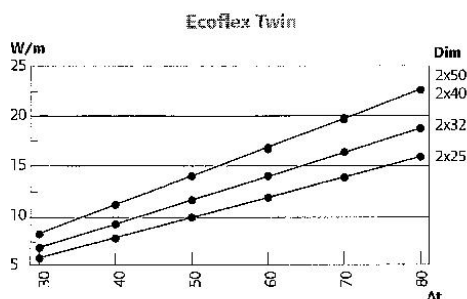
Framledningstemperatur t_1 = +70 °C

Returledningstemperatur t_2 = +40 °C

Omgivningstemperatur t_0 = -3 °C

$$\Delta t = (70 + 40) / 2 - (-3) = 58 \text{ °C}$$

Detta ger en värmeförlust på ca 14 W/meter.



1. 2x40/40+28/200
2. 2x32/32+18/175
3. 2x32/28+18/175
4. 2x25/28+18/175

Ecoflex Single		Ecoflex Twin	
dimension	W/m	dimension	W/m
25	18	2 x 25	12
32	22	2 x 32	14
40	22	2 x 40	18
50	26	2 x 50	18
63	33		
75	32		
90	38		
110	43		

Tabellen anger värmeförluster per rörmeter då:

Framledningstemperaturen = 70 °C

Returledningstemperaturen = 40 °C

Omgivningstemperaturen = -3 °C

Övriga iakttagelser

Framledningstemperatur till luftbehandlingsaggregat

Vid funktionskontroll av värme- och ventilationssystem loggades även framledningstemperatur till luftbehandlingsaggregat. Då noterades kraftiga pendlingar i framledningstemperatur från värmeundercentral. Pendlingarna beror sannolikt på att styrventil VS02-SV21 är för stor. Vid utetemperaturer över 0°C arbetar styrventilen i nästan helt stängt läge (0 till 1% av öppet läge.)

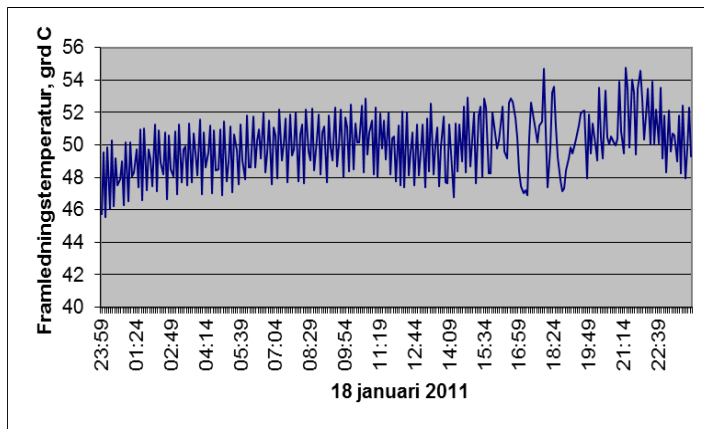


Bild 17. Styrventil VS02-SV21 förefaller alltför stor och arbetar i nästan stängt läge (mellan 0 till 1%) av öppet läge vid utetemperaturer kring och över 0°C.

Slutsats

Orsaker till den oförväntat höga fjärrvärmeanvändningen på 130 kWh/m²,år beror enligt min bedömning på:

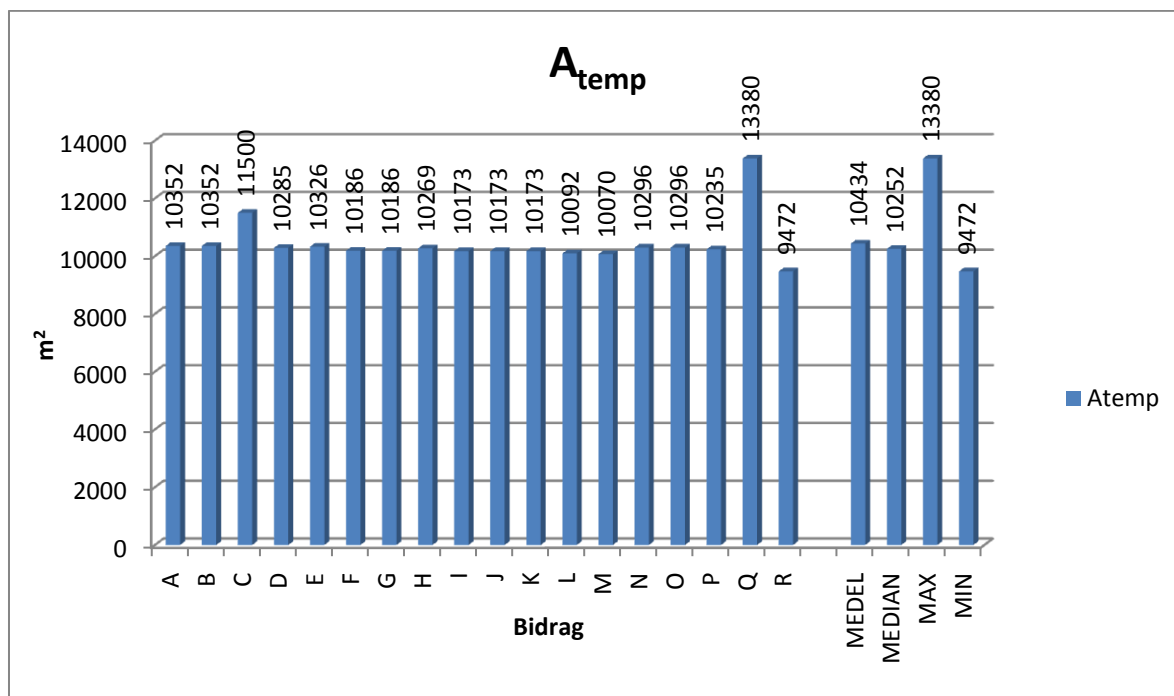
- Stora förluster från kulvert med värme, varmvatten och VVC i mark.
- Lägre värmeåtervinningsgrad hos luftbehandlingsaggregat än normalt
- Högre varmvattenanvändning än normalt

2011-02-24
Bengt Bergqvist Energianalys AB

Bengt Bergqvist

Bilaga 8 – Sammanställning beräkningsresultat

Indata

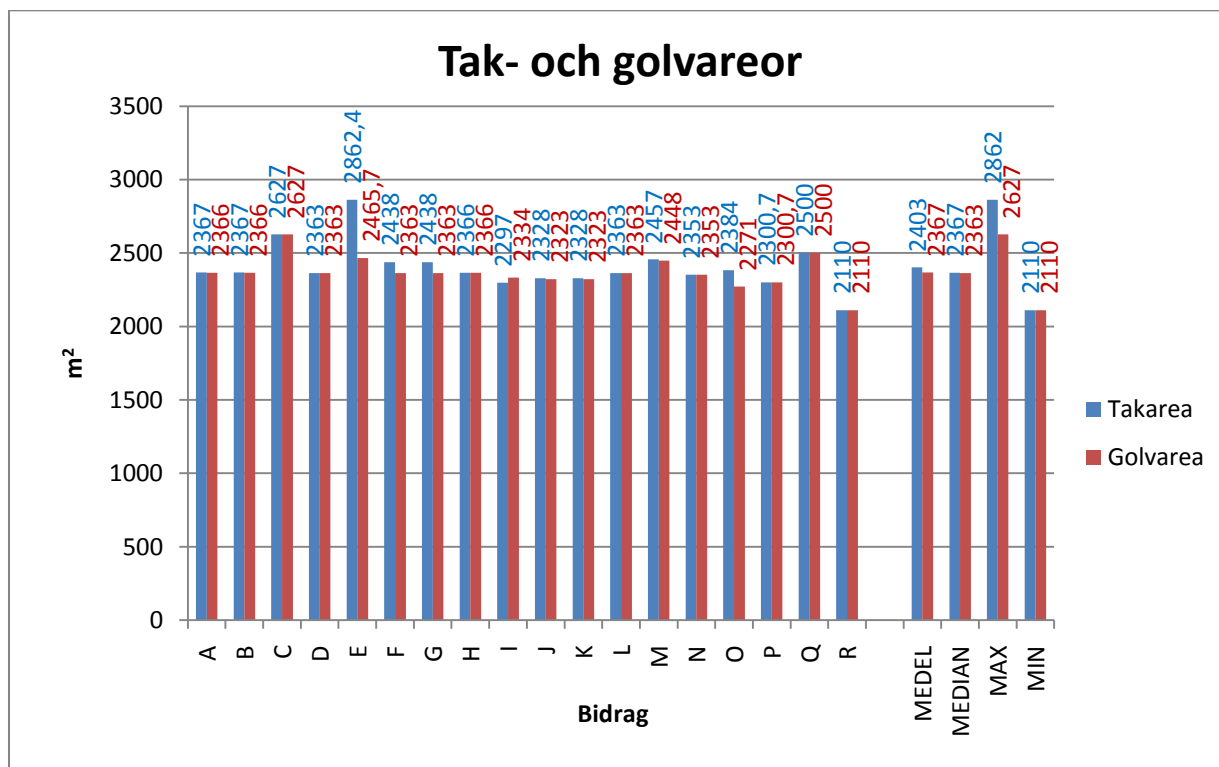


Kommentarer

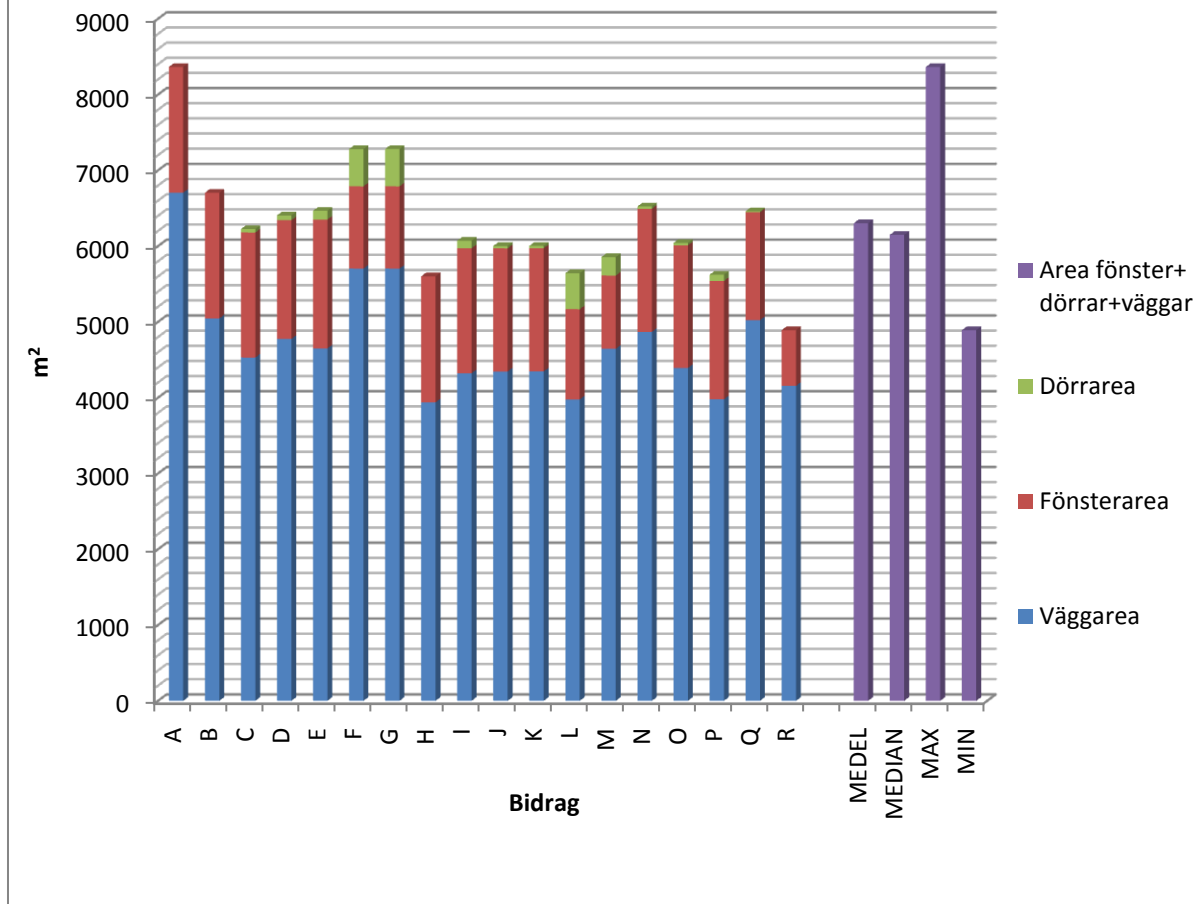
L: Ingen hänsyn har tagits till innerväggar.

N: Inkl. fläktrum 182 m².

O: Inkl. fläktrum 182 m².



Vägg-, fönster- och dörrareor

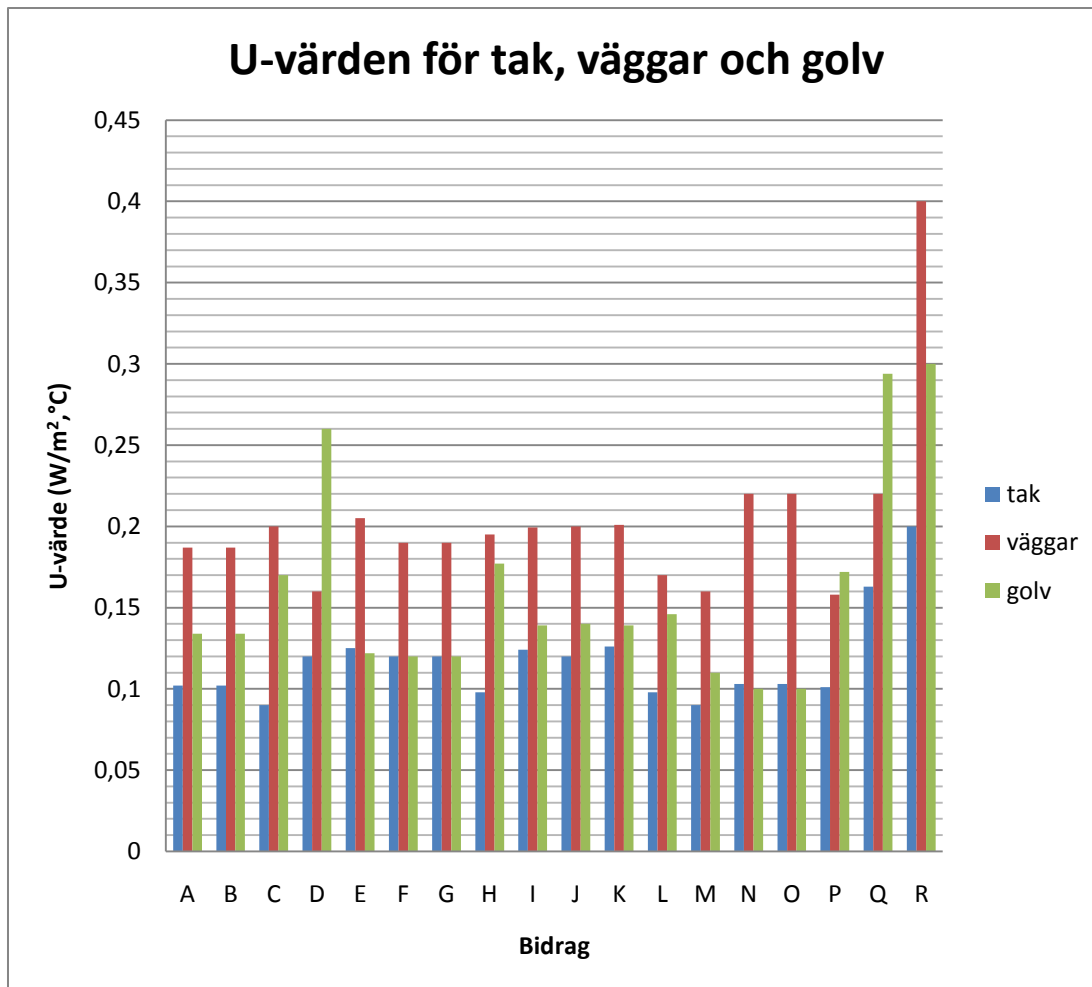


Kommentarer

A: Fönster & dörrar redovisas under dörrar

B: Dörrarea redovisas under fönster

H: Lika fönster



Kommentarer

A: U-värde golv = genomsnitt

B: U-värde golv = genomsnitt

D: Inklusive köldbryggor

E: För U-värde på golv har medräknats jordmotstånd med värmeledningstal 1,4

F: $U_m = 0,283$

F: Hänsyn till köldbryggor tagen i U-värden, tillräcklig noggrannhet i förhållande till insats!

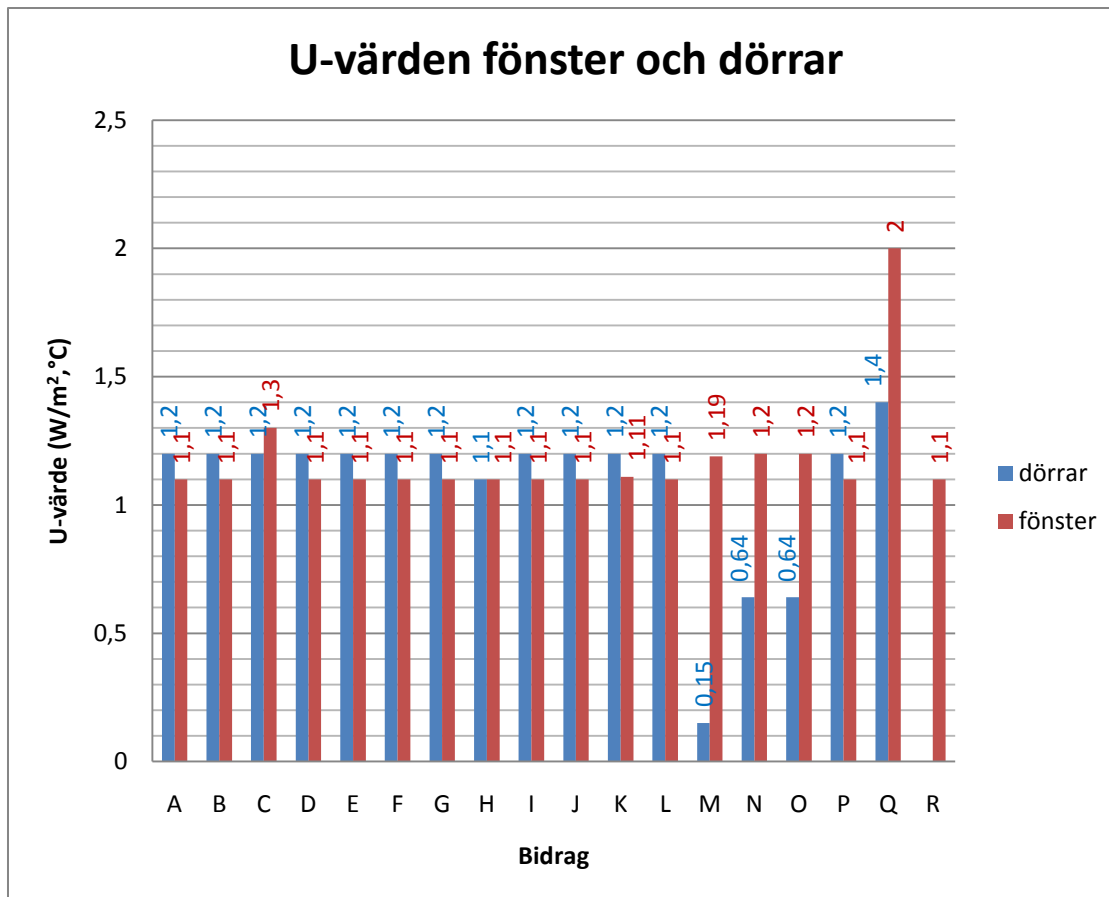
G: $U_m = 0,286$

G: Hänsyn till köldbryggor tagen i U-värden, tillräcklig noggrannhet i förhållande till insats!

I: *(Redovisat olika U-värden för huset och för fläktrum/trapphus, sammanställt till en area av tävlingskansliet.)*

K: Viktat.

Q: Köldbryggor för fönster/dörrar, mellanväggar, hörn och tak invägt i U.



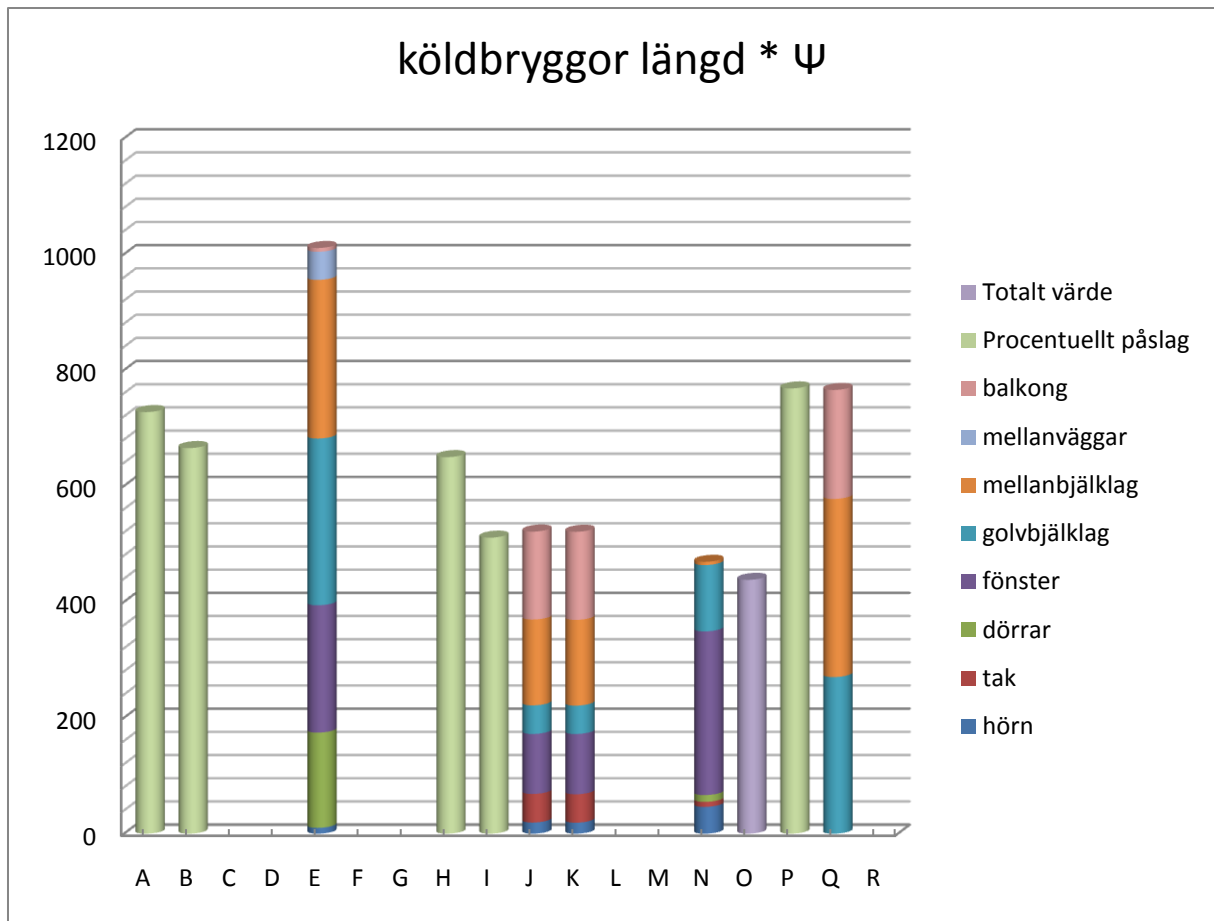
Kommentarer

E: För U-värde på fönster har värde i PM 1,1 använts för hela konstruktionen, uppgift om 1,3 i fönsteruppställning har ignorerats.

F: $U_m = 0,283$

G: $U_m = 0,286$

K: Viktat.



Kommentarer

A: Ett generellt påslag på 20 % av U*A har gjorts

B: Ett generellt påslag på 20 % av U*A har gjorts

D: Ingår i U-värden

F: Hänsyn till köldbryggor tagen i U-värden, tillräcklig noggrannhet i förhållande till insats!

G: Hänsyn till köldbryggor tagen i U-värden, tillräcklig noggrannhet i förhållande till insats!

H: Schablonmässigt påslag 20 % på summa U*A.

I: Längderna mäts direkt i detaljerad IDA-modell. Köldbryggorna motsvarar ca 15 % av totalt UA-värde.

J: Har gjort ett överslag enl. isolerguiden och landar då på ca 16 % av tot. UA. Ej gjort några exakta beräkningar baserat på att det redan är ganska omfattande och tidskrävande.

K: Har gjort ett överslag enl. isolerguiden och landar då på ca 16 % av tot. UA. Därför kör jag i beräkningen med 20 % påslag på totalt UA-värde för att täcka in ev. missar.

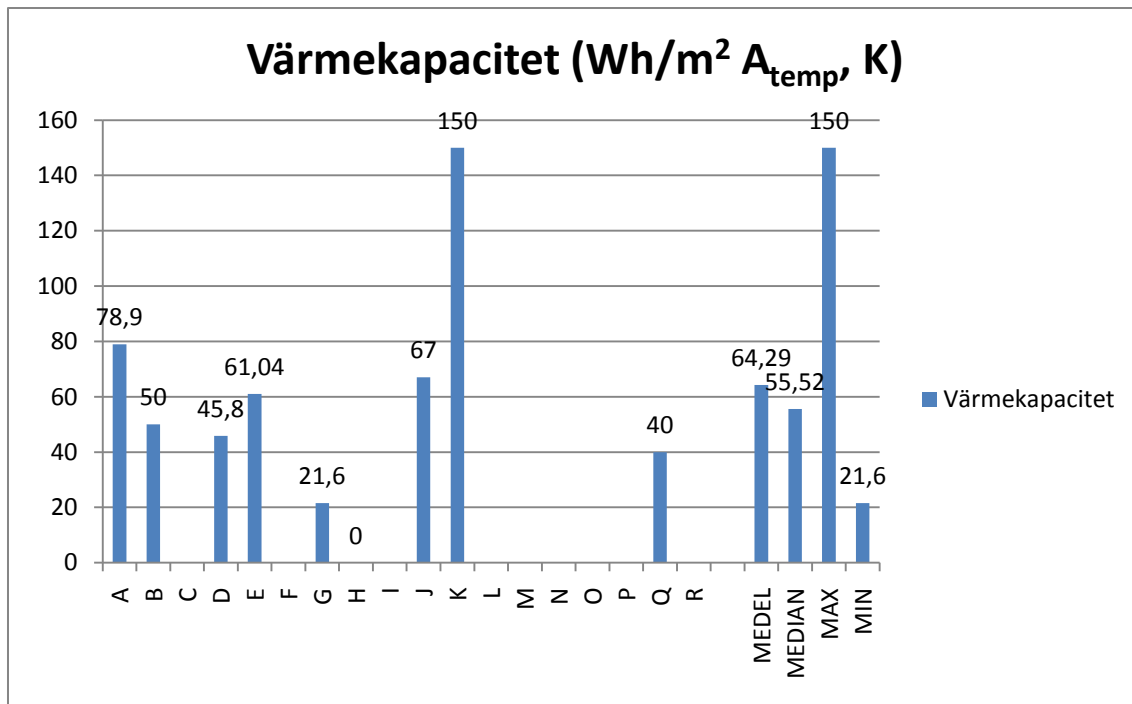
L: ψ i W/K/m (motsv. "typical" i IDA ICE).

M: Förlustfaktor för fönster och golvbjälklag har ökats för att kompensera modell avvikelse.

N: Endast totala värdet på köldbryggorna redovisas.

O: Köldbryggor har medtagits genom ett påslag på 25 % av byggnadsdelarnas U-värden.

P: Fönster/dörrar, mellanvägg, hörn och tak invägt i U.



Kommentarer

A: Inre värmekapacitet, yttre värmekapacitet är $63,6 \text{ Wh/m}^2 A_{\text{temp}}, \text{K}$.

B: Inre värmekapacitet, yttre värmekapacitet är $63,6 \text{ Wh/m}^2 A_{\text{temp}}, \text{K}$.

D: Medeltung SSEN ISO 13790 2008.

E: Beräknat i VIP (yttre vk).

F: Medel.

G: Inre värmekap.

H: Inre värmekapacitet 24, yttre värmekapacitet 111.

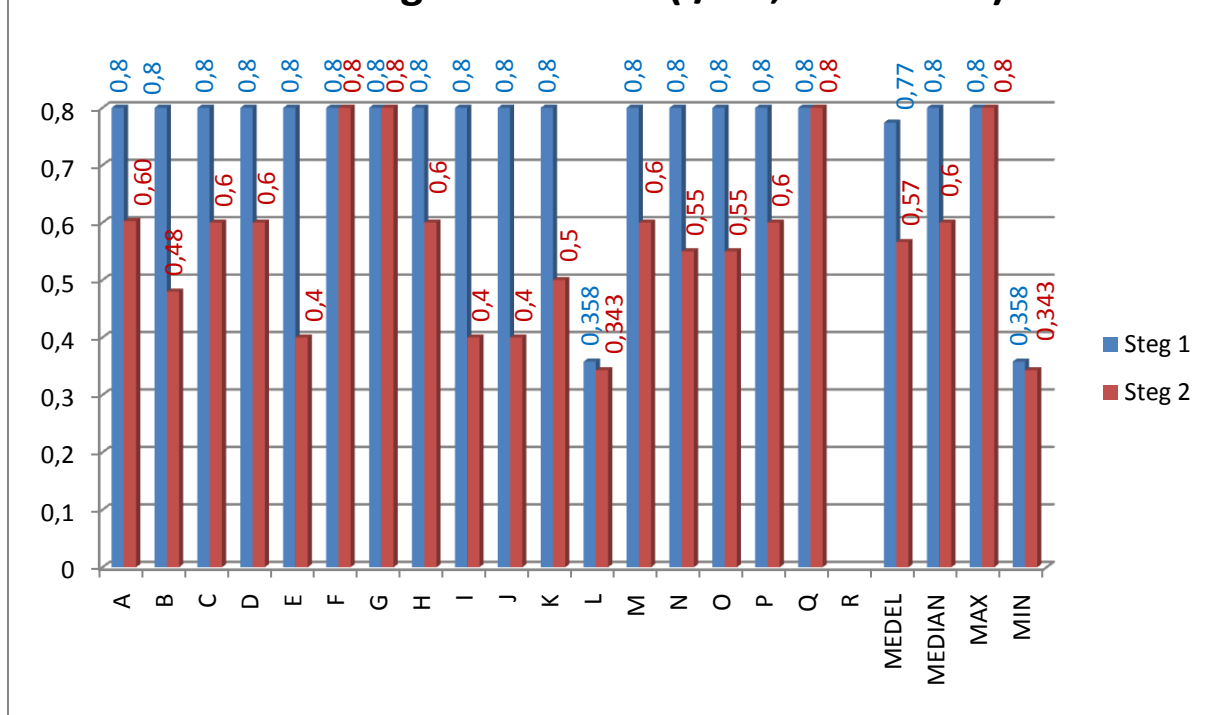
J: Btg. Bjälklag, lätta väggar.

K: Tunga bjkl, lätta väggar.

N: Uttrycks ej i programmet.

O: Uttrycks ej i programmet.

Luftläckning infiltration (l/m²,s vid 50 Pa)



Kommentarer steg 1

F: Tillkommer läckage vid vädringar, dörröppningar, byggdefekter m.m. Vi har slutligen räknat med 0,2 oms/h.

G: Tillkommer läckage vid vädringar, dörröppningar, byggdefekter m.m. Vi har slutligen räknat med 0,2 oms/h.

H: Dessutom påslag för vädring 4 kWh/kvm,år

I: Vindberoende läckage med tryckkoefficienter "semi-exposed building".

J: Enl. frågor och svar.

K: Även i övr. utrymmen

L: 0,1 oms/h antaget.

Kommentarer steg 2

A: Luftläckningen är mycket större i väggar än i tak, räknar därför väggar med 1,0 och tak och golv med 0,04. (Medelvärde för statistiken framräknat av Tävlingskansliet)

D: Medelvärde av redovisade mätningar, osäkert värde.

E: Värden från provtryck indikerar att man borde kunna räkna med ca 0,4

F: Tillkommer läckage vid vädringar, dörröppningar, byggdefekter mm. Vi har korrigerat ner till 0,16 oms/h, tidigare 0,2 oms/h

G: Tillkommer läckage vid vädringar, dörröppningar, byggdefekter mm. Vi har korrigerat ner till 0,16 oms/h, tidigare 0,2 oms/h

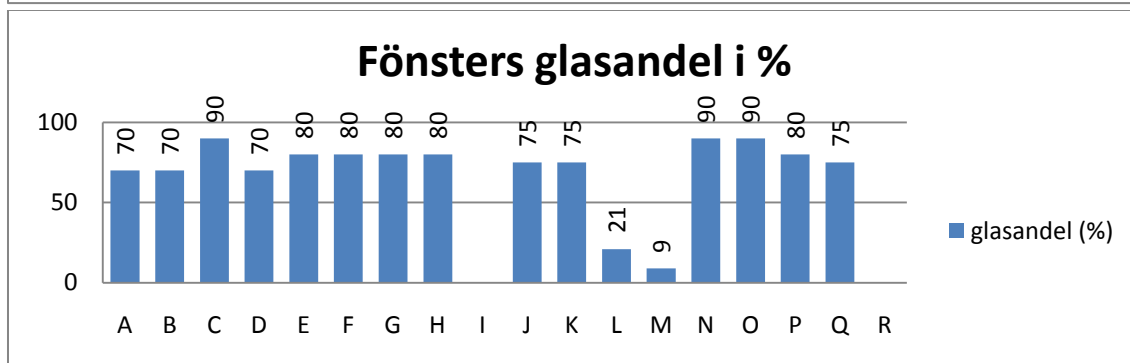
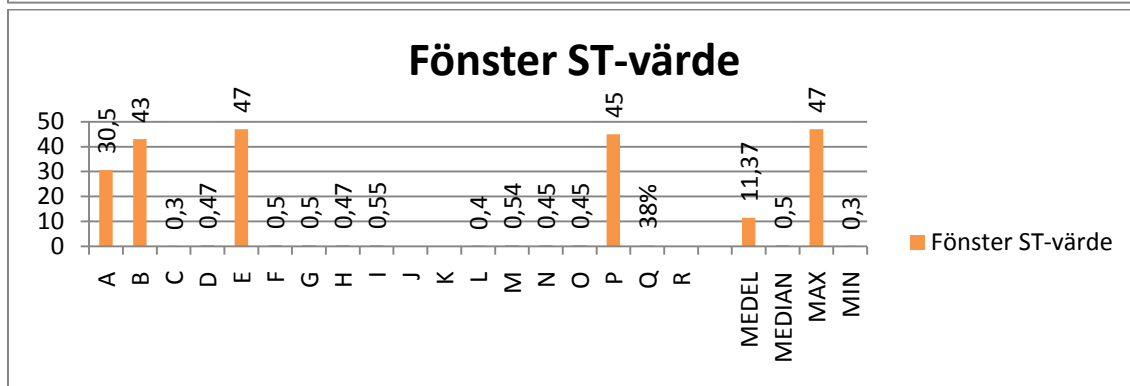
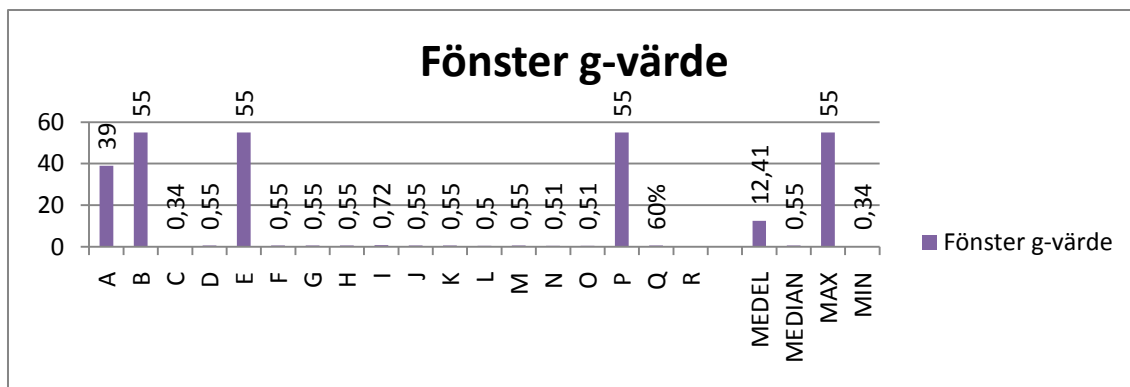
I: Medelvärde av mätvärden, utom en lgh, se vidare i indatabladet

K: Viktat genomsnitt, antar att uppmätt läckage går ut genom klimatskal.

L: Beräknat utifrån erhållna mätningar och antagandet att 60 % av uppmätt läckage är värmepåverkande, normal tryckskillnad 5 Pa, building leakage curve från liknande byggnad

N: Medelvärdet av luftläckage ca 50 l/s och lgh

O: Medelvärdet av luftläckage ca 50 l/s och lgh



Kommentarer glasegenskaper:

A: Fönsterdörrar 60 % glas och entrépartier 50 % glas. $g=0,55 \cdot 0,71$ avskärmning för persienner. G-värde 0,55 har använts i trapphus där persienner saknats.

B: Stålpardier vid entréer har 50 % glasandel

D: Generellt fördelat

E: ST-värde itererat m.h.a. Pilkington Online från i PM angivet g-värde och LT-värde.

E: *Areorna nedan har redovisats i 8 vädersträck men i sammanställningen slagits ihop (nord+nordost o.s.v) för att underlätta jämförelse. / Tävlingskansliet.*

H: Antar 0,47 ST enligt datablad Pilkington. *(Har redovisat nord+nordost under nord o.s.v.)*

I: Exklusive skuggfaktor på 0,5 %.

J: Antar att solenergitransmittansen som anges i PM är ett g-värde eftersom jag inte hittar ett isolerglas som har LT 72 och ST 55 $S = g \cdot 1,49$ i programmet.

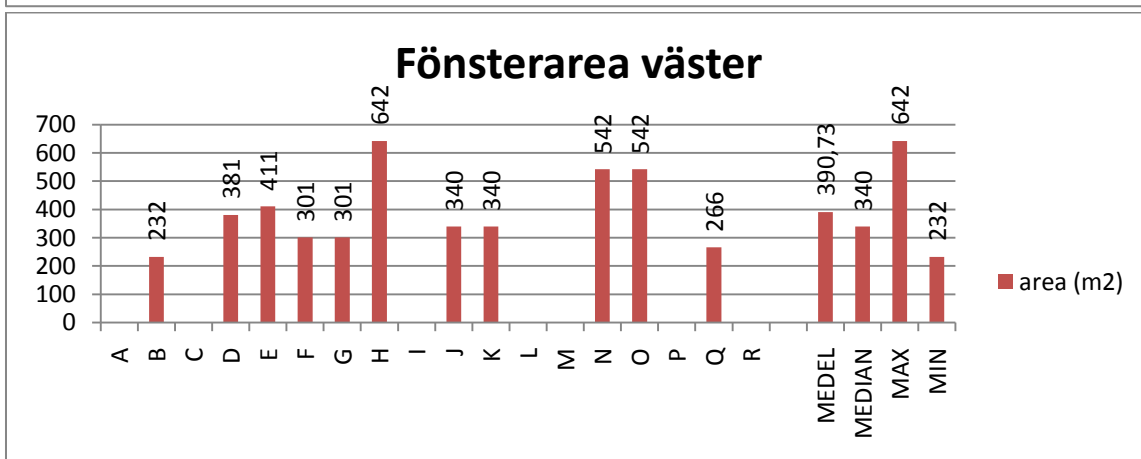
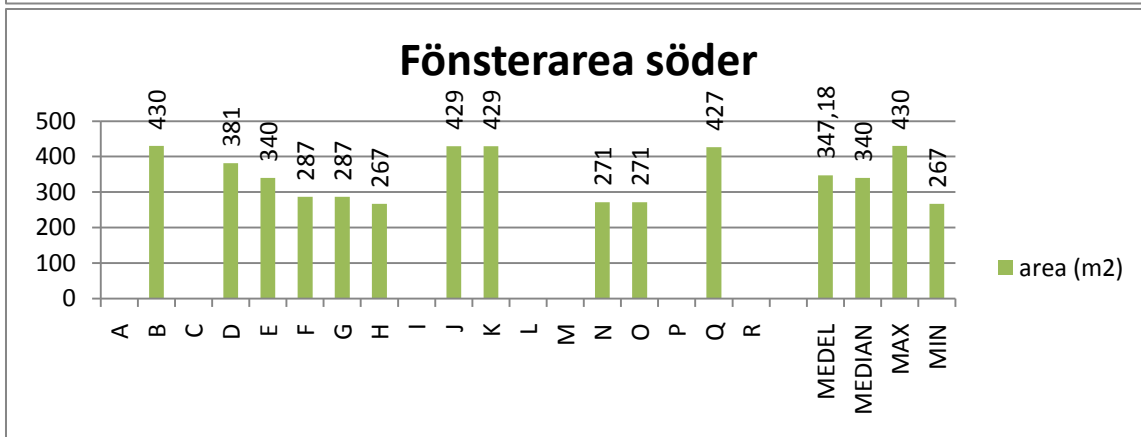
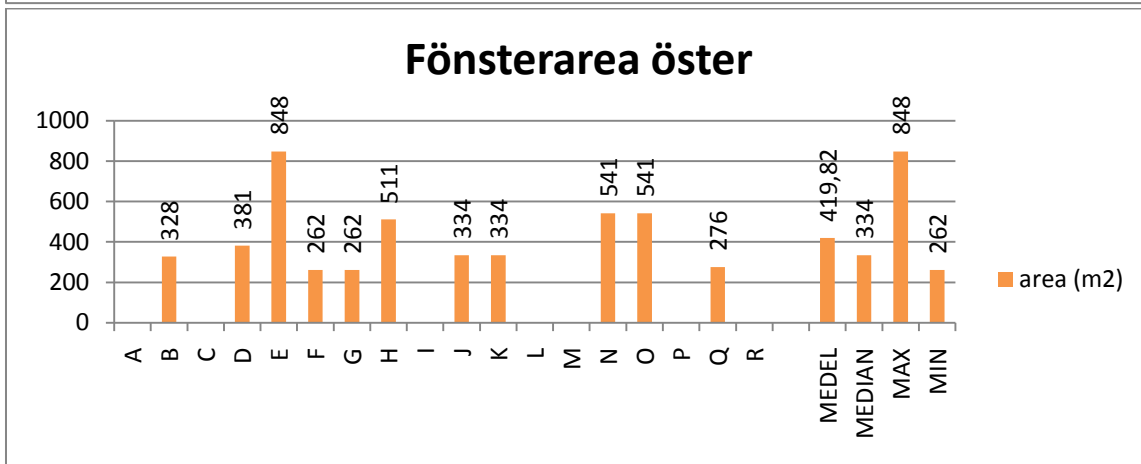
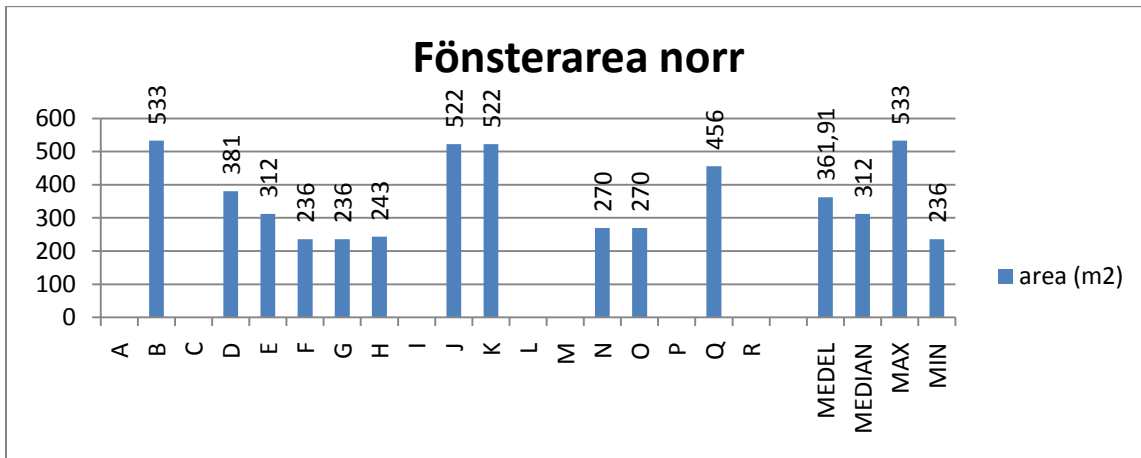
K: Antar att solenergitransmittansen som anges i PM är ett g-värde eftersom jag inte hittar ett isolerglas som har LT 72 och ST 55 $S = g \cdot 1,49$ i programmet.

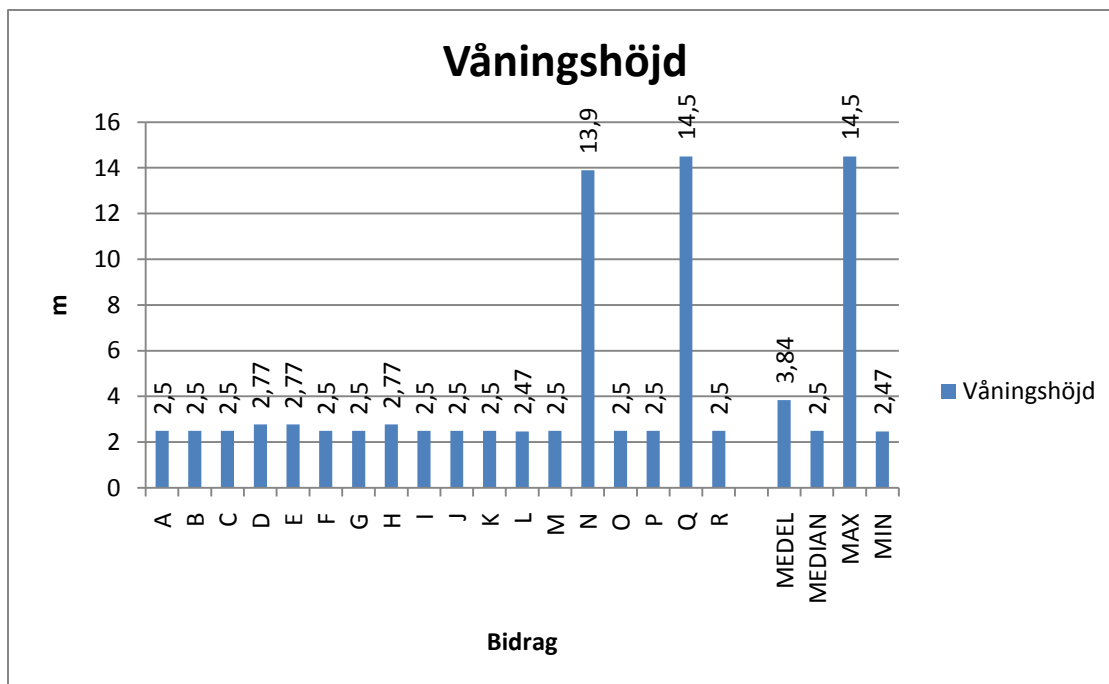
L: Transmission.

N: Schablonmässigt fördelat

O: Schablonmässigt fördelat

Q: NO, NV ingår för Nord och SO, SV ingår för Syd.





Kommentarer

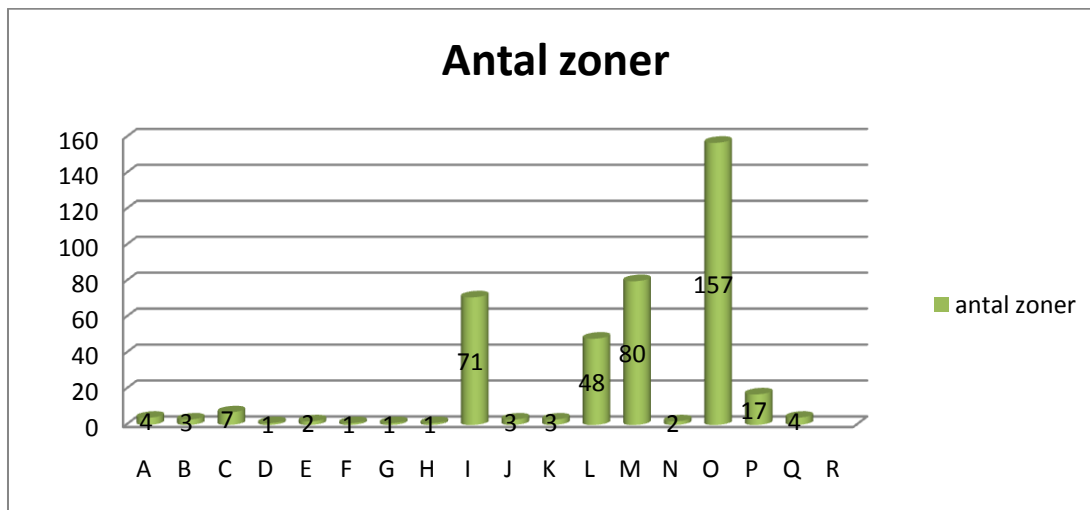
H: Rumshöjd 2,5 m

J: Inv. höjd

K: Inv. höjd

L: Invändigt mått

O: Våningshöjd 2,5 m



Kommentarer

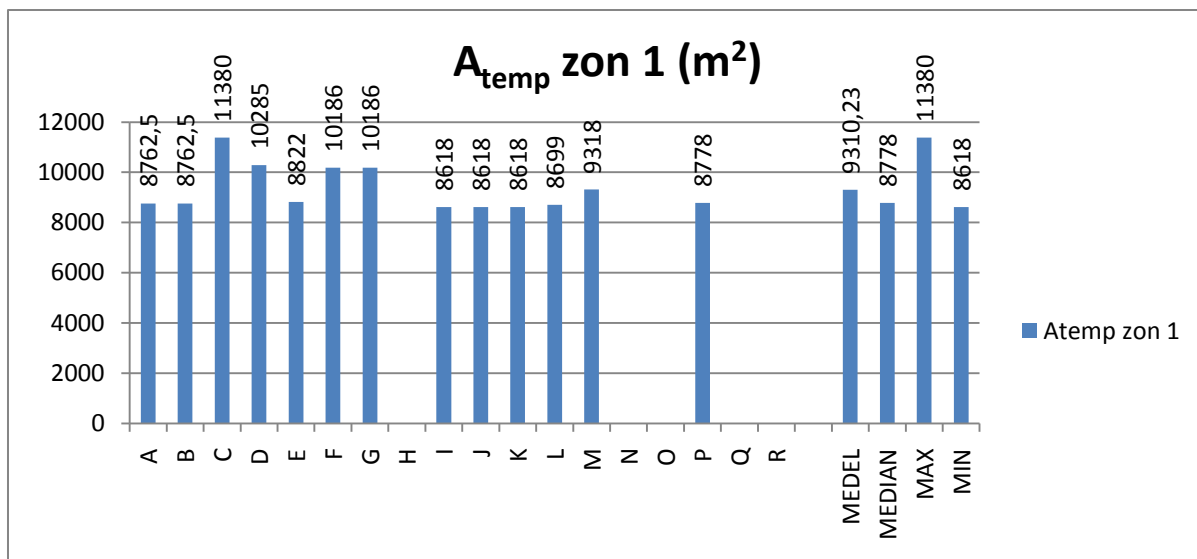
F: Enzonmodell tillräcklig noggrannhet i förhållande till insats.

G: Enzonmodell tillräcklig noggrannhet i förhållande till insats.

J: Bostad, trapp, fläktrum.

K: Bostad, trapp, fläktrum.

N: Byggnaden är uppdelad i 2 zoner, en för bostäder och trapphus och en för fläktrum. Fläktrum (zon2) ligger ovan zon1 med våningshöjd 2,5 m.



Kommentarer

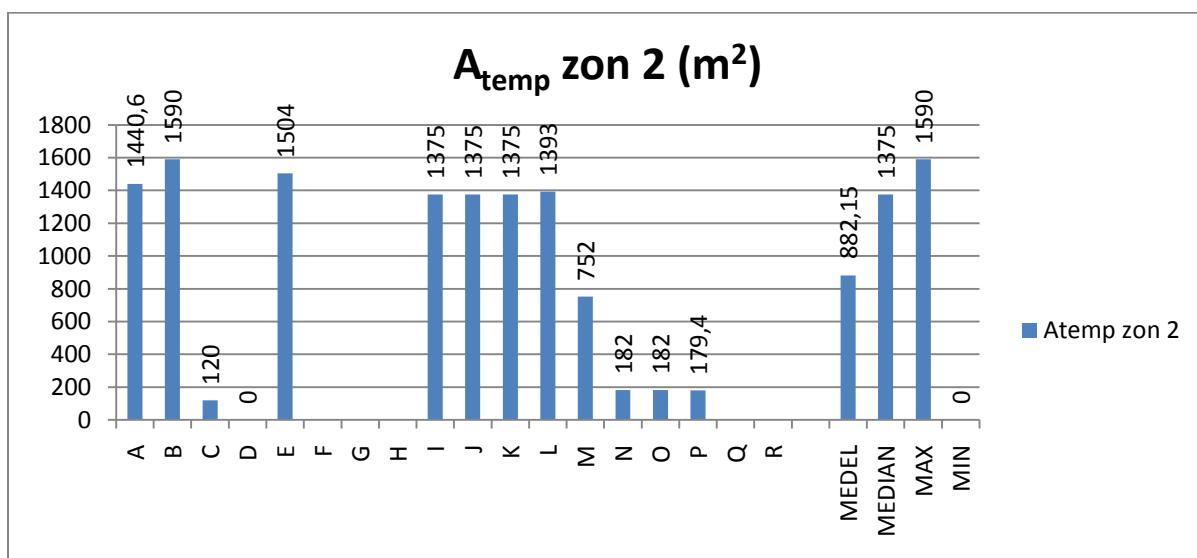
A: Delas på två zoner pga orientering och skuggor.

B: Delas på två zoner pga orientering och skuggor.

C: Blev för att hinna med tvungen att slå ihop trapphus/förråd och bostäder.

I: A_{temp} för lägenheter.

Q: A_{temp} är sammanvägd.



Kommentarer

A: Trapphus, förråd och soprum. Zon 3: 149,2 m² fläktrum.

B: Trapphus, förråd, soprum och fläktrum.

D: Endast area över 10°C enligt BBR.

I: Trapphus + entré + förråd. Fläktrum 120 m².

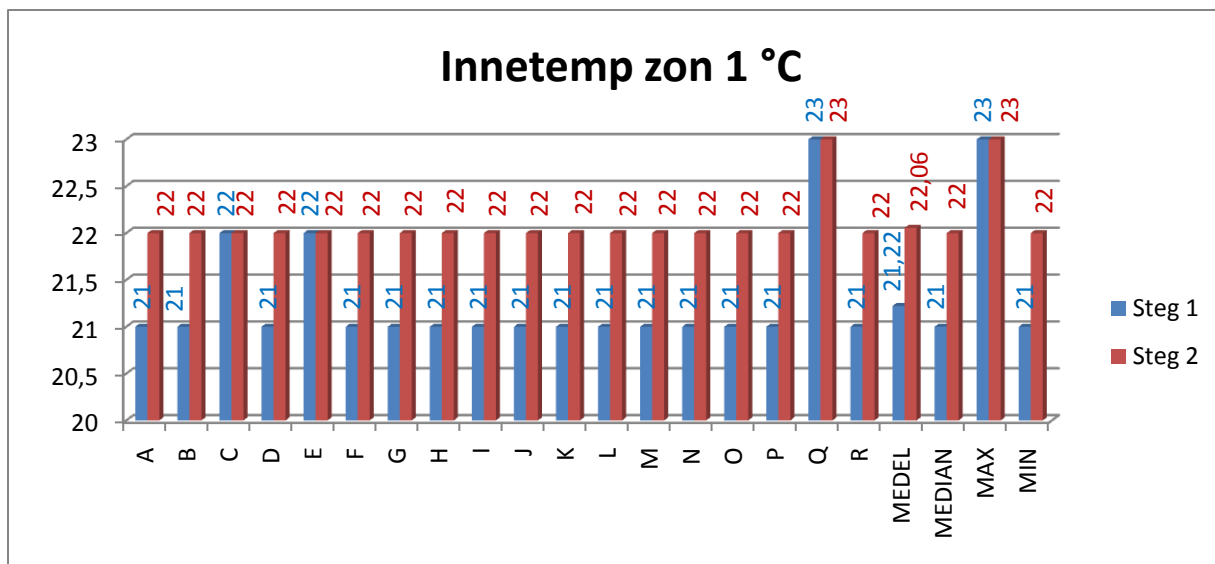
J: Trapphus, förråd, tvätt. Fläktrum 120 m².

K: Trapphus, förråd, tvätt m.m.

N: Fläktrum.

O: Fläktrum. Trapprum, cykelrum och liknande: 652 m².

P: Fläktrum 10°C.



Kommentarer för steg 1

I: Enligt Sveby.

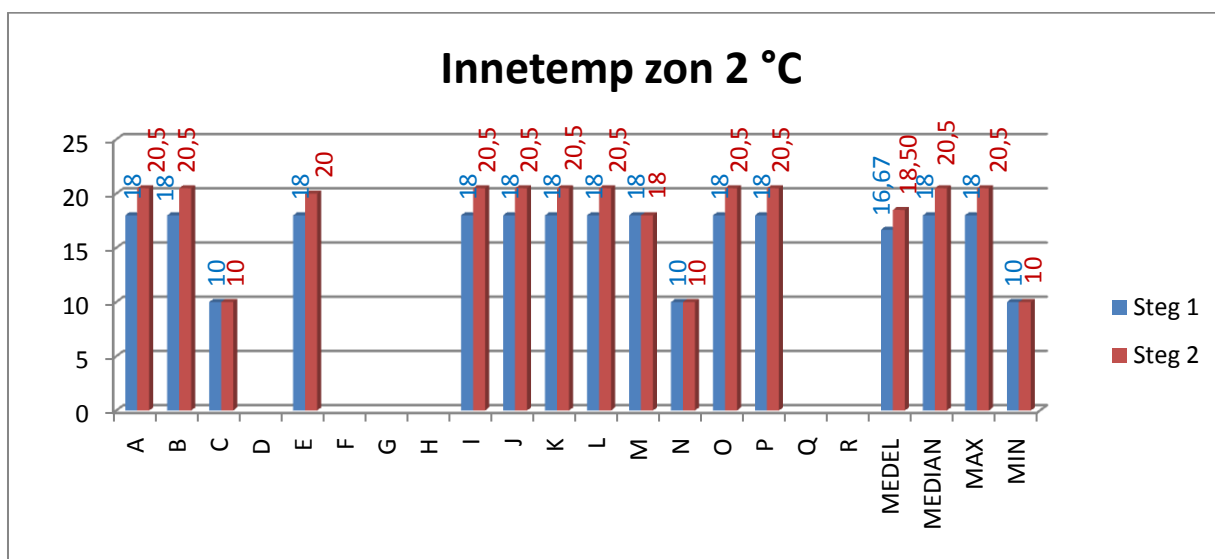
J: Enligt uppgift.

Q: Sammanvägd temp.

Kommentarer för steg 2

I: Uppmätt 22 ± 5 °C, antar 22°C för alla lägenheter.

J: Använder genomsnittsvärdet.



Kommentarer för steg 1

A: Trapphus, förråd och soprum 18°C, Fläktrum 10°C.

B: Trapphus, förråd, soprum och fläktrum 18°C.

I: Trapphus + entré + förråd 18°C, Fläktrum 10°C.

J: Trapphus 18°C.

O: Fläktrum 10°C, trapphus, cykelrum o liknande 18°C.

P: Trapphus och förråd 18°C, fläktrum 10°C.

Kommentarer för steg 2

A: Gäller för trapphus, fläktrum oförändrat 10.
C: Omfattar endast en mindre yta på vindsplan.

E: Ändrat enligt uppmätt temperatur i trapphus.

I: Uppmätt 20,5 °C i två trapphus, antar samma temperatur i alla trapphus.

J: Räknar fortfarande med >10 grader i fläktrum

K: Räknar dock fortfarande med 10C i fläktrum (väldigt liten del)

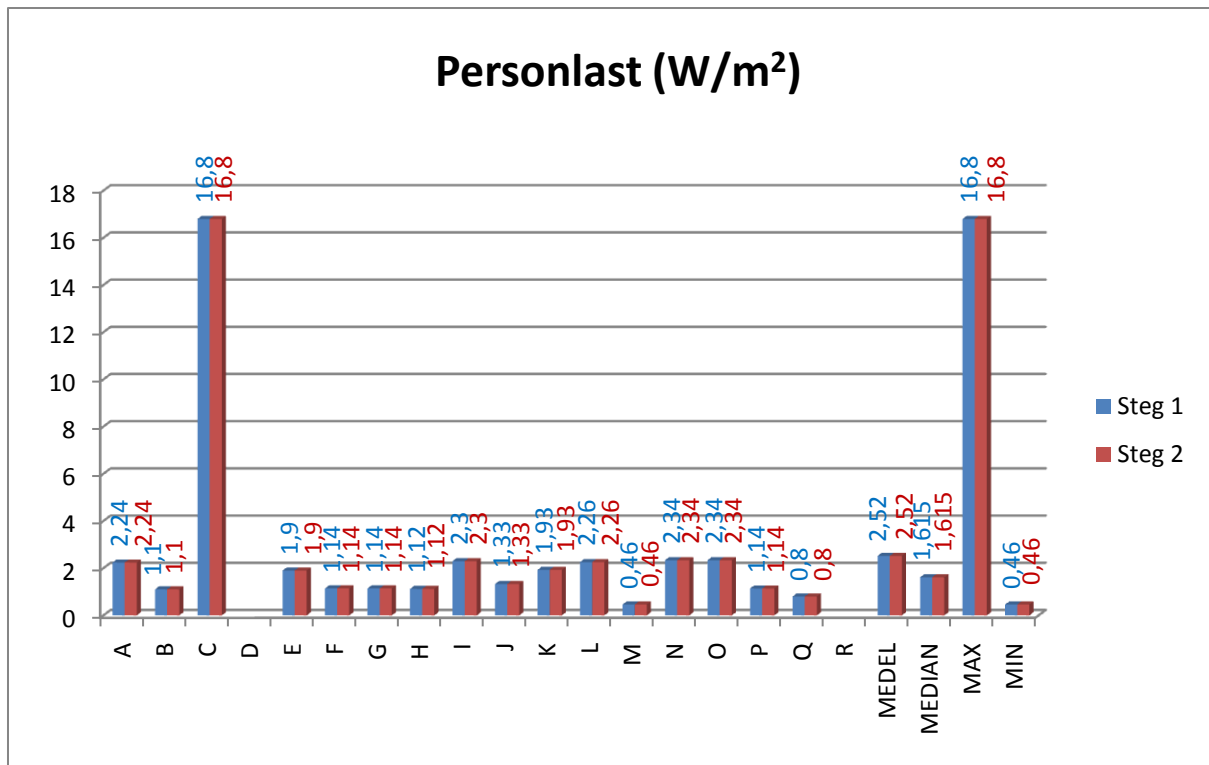
P: Trapphus.

Bidrag	Klimatfil steg 1	Klimatfil steg 2	Kommentar
A	METEONOM 10-årsfil	Använt erhållet klimatdata	
B	Stockholm	Stockholm	Utdata omräknat med energiindex för 2009
C	Bromma 77	Erhållen 2009	Lite haltande då IDA delar upp det på direkt och diffus solinstrålning
D	Stockholm-Bromma	Stockholm-Bromma	Den av er erbjudna klimatfilen ger något lägre energianvändning (85 kWh/m ² år) Normalår? Korrigering?
E	Stockholm		
F	Klimatfil för ort med medeltemp 7,2 grC	Klimatfil för ort med medeltemp 7,0 grC	Timvärden enligt fil från tävlingsarrangör! Ny årsmedeltemp är 7,0 grC enligt filen
G	Stockholm 2008	Sveby-2009	Timvärden enligt fil från tävlingsarrangör! Ny årsmedeltemp är 7,0 grC enligt filen
H	Stockholm.kli	Enligt excelblad. Timvärden	Istället för VIP+ gamla Stockholmsfil har en fil skapats utifrån timvärden i excelblad. Ger en minskad energianvändning.
I	Stockholm, Bromma 77	Svebys klimatfil för timvärden	Timvärden för 31/12 fattades. Använde 1/1 som 31/12. Bör inte påverka resultatet nämnvärt.
J	Stockholm, VIP Energy		
K	Temperaturvärden för Stockholm, SMHI. Enligt Enorm default.	Enl "klimatfil dygnsvärden.xlsx"	Har matat in dygnsvärdena från excelbladet i "51 egen ort" i Enorm. Verkligt klimat något varmare än default i Enorm.
L	IWEC Energy plus weather file	Har använt data i fil som skickades ut i steg 2	
M	Stockholm Bromma (1977), enligt IDA ICE	Enligt Sveby tillhandahållen	
N	Bromma 1977	Nya + soldata från Bromma 1977	Soldata från Bromma 1977 har använts tillsammans med nya data för utetemperatur, vind och luftfuktighet
O	Bromma 1977	Nya + soldata från Bromma 1977	Soldata från Bromma 1977 har använts tillsammans med nya data för utetemperatur, vind och luftfuktighet
P	Klimatfil för Stockholm i VIP+ 5,2	Klimatfil timvärden.xlsx	
Q	Arjeplog (redovisad som sthlm 2009 i steg 1)	Enligt given klimatfil	Default klimatdata användes i steg 1 = Arjeplog. Dvs angiven klimatfil del 1 var fel (Stockholm 2009)
R			

Bidrag	Beaktning vind steg 1	Beaktning vind steg 2	Kommentar
A	70 % av vindfilen	70 % av vindfilen	Data i klimatfilen används
B			
C	Från använd klimatfil	Från använd klimatfil	
D	Ingår i luftläckage i beräkningen	Ingår i luftläckage i beräkningen	
E	75 % av klimatdata		
F			Enligt ny klimatfil
G	70 % av klimatfil		Enligt ny klimatfil
H	45 % låst vindriktning väster	Enligt ny klimatfil	Vindhastighet vid 51 m höjd och 45 % av vindhastigheten har använts vid beräkning. Låt vindriktning väster, alltså inte från databladet.
I	Vindprofil "suburban", vindberoende infiltration. Från klimatfil Stockholm Bromma 77.	Svebys klimatfil för timvärden	Medelvärde av uppmätt vinddata för 5m och 20 m upp.
J	70 % av klimatfil alla vädersträck		
K	Beaktas ej	Beaktas ej	
L	Riktning och styrka från klimatfil IVEC Energy plus weather file	Har använt data i fil som skickades ut i steg 2	
M	Enligt default IDA ICE klimatfil	Enligt Sveby tillhandahållen	
N	Tryck koefficienter		Vindhastigheten är omräknad som 67 % vid 5 m och 33 % vid 20 m
O	Tryck koefficienter		Vindhastigheten är omräknad som 67 % vid 5 m och 33 % vid 20 m
P	45 % av vindhastighet i klimatfil	Klimafil timvärden.xls (medelhöjd 7,25m)	En viktad medelvindhastighet för höjden 7,25 m har använts baserat på vindhastigheter uppmätta på höjden 5 och 20 m enligt följande: $0,85 \cdot 5m + 0,15 \cdot 20m = 7,25m$.
Q	enl klimatfil		
R			

Bidrag	Beaktning solinstrålning steg 1	Beaktning solinstrålning steg 2	Kommentar
A	20 % av markreflektion	20 % av markreflektion	Mörk asfalt runt huset. Data i klimatfilen används
B			
C	Solinstrålning från klimatfil, avskärmningsfaktor antagen, byggnadens egenskuggning beräknas av programmet.	Solinstrålning från klimatfil, avskärmningsfaktor antagen, byggnadens egenskuggning beräknas av programmet.	För att underlätta antog jag att omkringliggande byggnader/vegetation tillsammans med invändig brukarstyrd solavskärmning motsvarande en avskärmningsfaktor om 0,5.
D	Beräknas timma för timma, enl soldatafil	Beräknas timma för timma, enl soldatafil	
E	Horisontvinkel 15°		
F	Avskärmning 50 %		Den nya klimatfilen innehåller betydligt lägre solinstrålning är Stockholm 2008
G	Avskärmning 50 % och markreflektion 20 %		Den nya klimatfilen innehåller betydligt lägre solinstrålning är Stockholm 2008
H	Solreflektion från mark: 30 %	Enligt ny klimatfil	
I	Solvinkel enligt ortdata som varierar under året. Solintensitet enligt uppmätt data i klimatfil. Från klimatfil Stockholm Bromma 77.	Svebys klimatfil för timvärden	Globalstrålningen antogs fördelad 50/50 mellan direktstrålning och diffus strålning.
J	Reduktion genom g-värde i fönster		
K	Avskärmningsfaktor 0,5. Defaultvärden för "Stockholm 1979, SMHI"	Defaultvärden för "Stockholm 1979, SMHI"	
L	Data från klimatfil för att beräkna tillskott	Har använt data i fil som skickades ut i steg 2	
M	Enligt default IDA ICE klimatfil	Enligt Sveby tillhandahållen klimatfil	
N	Från klimatfil		
O	Från klimatfil		
P	Horisontvinkel och orientering för alla zoner	Klimatfil timvärden.xls	
Q	enl klimatfil		
R			

Bidrag	Beaktning skuggning steg 1	Beaktning skuggning steg 2	Kommentar
A	Horisontavskärmning + balkonger	Horisontavskärmning + balkonger	Data i klimatfilen används. Dessutom korrigering av g-värde för persienner.
B			
C	Solinstrålning från klimatfil, avskärmningsfaktor antagen, byggnadens egenskuggning beräknas av programmet.	Solinstrålning från klimatfil, avskärmningsfaktor antagen, byggnadens egenskuggning beräknas av programmet.	För att underlätta antog jag att omkringliggande byggnader/vegetation tillsammans med invändig brukarstyrd solavskärmning motsvarande en avskärmningsfaktor om 0,5.
D	Skuggning = 30 % avskärmning = 50 %	Skuggning = 30 % avskärmning = 50 %	Samma solberäkning har använts för både etapp 1 och 2. Det blir ingen större skillnad. Drygt 5000 kWh mer i det senare fallet.
E	Se solinstrålning samt balkongskuggning		
F	Horisontskuggning 10 grader		Enligt ny klimatfil
G	Horisontskuggning 10 grader		
H	Horisontvinkel 30 gr åt alla vädersträck. Antagit fönster med persienner.		
I	Skuggfaktor 0,5 på fönstrens G- och ST-värden.		
J	50 %		
K	Avskärmningsfaktor 0,5	Avskärmningsfaktor 0,5	
L	Skuggning från balkonger och aktuell byggnad tas hänsyn till. Ej omgivning.		
M	Enl. Sveby, ingår i SGHC (givet)		
N	Byggnaden skuggar sig själv		
O	Byggnaden skuggar sig själv		
P	Horisontvinkel uppskattad för alla zoner		
Q	enl klimatfil och angiven horisontvinkel		
R			



Kommentarer steg 1:

A: 14 h/dygn, 8762,5 m² (lägenheter & tvättstuga)

B: 275 kWh/dygn

D: Enligt Sveby 2010

E: Beräknat enl. Sveby

F: Enligt Sveby.

G: Enligt Sveby.

I: Enligt Sveby. Fördelat på arean för lägenheter.

J: Jämt fördelat över dygnet.

K: Endast i bostad.

N: Yta exkl fläktrum, inkl latent värme.

O: Yta exkl fläktrum, inkl latent värme.

Q: Sammanvägd för hela At.

Kommentarer steg 2

B: 275 kWh/dygn har använts i båda stegen. Har använt Svebys excelark.

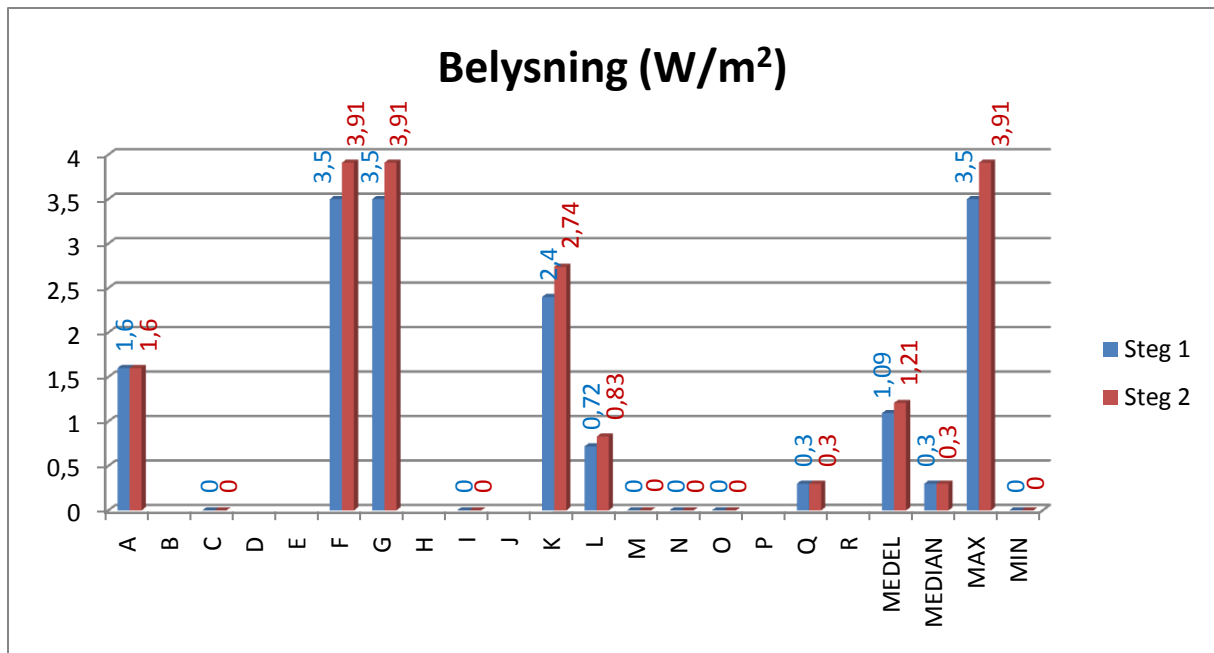
C: Enligt Sveby, fast korrigerat i IDA för att det avges lite mer värme/person som kan tillgodogöras.
(80 W/pers * 0,21 pers/m² = 16,8 W/m² / Tävlingskansliet)

D: Enl Sveby indata

F: Enligt Sveby

G: Enligt Sveby

K: Enligt Sveby brukarindata, som innan



Kommentarer steg 1

A: Belysning + utrustning redovisas sammanslaget här. 14 h/dygn, 8762,5 m² (lägenheter & tvättstuga)

B: 575 kWh/dygn

F: Enligt Sveby ca 30 kWh/m².

G: Enligt Sveby ca 30 kWh/m².

H: Hushållsel: 2,4 W/m².

I: Inkluderas i utrustning.

J: Inräknad i utrustning.

K: Tillgodogjord internvärme endast i bostadsyta

N: Ingår i utrustning.

O: Ingår i utrustning.

P: Ingen särskiljning har gjorts mellan belysning och utrustning.

Kommentarer steg 2

A: Belysning + utrustning är samma post, summan redovisas här.

F: Tidigare enl Sveby, nu enl uppmätt hushållsel. Utrustning ingår.

G: Tidigare enl Sveby, nu enl uppmätt hushållsel. Utrustning ingår.

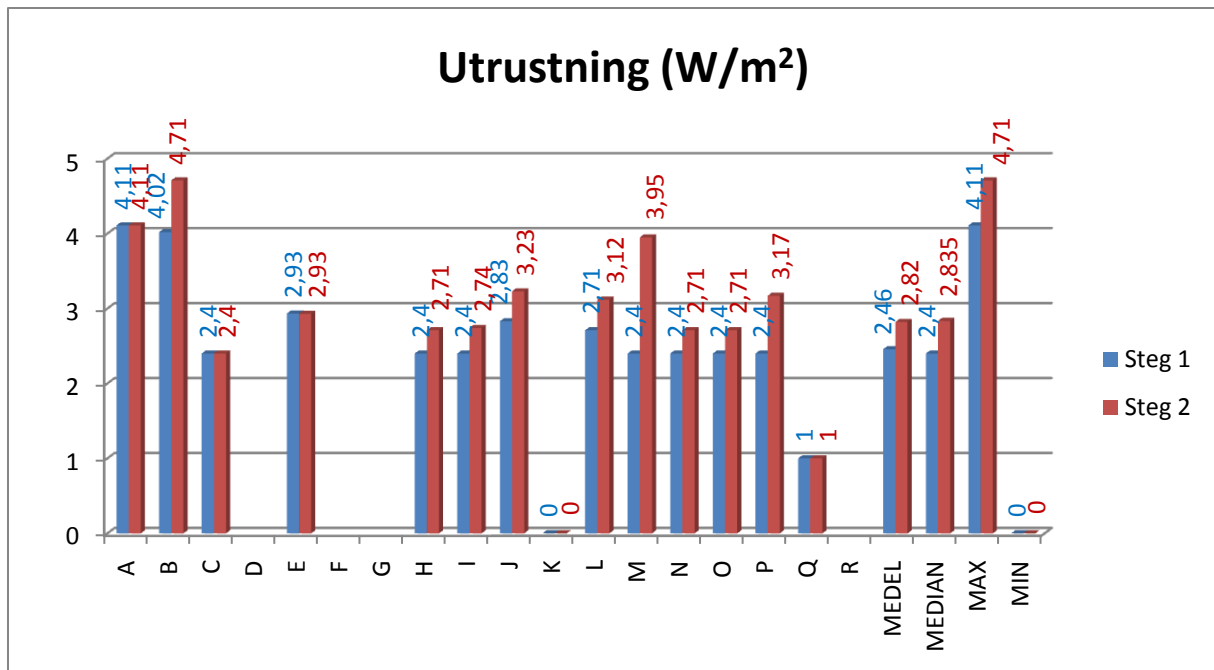
H: 70 % av belysning + utrustning beräknas vara värmetillskott i båda stegen.

I: inkluderas i utrustning

K: 70 % av hushållsel jämnt fördelad över dygnet.

L: Korrigerat utifrån mätning av hyrestgästel i steg 2. Fördelningen mellan de olika delarna enligt Svebys riktlinjer.

P: Ingår i utrustning



Kommentarer steg 1

A: 14 h/dygn 8762,5 m² (Lägenheter+ tvättstuga).

E: Hushållsenergi enl. Sveby sammanbakat.

F: Ingår ovan.

G: Ingår ovan.

I: Enligt Sveby. Fördelat på arean för lägenheter.

J: Belysning/hushållsel, viktat på ytor.

K: Tillgodogjord internvärme, endast i bostadsyta.

L: Total hushållsel 30 kWh/m², av detta går 79 % till utrustning och 21 % till belysning enligt Sveby brukardata.

N: el blir värme A=10114

O: el blir värme A=10114

Kommentarer steg 2

B: Belysning och utrustning internt och externt enl Sveby excelark. I steg 2 är det uppräknat så att total elanvändning för både hushållsel och fastighetsel stämmer med uppmätt.

C: Antaget för att motsvara 30 kWh/m² hushållsel där 70 % kan tillgodogöras byggnaden.

F: Ingår i belysning.

G: Ingår i belysning.

I: 70 % av uppmätt hushållsel på 348 763 kWh -> 2,74 W/m².

J: Räknat med att hushållselen används i lägenheterna, räknat med 70 % nyttiggjord.

K: 70 % av hushållsel jämnt fördelat över dygnet.

L: Korrigerat utifrån mätning av hyrestgäst i steg 2. Fördelningen mellan de olika delarna enligt Svebys riktlinjer.

N: Verklig internlast 1,13 ggr högre än tidigare antaget.

O: Verklig internlast 1,13 ggr högre än tidigare antaget.

P: Hushållsel (belysning+utrustning) har angivits här. Antar 70 % av hushållsel blir värme. Arean är lgh-ytan (8780m²).

Bidragsnummer	A	B	C	D	E	F
Tidsscheman personlast	enl Sveby 100 % 0-7, 17-24	24 h/dygn	kl 18-08	80 W 14h/dygn	enl Sveby 100 % 0-7, 17-24	enl sveby 14h/dygn
Tidsscheman utrustning	enl Sveby 33 % 0-6 osv	24 h/dygn	dygnt runt	fördel. Öv. Dygnet	enl Sveby 30 % 0-7, 50 % 7-17, 100 % 17-24	enl sveby 30 kWh /m2 utr + belysn
Tidsscheman belysning	enl Sveby 33 % 0-6 osv	24 h/dygn	ej använd	fördel. Öv. Dygnet		enl sveby 30 kWh /m2 utr + belysn

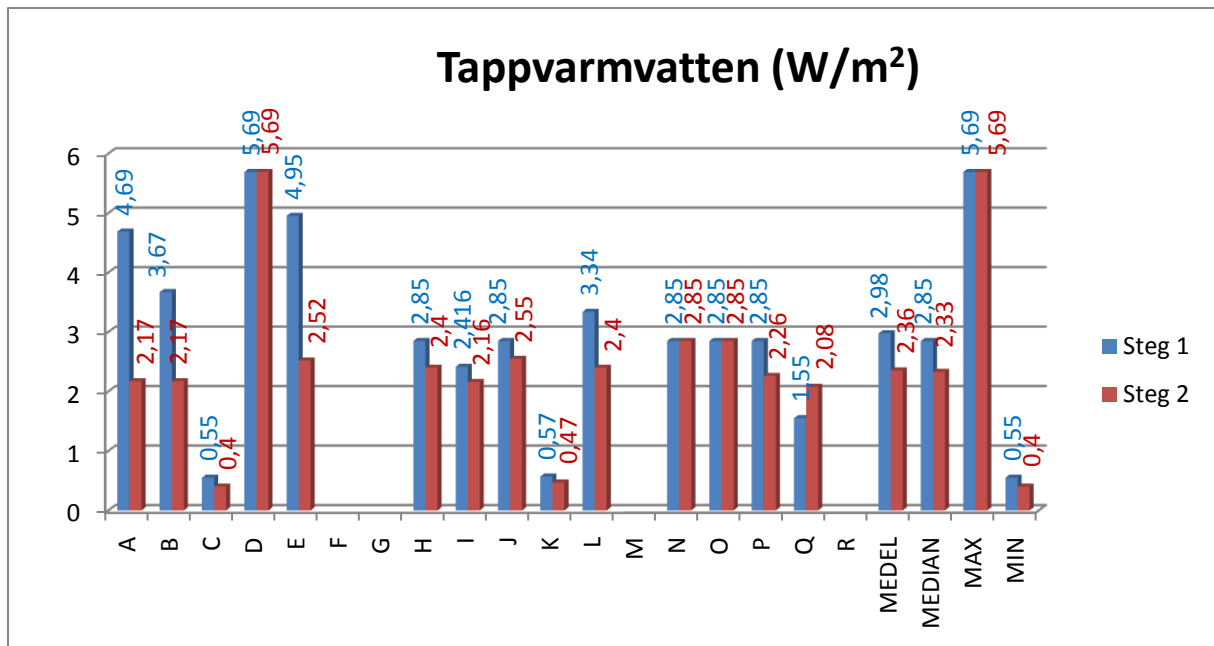
Bidragsnummer	G	H	I	J	K	L
Tidsscheman personlast	enl sveby 14h/dygn	0-24. 365 dag/år	närvaro 14h per dygn	14h/dygn jämt fördelat över dygnet	14h/dygn jämt fördelat över dygnet	14,76 vardagar & 17,54 hleger enl Sveby brukardata
Tidsscheman utrustning	enl sveby 30 kWh /m2 utr + belysn	0-24. 365 dag/år	alla dagar 100 %	konstant över dygnet	konstant över dygnet	konstant effekt över året
Tidsscheman belysning	enl sveby 30 kWh /m2 utr + belysn	0-24. 365 dag/år		konstant över dygnet	konstant över dygnet	14,76 vardagar & 17,54 hleger enl Sveby brukardata

Bidragsnummer	M	N	O	P	Q	R
Tidsscheman personlast	14h/dygn jämt fördelat över dygnet	0 % 8-18, 100 % övrig tid	0 % 8-18, 100 % övrig tid	dygnet runt, alla dagar	dygnet runt, alla dagar	
Tidsscheman utrustning	kontinuerligt under hela året	370% 16-22, 10% övrig tid	370% 16-22, 10% övrig tid	dygnet runt, alla dagar	dygnet runt, alla dagar	
Tidsscheman belysning	ingår i allmän utrustning	saknas	saknas	dygnet runt, alla dagar	dygnet runt, alla dagar	

Bidragsnummer	Vädring	Fläktverkningsgrad (%)	Tryckhöjning fläktar (Pa)	Specifik fläkteffekt (kW/(m ³ /s))
A	Påslag efter beräkning på 4 kWh/m, 14 h/dygn.			1,8 0,9 för FF4 till soprum
B	Påslag 4 kWh/m.			1,8 0,9 för FF4 till soprum
C	Påslag om 4 kWh/m ² .			1,8
D	4 kWh/m ² , år enligt Sveby 2009.			
E	Pålagt i efterhand med 4 kWh/m ² , år.	50 antaget	till 600/från 500 tilluft/frånluft antaget	2,2 Beräknat i VIP från antagna värden
F	Enligt Sveby 4 kWh/m ² ingår i post läckage 0,2 oms/h.			1,8 Indata i BV2
G	Enligt Sveby 4 kWh/m ² ingår i post läckage 0,2 oms/h.	55	1000	1,8 Resultatet av beräkningar med data ovan
H	Schablonmässigt påslag 4kWh/kvm, år.	56,5-61,2 Olika för de olika aggregaten och till- resp. frånluft	389-523 Olika för de olika aggregaten och till- resp. frånluft	1,49 tot
I	4 kWh/m ² , år. Påslag enligt Sveby.	60		2 Max enligt BBR
J	Påslag 4 kWh/m ² , hela A _{temp} .	se sfp	se sfp	1,75 Antagen då det ej framgår
K	Energipåslag 4 kWh/m ² , hela A _{temp} .	Anges ej	Anges ej	2 Antagande BBR
L	+ 4kWh/m ² enligt Sveby brukardata.	60	1400	
M	Läggs till efter simulering enligt Svebys rekommendationer.	60	750	
N	4 kWh/m ² , år.	65	1000	1,5385
O	4 kWh/m ² , år.	65	1000	1,5385
P	4 kWh/m ²			1,2
Q		65	600	1,85
R				

Bidrags- nummer	Produktionsförluster luft (kWh/år)	Systemförluster luft (kWh/år)	Produktionsförluster fjärrvärme (kWh/år)
A	Produktion- och systemförluster 10 % på värmen		
B			
C	0	0	70 000 Påslag för totala förluster
D	Enligt ovan	Enligt ovan	22 573
E	Vet ej	Vet ej	5 % av uppvärmningsbehovet
F			0
G			0
H			
I			
J	88 % systemverkningsgrad		
K	10 % Reduktionsfaktor 0,9	0,25 Kanallängd	0
L			
M		0	0
N	0	0	0
O	0	0	0
P			
Q	Invägt i våv verk. grad	Invägt i våv verk. grad	227 707 15 %, innefattar styr/vent/byggfukt
R			39 490

Bidragsnummer	Rumsapparater tillgänglig effekt (kW)	Rumsapparater framledningstemperatur (°C)	Rumsapparater styrstrategier	Rumsapparater systemförluster (kWh/år)
A	Erforderlig	55		Produktion- och systemförluster 10 % på värmen
B	Erforderlig	55	Aut. styrning rumstermostater	
C				
D				
E	Vet ej	Vet ej	Vet ej	Inräknat i ovan nämnda produktionsförluster
F				
G				
H				6 Enligt utdatafilen
I	978,6 Hög effekt och stor marginal men det gör att inte värmebehovet underskattas. Gavs ingen uppgift om märkeffekt på radiatorer i PM.	55	ideal heaters (P)	10
J	Ej uppgift på detta	55 Antaget vid DUT	Ej uppgift på detta	Antagen systemverkningsgrad på 88 %
K	Begränsar ej denna	55		305 Temperaturskillnad värmebärare/rumsluft
L	Automatiskt dim.	Automatiskt så att temp erhålls	automatiskt dimensionerad	Automatisk
M	tillräcklig	45-35	odefinierat	27 % enl. CEN SS 15316
N	Beror på behovet	Ej relevant	ideal styrning mot 21 C	20 % av behovet
O	Beror på behovet	Ej relevant	ideal styrning mot 21 C	20 % av behovet
P				12 %
Q				
R				



Kommentarer steg 1

A: 14 h/dygn

D: Enligt Sveby 2010

E: Beräknat och fördelat enl SVEBY (30% /50% /100%) obs: inkl +40% i vvc-förluster

F: Enligt Sveby 25 kWh/m²

G: Enligt Sveby 25 kWh/m²

I: 25 kWh/m² för lägenheter

J: Hela A_{temp}

K: 25 kWh/m², år. Hela A_{temp}.

N: Yta exkl. fläktrum.

O: Yta exkl. fläktrum.

P: 25 kWh/m² A_{temp}

Kommentarer steg 2

A: 8760 h/år (14h/dygn)

C: 20 % av tappvarmvattenenergin har antagits ge ett värmetillskott till byggnaden (här anges endast tillskottet)

E: Uppskattning och fördelning enl Sveby-kalkyl inkl vvc-förluster, ersättes med verklig förbrukning räknat med 1 000 kWh/18 m³ (fr sveby-rapporten)

F: Tidigare enl Sveby 25 kWh/m² (3500 m³/år x 40 grC delta T = 163 MWh/år)

G: Tidigare enl Sveby 25 kWh/m² (3500 m³/år x 40 grC delta T = 163 MWh/år)

H: Ger minskad energianv.

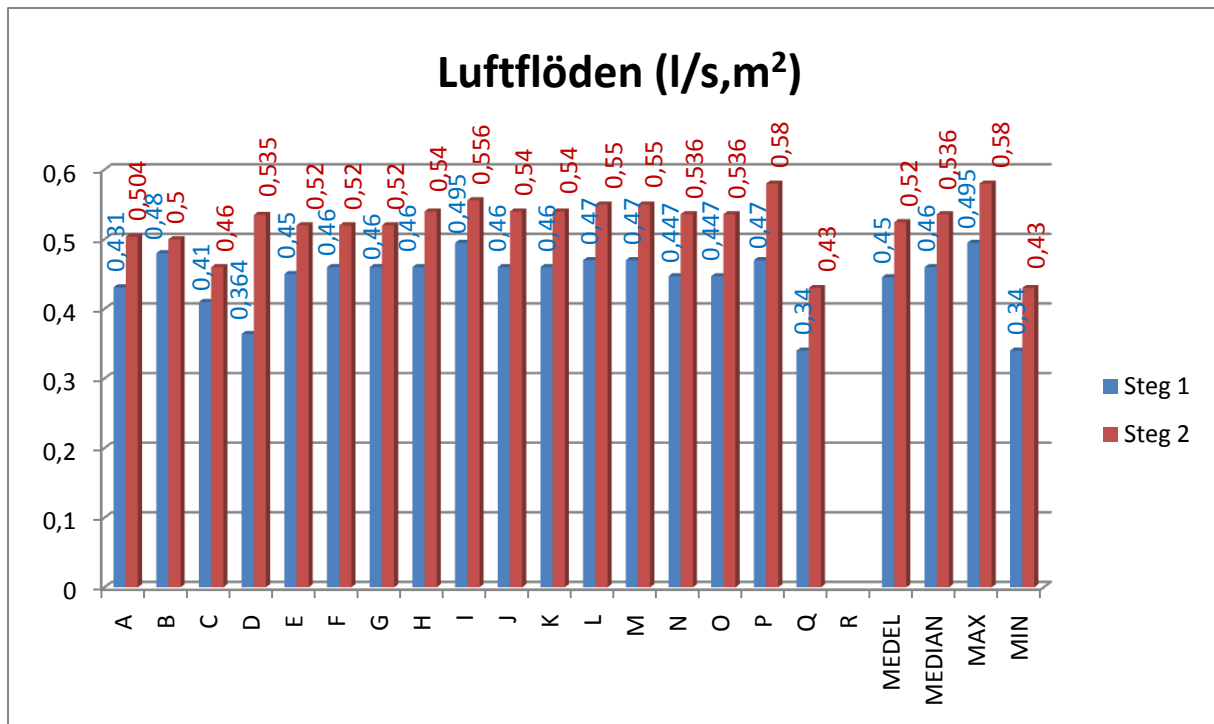
I: Schablon delad på A_{lgh} för steg 1, uppmätta värden i steg 2 antaget vatten kräver 55 kWh/m³ för värmning

J: Räknat med 55 kWh/m³ och endast fördelat på bostadsdelen, tillgodogör 20 %

K: 20 % av uppmätt varmvattenanvändning jämnt fördelat över dygnet.

L: Korrigerat utifrån mätning av varmvatten volym som erhållits i steg 2.

P: Räknat med uppmätt volym 3500 m³ och delta T = 50 grC

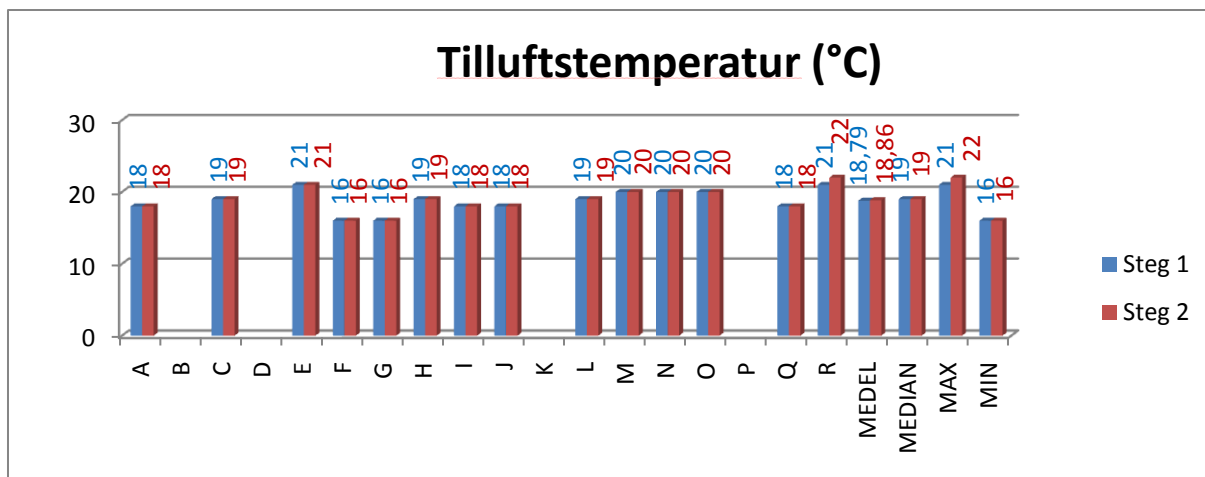


Kommentarer steg 1

- A: Dessutom 80 l/s frånluft i soprum och 1170 l/s forcering i spiskåpor 1 h/dygn.
- B: Dessutom 80 l/s frånluft i soprum och 2340 l/s forcering i spiskåpor 0,5 h/dygn.
- D: Inkl. forcering 30 min enl. Sveby 2010.
- E: Beräknat i VIP fr värden.
- I: Enligt PM 47 10 l/s. Ej i fläktrum och förråd.
- J: Hela A_{temp} .
- K: Genomsnitt. Ingen forcering i kök enligt frågor och svar.

Kommentarer steg 2

- A: SFP-tal ändrat från 1,8 till 2,4 pga högre varvtal.
- B: SFP-talet ändrat från 1,0 till 2,4. Steg 1 skulle ha varit räknat på 1,8 men enorm accepterade inte inskrivningen.
- E: Genomsnittlig ventilation från VIP, från uppmätta värden.
- I: Areal inkluderar inte förråd och fläktrum där flödet antas vara 0, här är medelvärdet T och F angett men i beräkningen används uppdelade uppmätta värden.
- J: Obalans mellan till- och frånluftsflöden, anger här frånluft men räknar med de uppmätta.
- N: Tilluft: $OVK/uppskattat = 5,09/4,38 = 1,16$ Frånluft: $OVK/uppskattat = 5,5/4,6 = 1,2$ SFP ökar från 1,54 till 2,1
- O: Tilluft: $OVK/uppskattat = 5,09/4,38 = 1,16$ Frånluft: $OVK/uppskattat = 5,5/4,6 = 1,2$, beräkningarna ökas både till och frånluft med faktorn 1,2. SFP ökar från 1,54 till 2,1.
- Q: Tryck steg 2: 730 Pa, Steg 1: 600 Pa.



Kommentarer steg 1

A: Värmning lagt på radiatorerna i beräkningen

E: Antaget

I: Minsta tilluftstemperatur

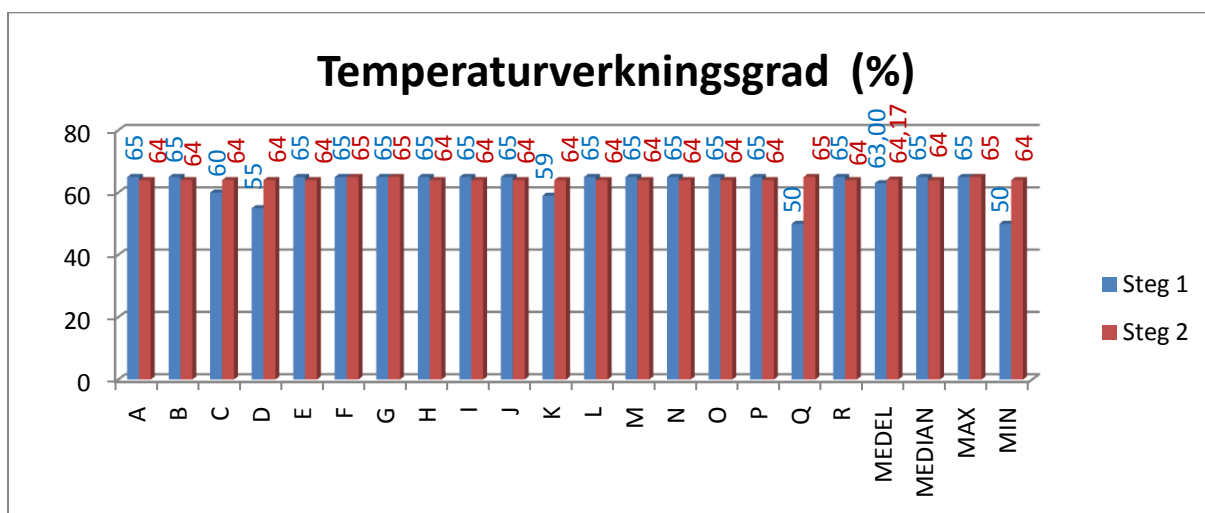
J: Antaget då det ej framgår, vidare antas en temperaturhöjning över fläkten

K: Anges ej

Kommentarer steg 2

A: Jag har uppgett indata till VIPEnergy. Där har jag angett att lägsta tilluftstemperatur ska vara Minst 0°C. Det innebär att ingen eftervärmning sker i aggregatet utan energin tas på radiatorkretsen i beräkningen. Jag testkörde inblåsning +18°C i samband med att jag gjorde steg 2, och det blir bara någon promilles skillnad. Ni kan med fördel använda +18°C istället om det underlättar era jämförelser.

K: Default i programmet.



Kommentarer steg 1

D: Reducerad för läckage, smuts, is, avfrostning

J: Enl. förutsättningar

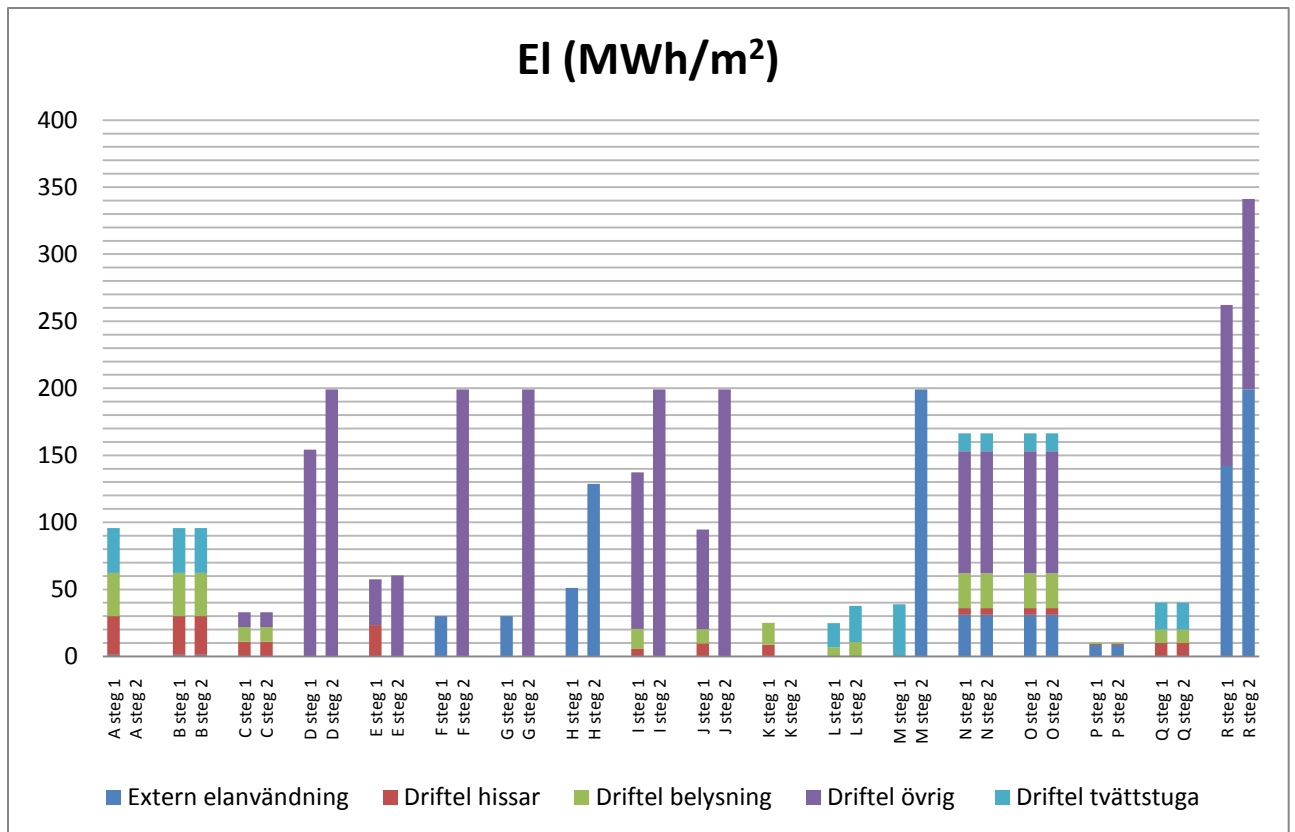
K: Enligt PM

Kommentarer steg 2

D: 64 % enligt er redovisning, det kanske borde reducerats något...

J: Frånluftsflödet är högre än tilluftsflödet

K: Reduktionsfaktor 0,9 i steg 1 men ej i steg 2.



Kommentarer steg 1

C: Summa fastighetsenergi 15 kWh/m² år

D: Hissar: Sveby (200 kWh/lägenhet).

Belysning: Sveby (trapphus, entré, tvättstuga m.m.)

H: Dvs 5 kWh/kvm, år

I: Hissar: Direktstyrd.

Belysning: Utomhus, trapphus, hiss, tvättstuga, förråd, soprum.

J: Hissar: Inkl. hissbelysning.

Belysning: Trapphus, tvättstuga och entré.

Tvättstuga: Belysning.

K: Hissar: Antar direktstyrd.

Belysning: Inkl hiss och tvättstuga.

Tvättstuga: Räknas som hushållsel, belysning medräknad dock.

M: Boverket 2007.

N: Extern elanvändning: 3 kWh/m², år.

Hissar: 0,5 MWh/hiss, år

Belysning: Trapphus etc.

Driftel övrig: Brukarel som ej blir värme = hushållsel.

Tvättstuga: Hushållsel enligt BBR.

O: Extern elanvändning: 3 kWh/m², år.

Hissar: 0,5 MWh/hiss, år

Belysning: Trapphus etc.

Driftel övrig: Brukarel som ej blir värme = hushållsel.

Tvättstuga: Hushållsel enligt BBR.

Kommentarer steg 2

A: Mycket osäker på om jag tolkat rätt vilken indata ni vill ha i punkterna G.1 – G.6 (*el-posterna*). Beräkning steg 1 är gjord på 327 188 kWh hushållsel och 74 501 kWh fläktar/pumpar + 30 647 kWh övrig intern fastighetsel och 13 126 kWh extern fastighetsel.

Extern elanvändning: Yttre belysning, byggnad.

Hissar: Övrig belysning – hissar.

Tvättstuga: Textiltvätt + torktumlare.

D: Driftel övrig: uppmätt värde i beräkning nr 2.

E: Driftel övrig: Total fastighetsel utom fläktar och pumpar, från uppmätta värden.

F: Driftel övrig: uppmätt driftel tot 199 MWh.

G: Driftel övrig: uppmätt driftel tot 199 MWh.

H: Extern Elanvändning: Uppmätt driftel minus fläkt och pumpenergi. 70 % av energin räknas som värmestillskott, ger totalt en ökad energianv.

I: Driftel övrig: Redovisar som total fastighetsenergi då uppmätta värden inte inkluderar delposter.

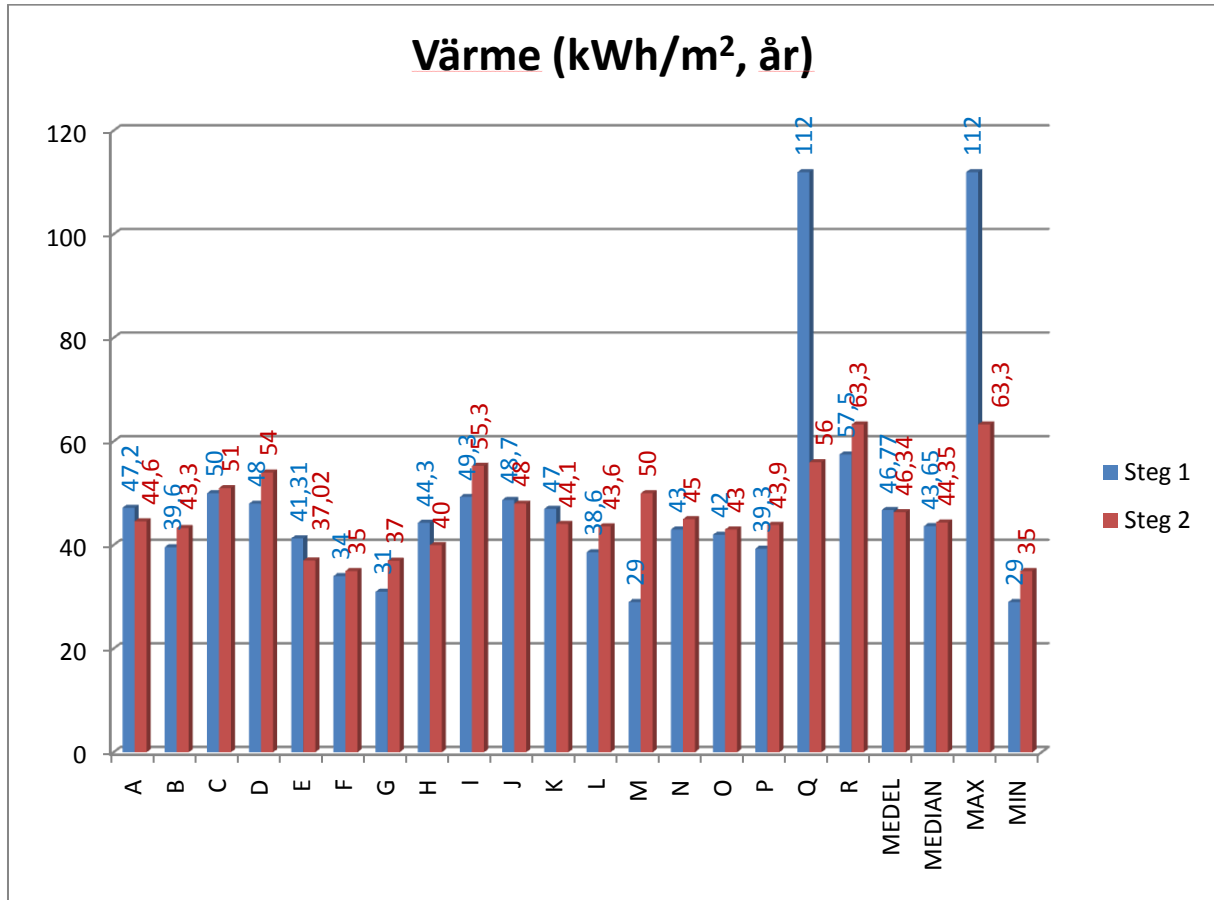
J: Driftel övrig: Totalt.

K: Övrig fastighetsel går inte att urskilja från uppmätt driftel.

L: Driftel belysning korrigerat procentuellt utifrån uppmätt fastighetsel.

Driftel tvättstuga: Korrigerat procentuellt utifrån uppmätt fastighetsel.

Utdata:



Kommentarer steg 1

D: Avrundning av decimaler.

E: Energi till värmesystem + energi till uppvärmning av tilluft.

I: Inkl. vädring.

J: Hela A_{temp} , inkl. påslag för systemförluster samt 4 kWh/m² för vädring.

K: Inkl. påslag för vädring 4 kWh/m², år.

N: + 4 schablon för vädring.

O: + 4 schablon för vädring.

Kommentarer steg 2

A: 10 % påslag för systemförluster + 4 kWh/m² för vädring.

B: Uppvärmningen korrigerad med 95,5 % enl energiindex 2009, påslag 4 kWh/m² för vädring.

D: 744 904–192 500 = 552 404.

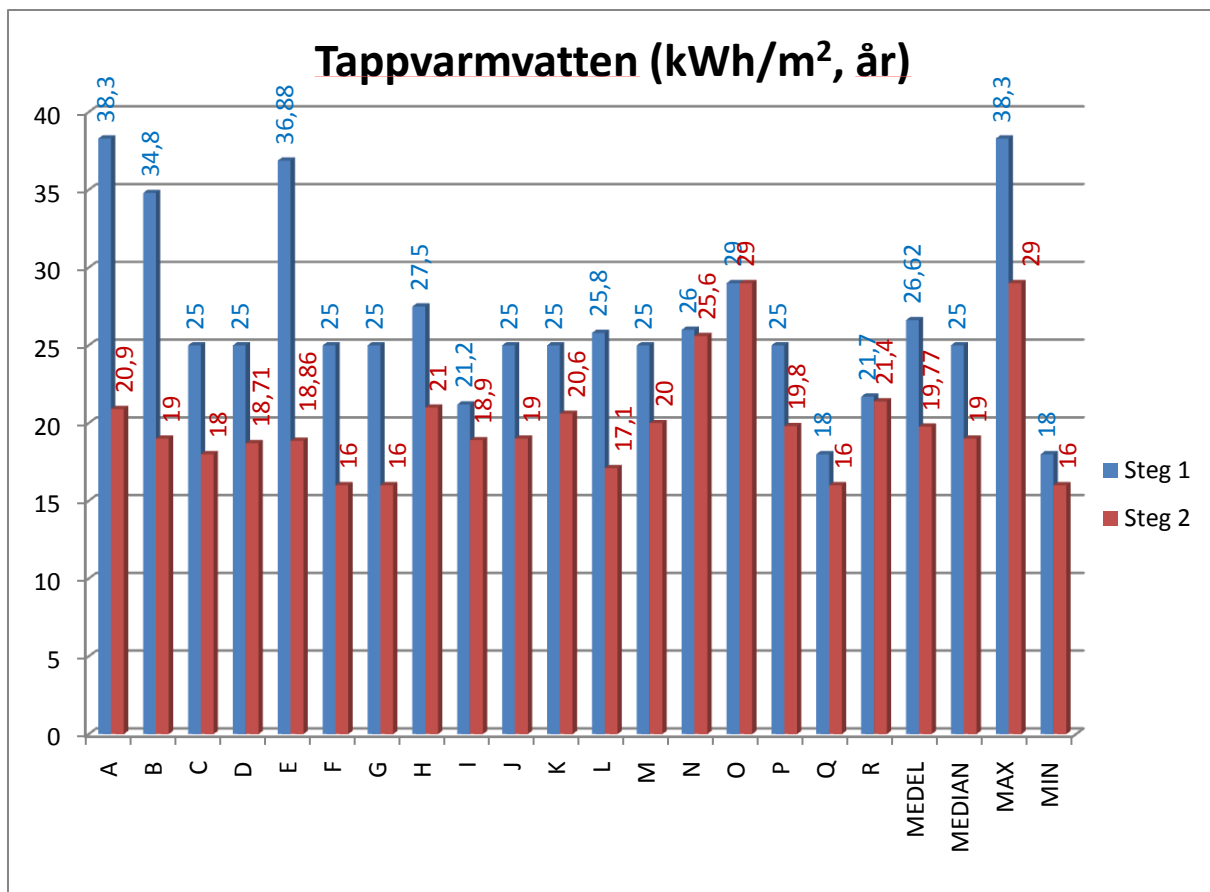
E: värme = värmesystem + energi till uppvärmning av luft.

H: Inkl 4 kWh/m² för vädring.

K: Inkl vädringspåslag 4 kWh/m².

N: + 4 schablon för vädring.

O: + 4 schablon för vädring.



Kommentarer steg 1

E: Tappvarmvatten inräknat VVC-förluster med +40 %.

I: Areal för lägenheterna, därav 21,1 och inte 25.

J: Hela A_{temp} , schablon.

K: Hela A_{temp} .

N: Inkl. VVC-förluster.

O: Inkl. VVC-förluster.

Kommentarer steg 2

A: 10 % påslag på uträknat, VVC-förluster.

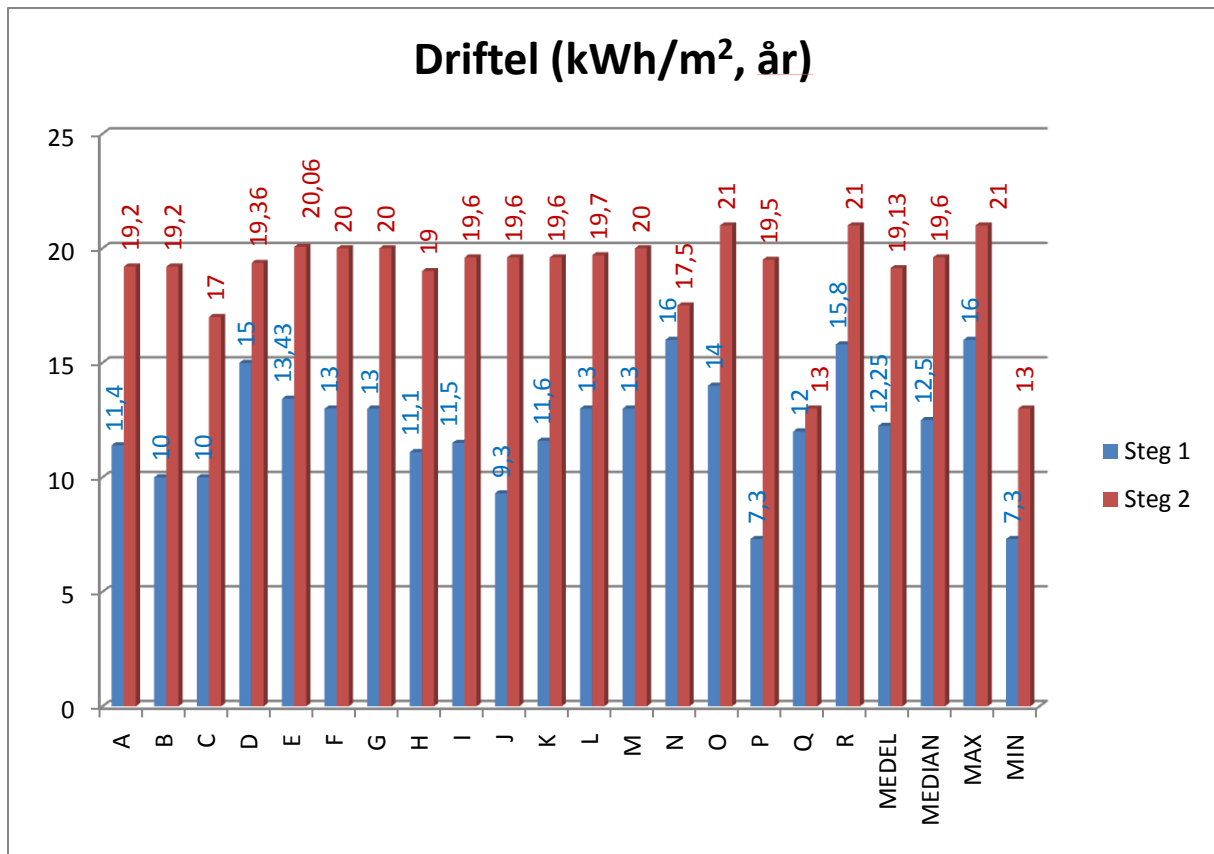
D: 192 500 enligt er redovisade volym.

E: Enligt uppmätt förbrukning.

K: Uppmätt varmvattenanvändn x 60 kWh/m³ (schablon i byggvägledning 8).

N: Inkl vvc-förluster.

O: Inkl vvc-förluster .



Kommentarer steg 1

E: El till fläktar samt övrig fastighetsenergi.

J: Hela A_{temp} inkl. systemförluster baserat på relativt stora biytor samt nära 1000 kWh/pers, år.

K: Fläktar och övr. fastighetsel enl. Svebys gränsdragningslista.

L: Inklusive el till tvättstuga

Kommentarer steg 2

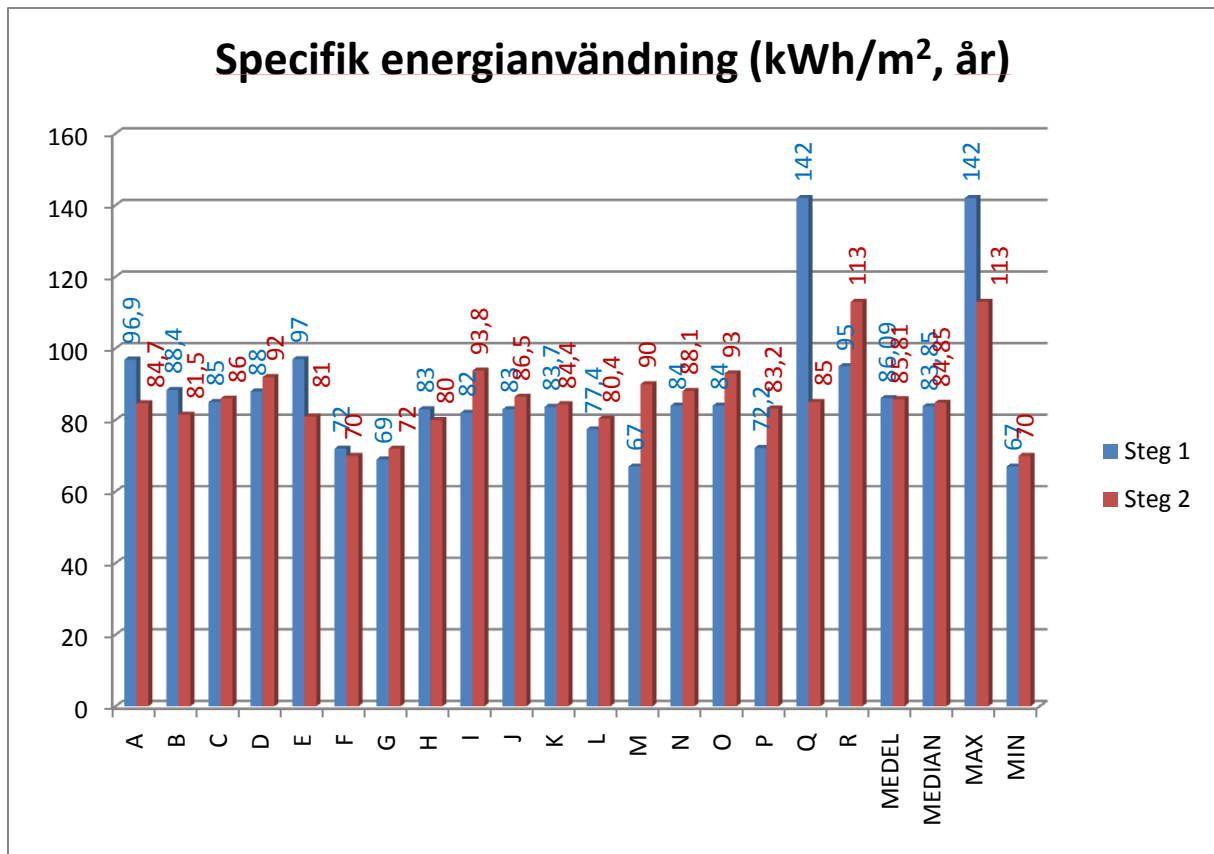
A: Enligt mätdata.

D: 199 172 enligt er uppgift

E: El till fläktar, pumpar och övrig fastighetsel, enl uppmätt förbrukning.

J: Uppmätta värdet.

K: Uppmätt värde



Kommentarer steg 1

A: Fläktar, pumpar och fastighetsel till rum resp. externt.

B: Fläktar, pumpar och fastighetsel till rum resp. externt.

E: VIP-resultat 92 + 1,4 (5 % av värmesystemets värmebehov i cirk.förluster + 4 (vädring).

H: Um-värde = 0,36 W/kvm,K, BBR MAX: 0,5.

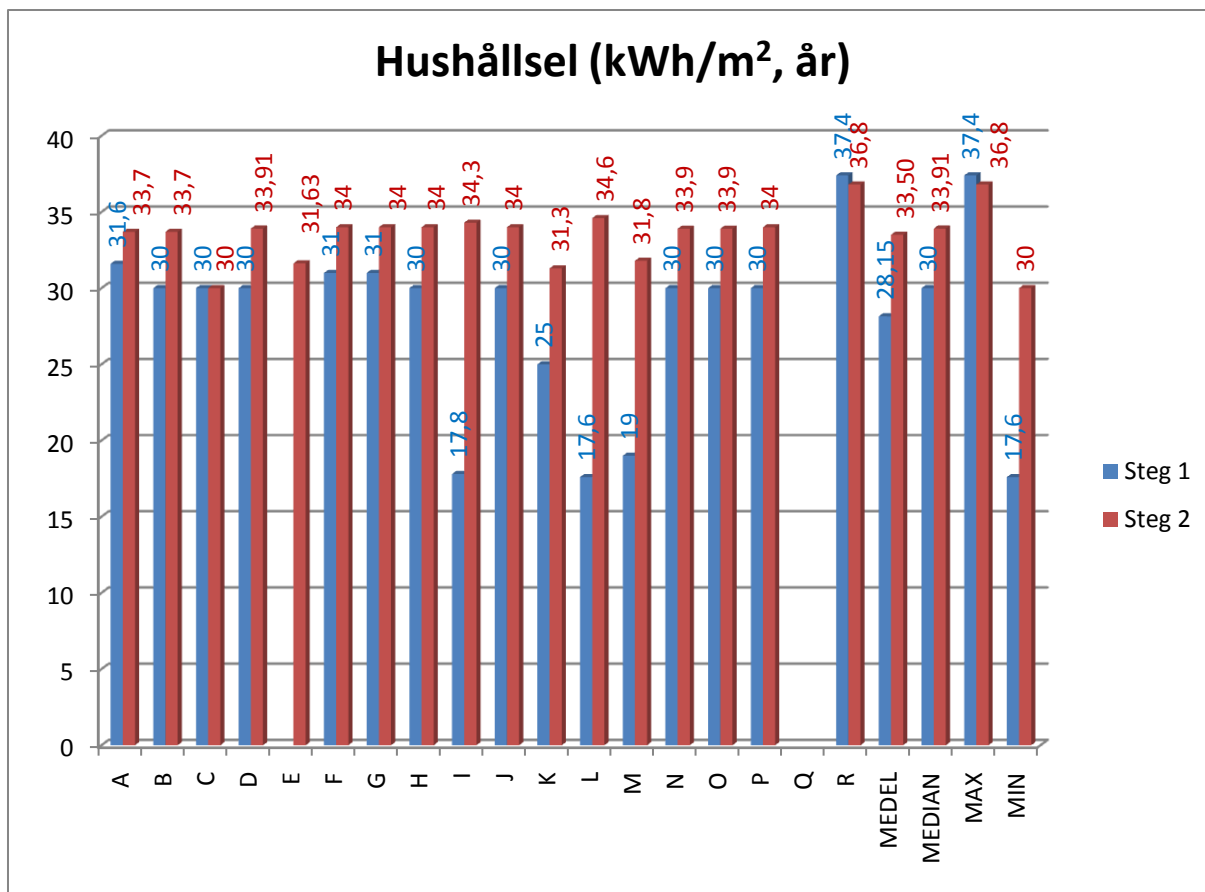
Q: Normalårskorrigerat .

Kommentarer steg 2

A: Energianvändning 2009.

D: Enligt er tillhandahållna klimatfil blir det 85 kWh/m², år. Normalår?

E: VIP-resultat 76 + 1,2 (5 % systemförluster i värmesystem) + 4 (vädring).



Kommentarer steg 1

I: 70 % av 30 kWh/m², år för arean 8618 m² (lägenheter) utslaget på 10173 m² (A_{temp} total).

K: 30 kWh/m², år i bostadsytan.

L: kWh/m²(A_{temp}), inklusive belysning i lägenheter.

Kommentarer steg 2

A: Enligt mätdata.

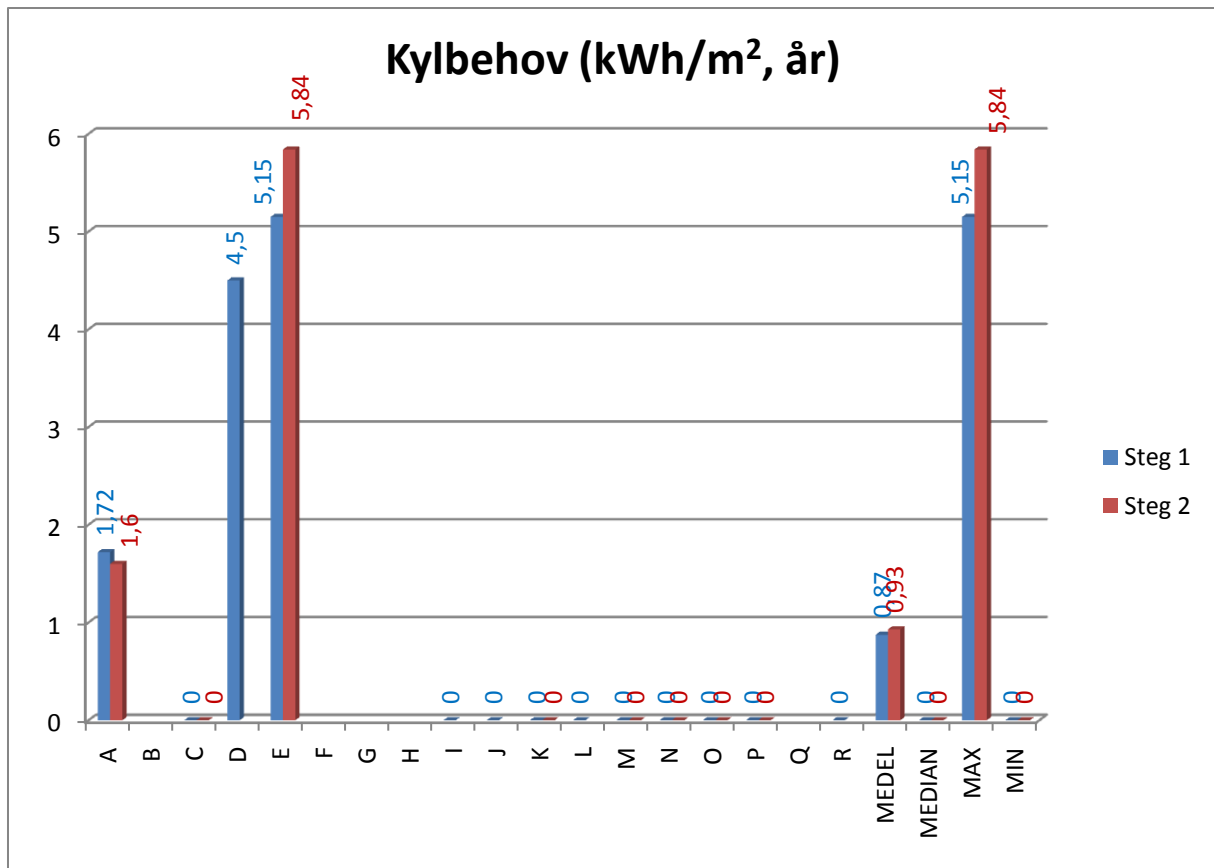
J: Uppmätt värde delat på hela A_{temp}.

K: Uppmätt värde.

L: Total hyresgästsel enligt erhållen uppgift i steg 2.

N: 1,13 ggr gamla värdet.

O: 1,13 ggr gamla värdet.



Kommentarer steg 1

A: Passiv kyla, dvs kyla som vädras bort

B: Passiv kyla, dvs kyla som vädras bort

D: Ingår ej i redovisad specifik energianvändning eftersom kyla ej förekommer i PM

E: Från "passiv kyla" enl. VIP, hanteras m.h.a. vädring.

J: Komfortkyla ej aktuellt, dock beräknad med passiv kyla så att temperaturen begränsas till 25 gr.

N: Ingen kyla.

O: Ingen kyla.

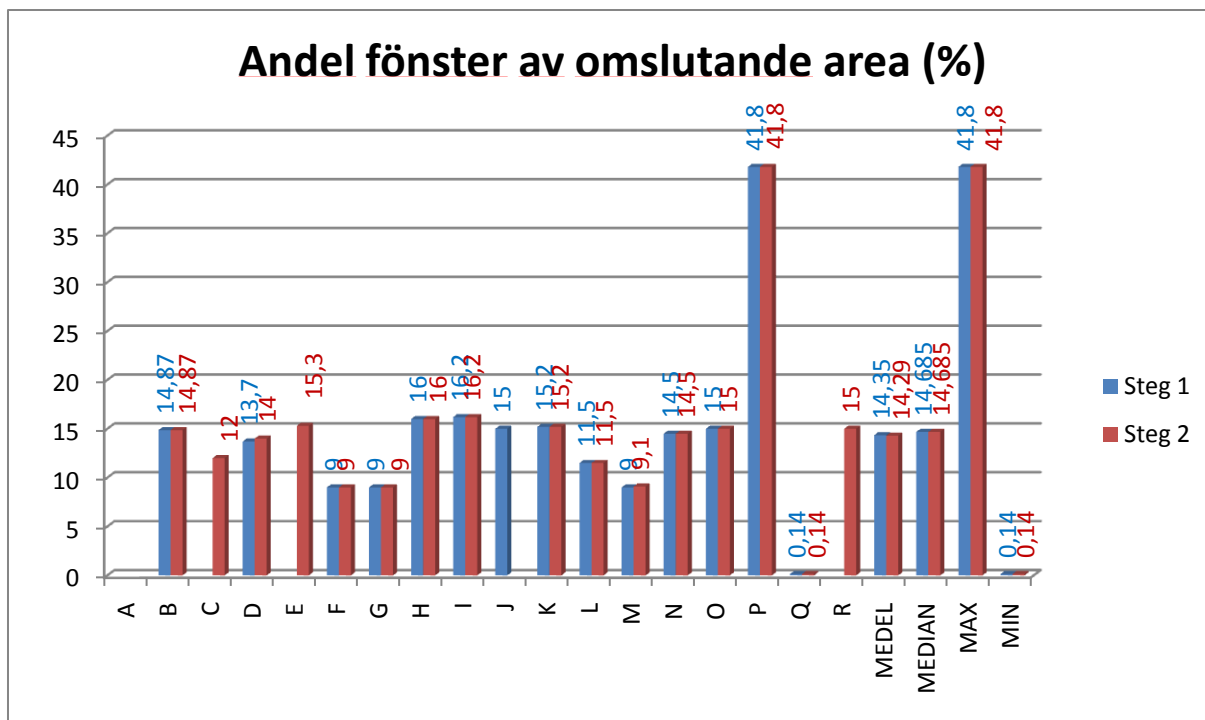
Kommentarer steg 2

D: Kylbehov skulle inte tas med enl förutsättn. Men har dock beräknats av programmet.

N: Ingen kyla.

O: Ingen kyla.

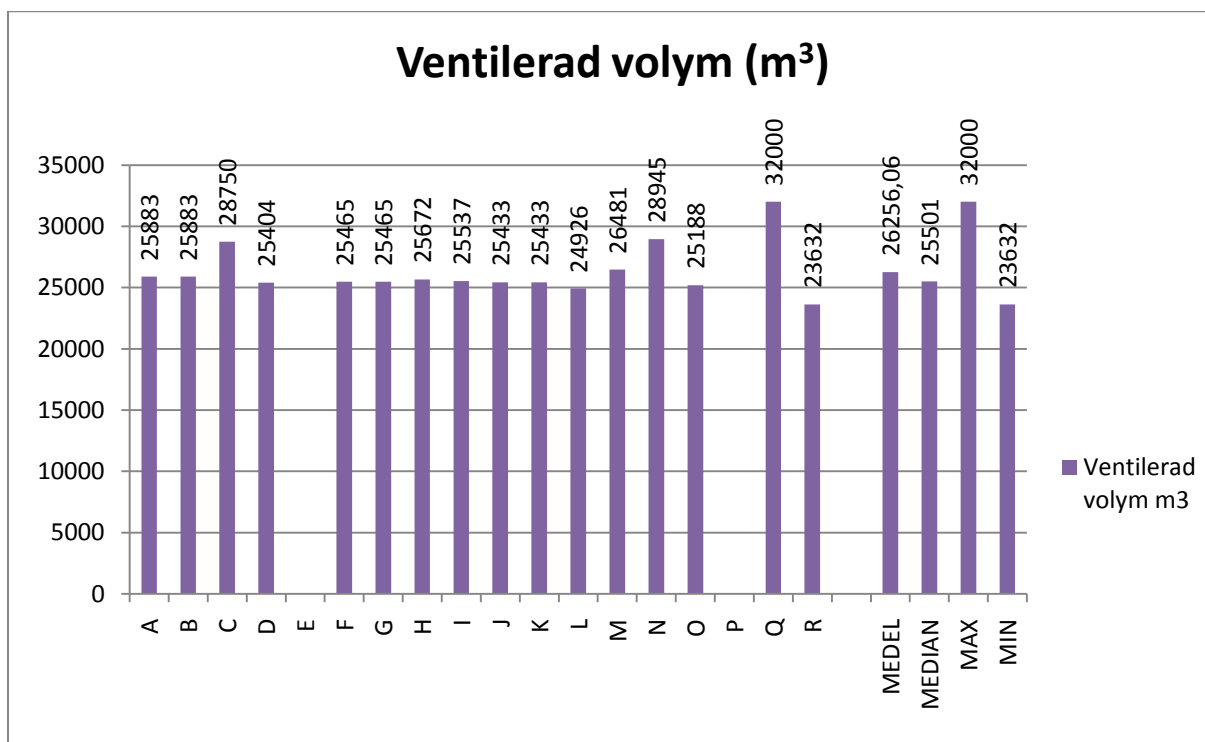
P: Har ej räknat med kyla.



Kommentarer

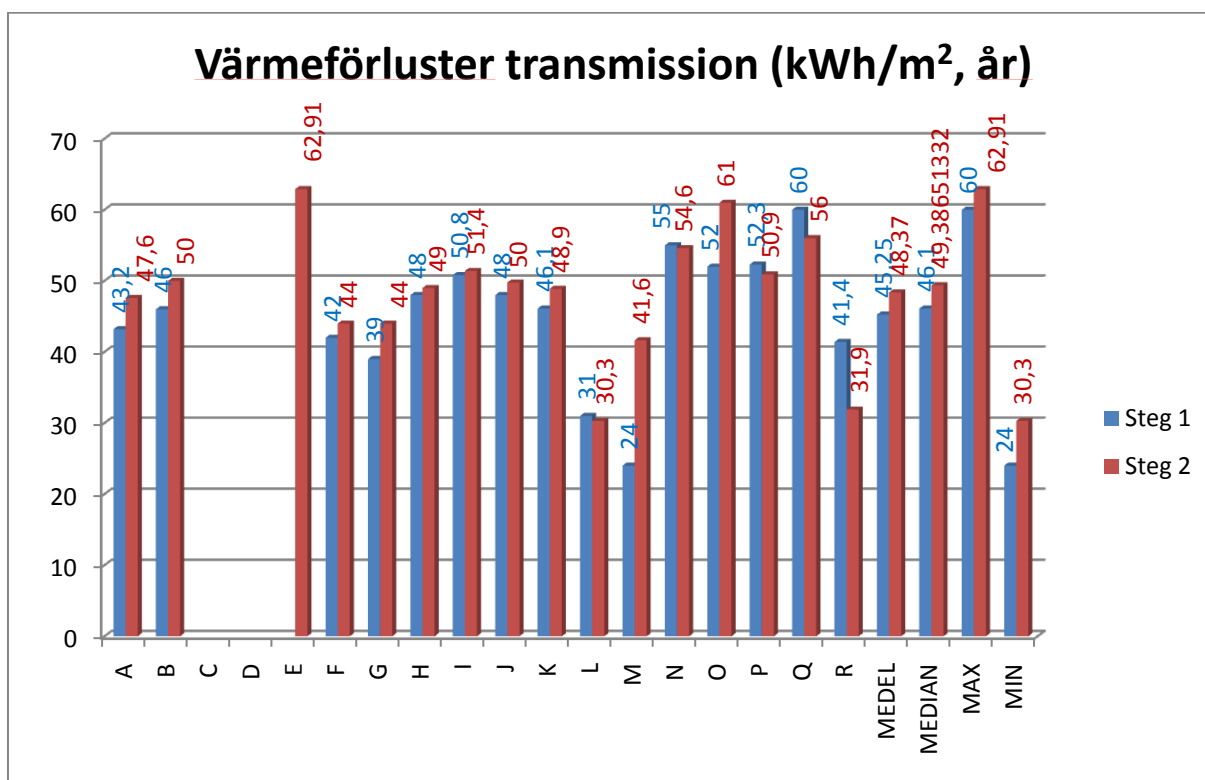
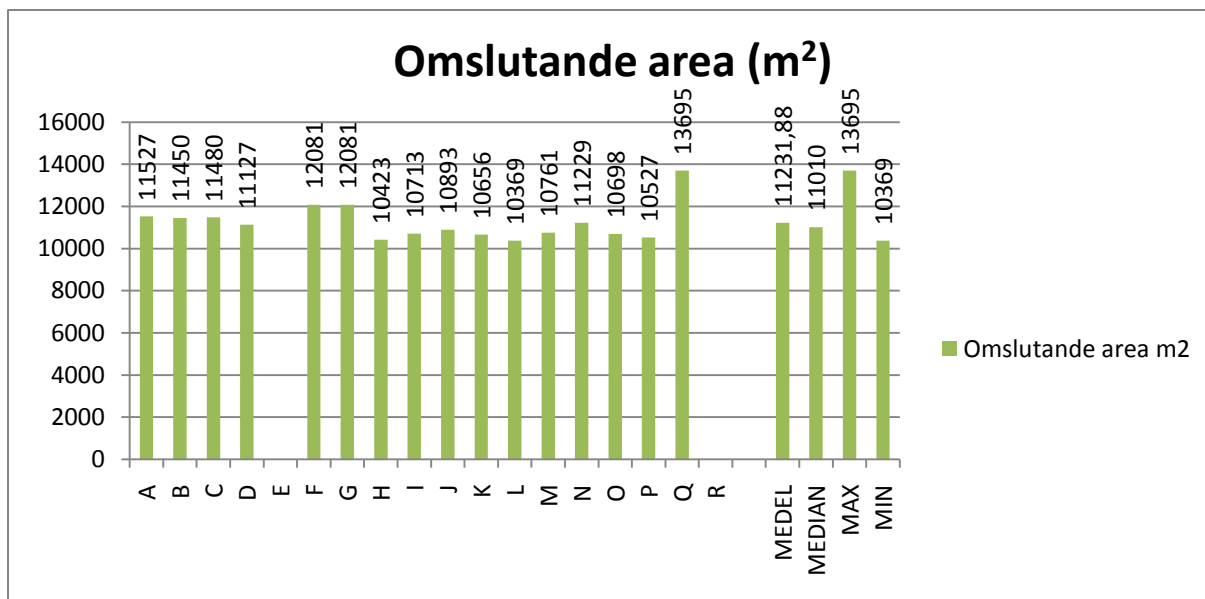
E: Fönster+ altandörrar + entrépartier och dörrar.

I: 17 % av A_{temp} innebär en ganska human andel fönster ur energisynpunkt.



Kommentarer

P: Ej beräknad.

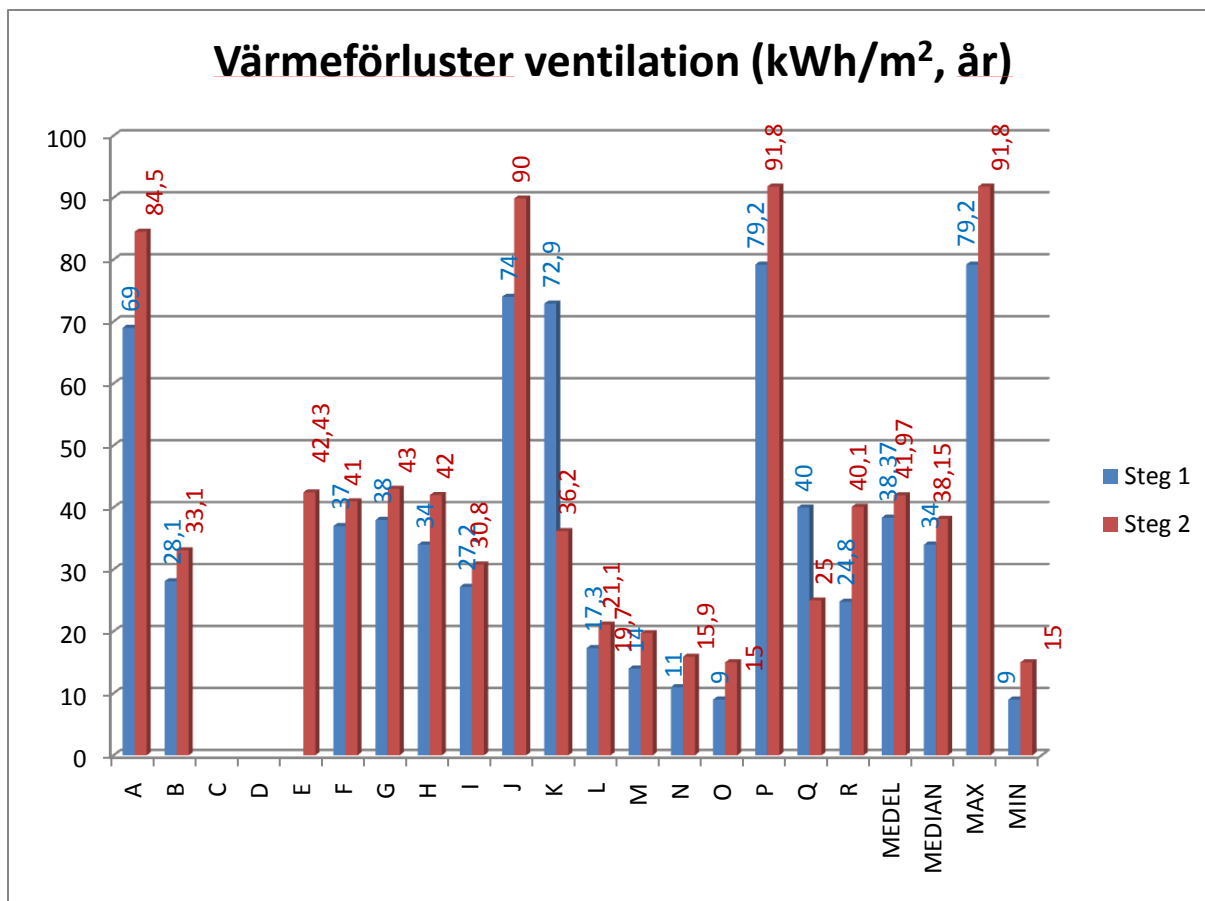


Kommentarer steg 1

- A: Fördelningen är tagen från beräkningen innan påslag för vädring och systemförluster gjorts.
- B: Fördelningen är tagen från beräkningen innan påslag för vädring och systemförluster gjorts.
- D: Redovisas inte separat.
- O: Det går inte att särskilja transmissionsförlusterna från soltillskottet.
- Q: Ej normalårskorrigerat.

Kommentarer steg 2

- A: VIP pos. 23. I steg 1 har pos. 2 värmeförsörjning använts, feltolkning mot värmen i spec. energianv.
- D: Beräknas av programmet men redovisas inte separat.



Kommentarer steg 1

A: Post (21) i VIP. Dvs utan värmeåtervinning.

D: Redovisas inte separat.

E: Ventilationsförlust = avgiven energi ventilation minus återvunnen energi ventilation.

I: Från egen beräkning med utetemp, frånluftstemp, och VÅV verkningsgrad.

J: Innan återvinning.

K: Inkl. luftläckning. Ej hänsyn till värmeåtervinning.

Kommentarer steg 2

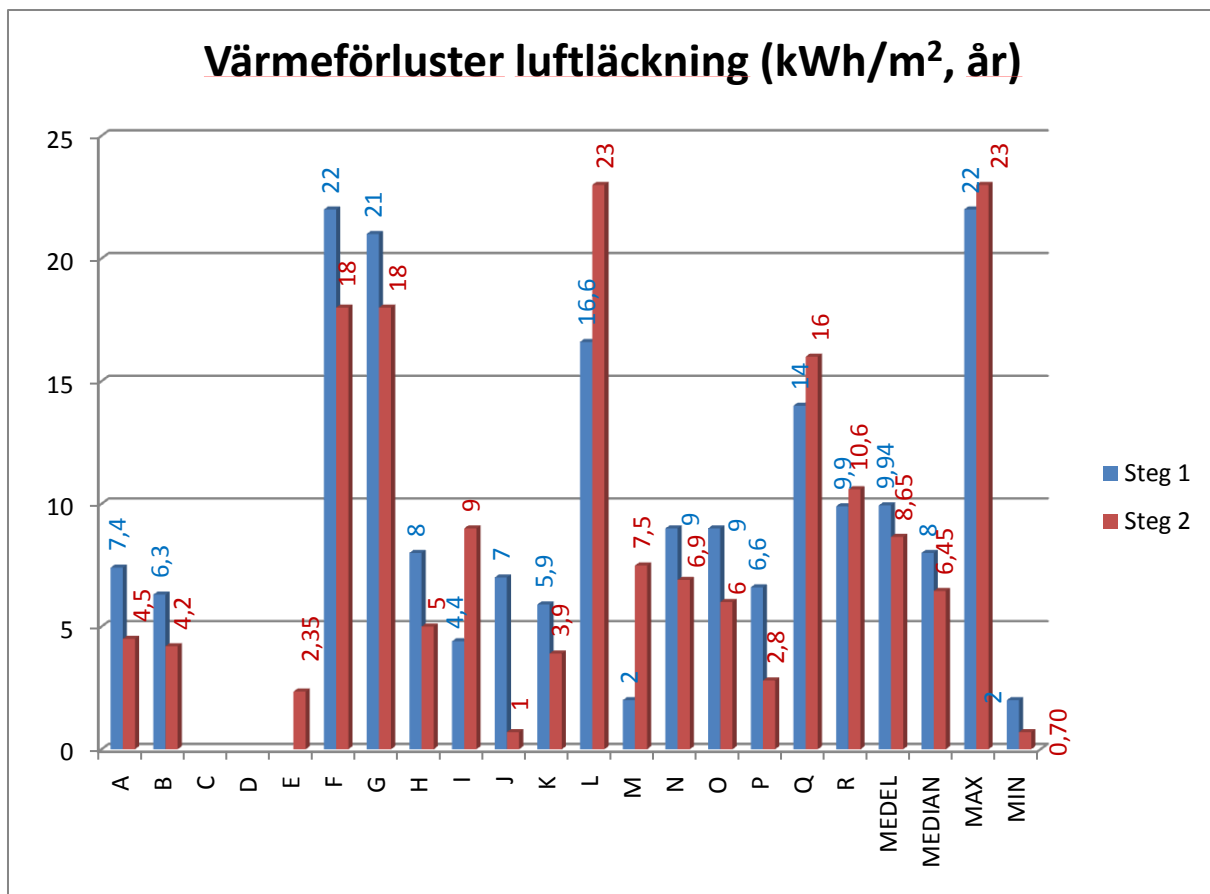
A: VIP pos 21.

D: Beräknas av programmet men redovisas inte separat.

E: ventilationsförlust = avgiven energi ventilation minus återvunnen energi ventilation.

J: Innan återvinning.

K: Inkl luftläckning, värmeåtervinning medräknad i steg 2 men ej i steg 1.



Kommentarer steg 1

D: Redovisas inte separat.

H: Inkl. påslag för vädring 4 kWh/kvm,år.

K: Månadsvärden ingår i ventilationsförluster.

L: Inklusive vädringspåslag enligt Sveby brukardata om 4 kWh/m².

N: Exkl. vädring.

O: Exkl. vädring.

Kommentarer steg 2

A: VIP pos 24.

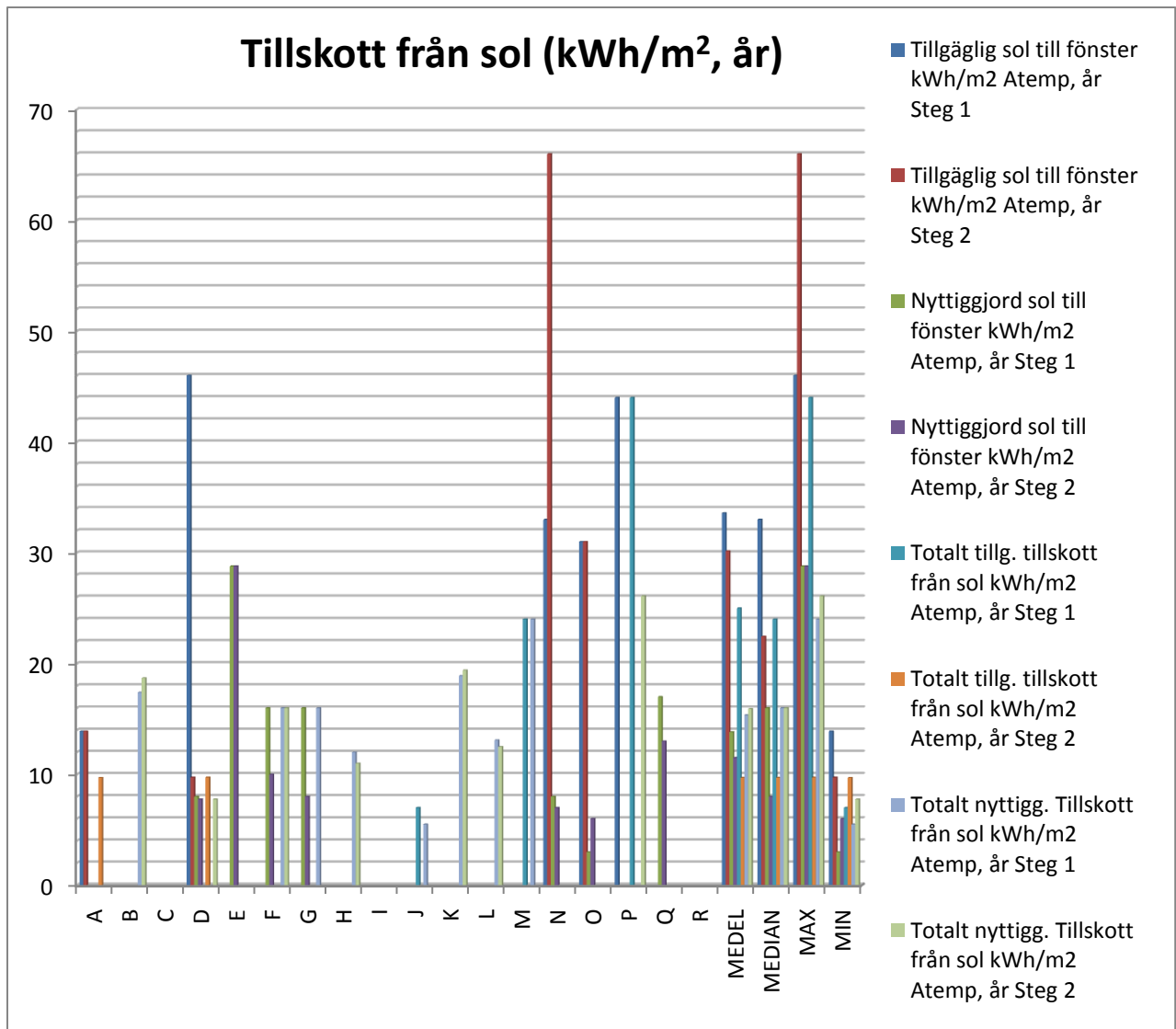
D: Beräknas av programmet men redovisas inte separat.

H: inkl påslag för vädring 4 kWh/m².

I: inkl vädringsförluster 4 kWh/m² för lgh, dock ej maj-sept.

K: Månadsvärden ingår i ventiaitionsförluster.

L: Inkl vädringspåslag enl Sveby brukarindata om 4 kWh/m².



Kommentarer steg 1

D: Tillgänglig sol till fönster beräknas med en timmas upplösning. Timvärden för sol enligt klimatfil.

E: Sol till fönster nyttiggjord = tillförd energi solenergi fönster i VIP.

F: Vad är nyttiggjord? Jag har med det som går in i systemgränsen! Nyttigt dåligt begrepp!

J: Vissa poster redovisas ej. Under juni, juli och augusti föreligger inget uppvärmningsbehov, värmeöverskottet har reducerats från solenergin.

N: Data saknas för övriga poster.

O: Data saknas för övriga poster.

P: Bara sol till fönster beräknas.

Kommentarer steg 2

A: Ligger på radiatorvärmens. VIP pos 27 anv i båda steg men redovisad på olika rader, VIP:s def. stämmer inte på Utdatabladets.

D: Tillgängligt på insidan av glaset.

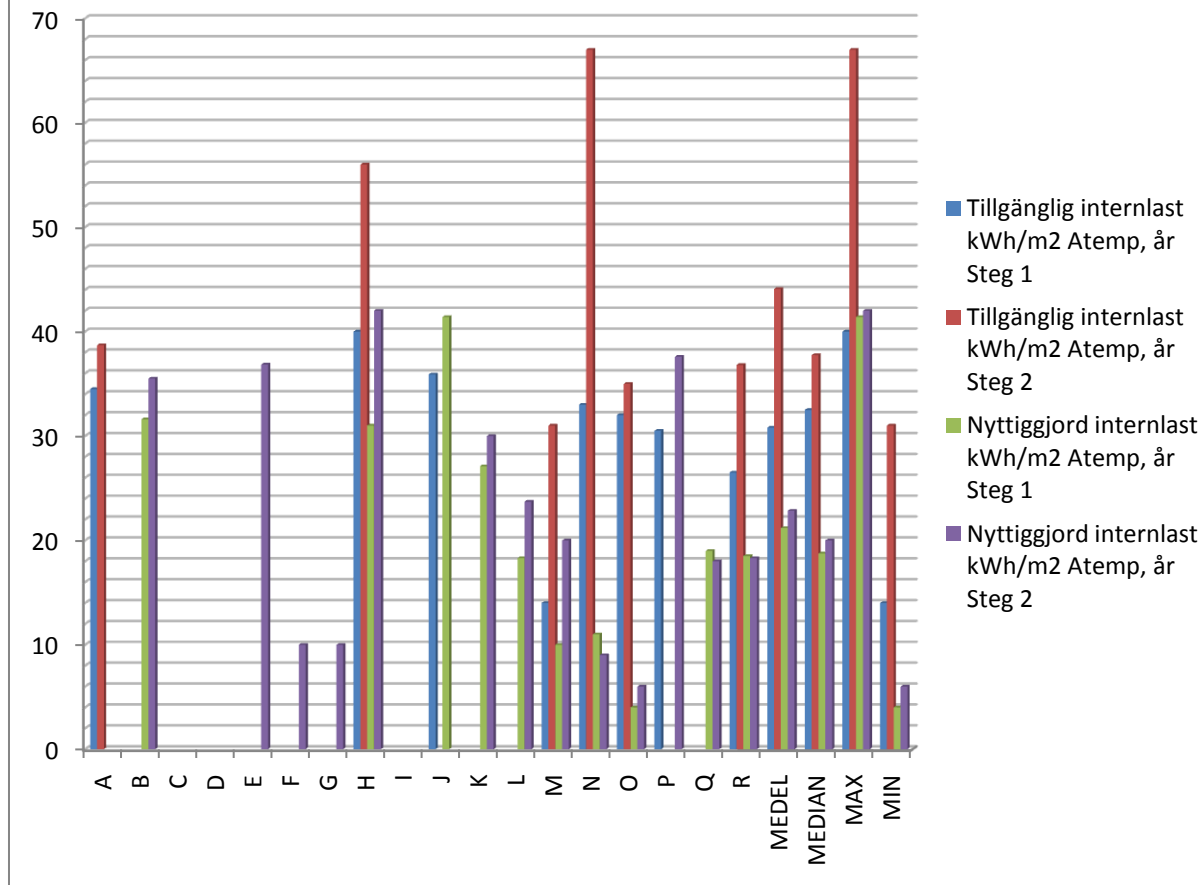
E: sol till fönster nyttiggjord = tillförd energi solenergi fönster i VIP.

N: Data saknas där det inte är angivet.

O: Data saknas där det inte är angivet.

P: Endast solenergi genom fönster har beräknats.

Tillskott från internlast (kWh/m², år)



Kommentarer steg 1

D: Tillgänglig internlast är tillskott från personer + tappvarmvatten + hushållsel enligt Sveby 2010. Ca 40 kWh. Nyttiggjord internlast räknas internt i programmet med tidssteget 1h.

E: Internlast nyttiggjord = tillförd energi personvärme plus processenergi till rum i VIP.

F: Vad är internlast. Finns inte definierat. Viktigt att rätt begrepp användes tycker jag!

J: Tillgänglig internlast är personvärme samt spillvärme från hushållsel och varmvatten. För nyttiggjord internlast ligger avdraget på solinstrålning genom fönster.

L: Nyttiggjord internlast är personer, belysning och hushållsel.

N: Månadsdata saknas för tillgänglig internlast.

O: Månadsdata saknas för tillgänglig internlast.

Kommentarer steg 2

A: VIP pos 25+45.

D: Beräknas av programmet men redovisas inte separat.

E: Internlast nyttiggjord = tillförd energi personvärme + processenergi till rum i VIP.

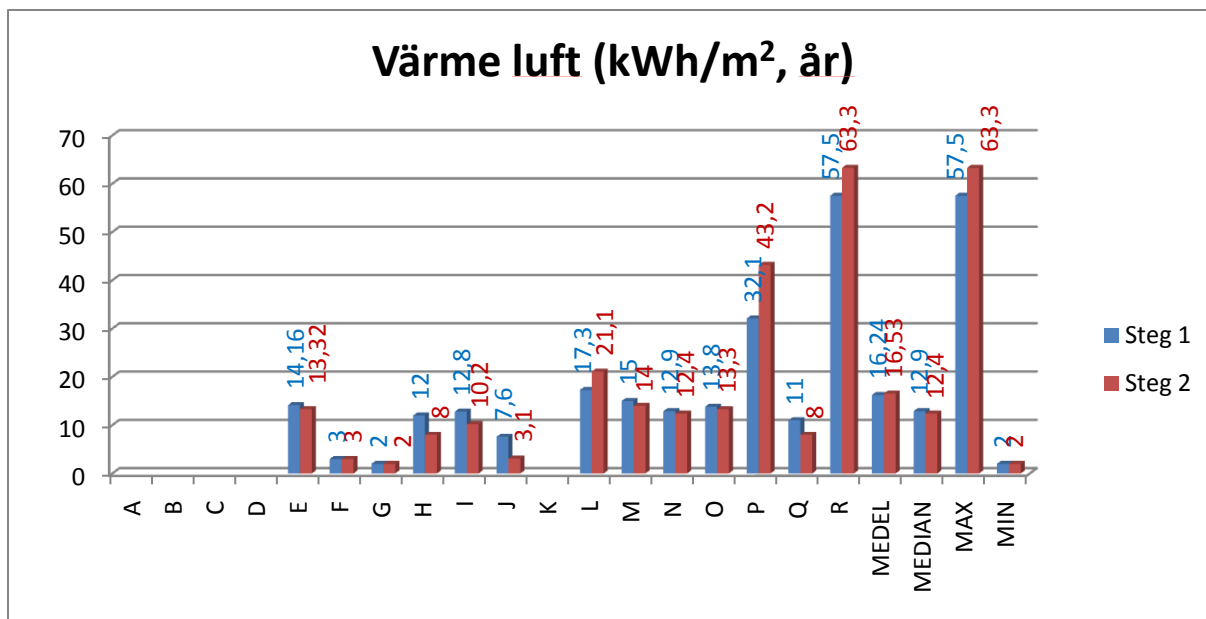
F: Person, vad är nyttiggjord?? All personenergi blir värmeenergi i balansen.

G: Person, vad är nyttiggjord?? All personenergi blir värmeenergi i balansen.

L: Personer, belysning och hushållsel.

N: Månadsdata saknas.

O: Månadsdata saknas.

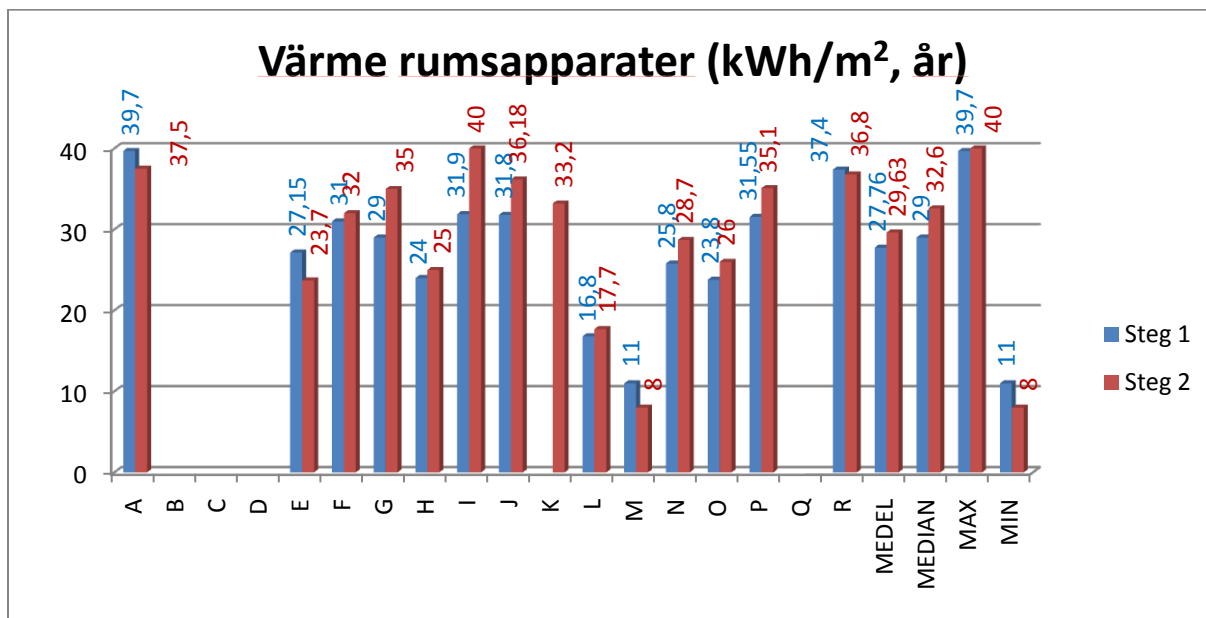


Kommentarer steg 1

- A: Lagt på radiatorvärmen.
- D: Alla värden finns inte separat presenterade.
- I: I modellen finns eftervärmare som tillhandahåller inblåsningstemperatur på 18°C.
- K: Vet ej fördelningen luft/rumsapparater.
- L: Endast värme till ventilationsaggregat.

Kommentarer steg 2

- A: Lagt på radiatorvärmen.
- J: Minskningen från tidigare resultat beror sannolikt på obalans med ett högre ventilationsflöde samt att frånluften håller en högre temperatur än tidigare.
- K: Ingår i rumsapparater.
- L: Endast värme till ventilationsaggregat.

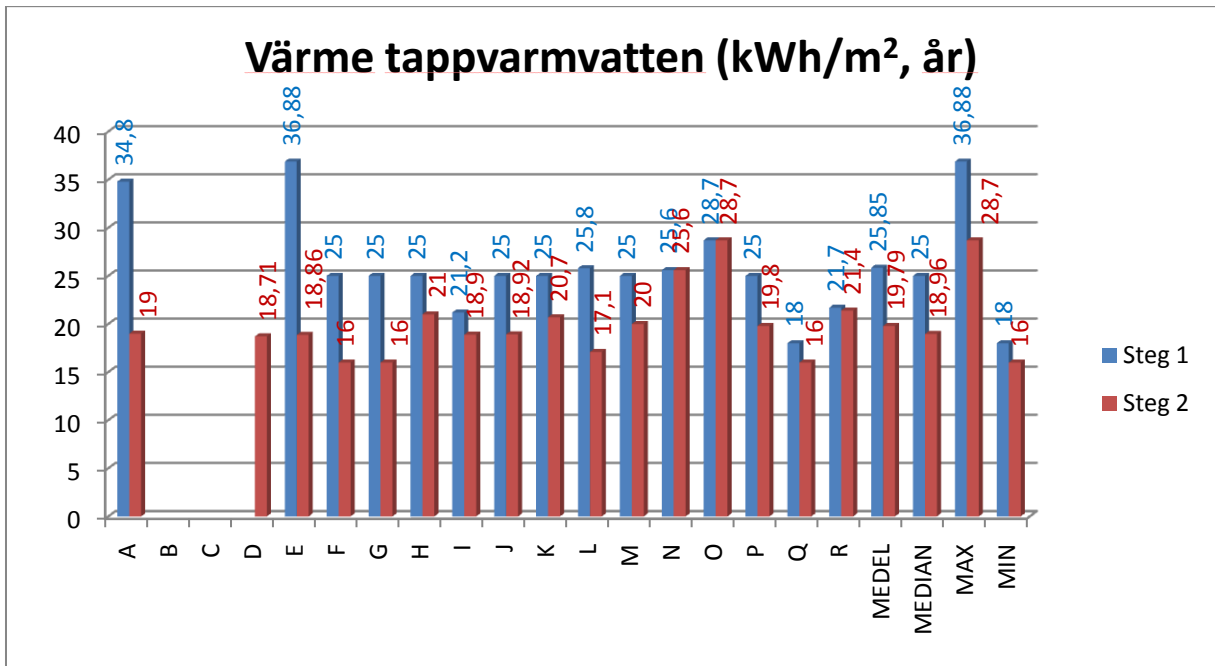


Kommentarer steg 1

- A: Pos 43 VIP innan påslag för vädring.
- L: Radiatorvärme.

Kommentarer steg 2

- A: Pos 43 VIP innan påslag för vädring.
- I: inkl vädringsförluster 4 kWh/m² för lgh, dock ej maj-sept.
- K: Inkl luft.
- L: Radiatorvärme.



Kommentarer steg 1

A: Pos 44 i VIP.

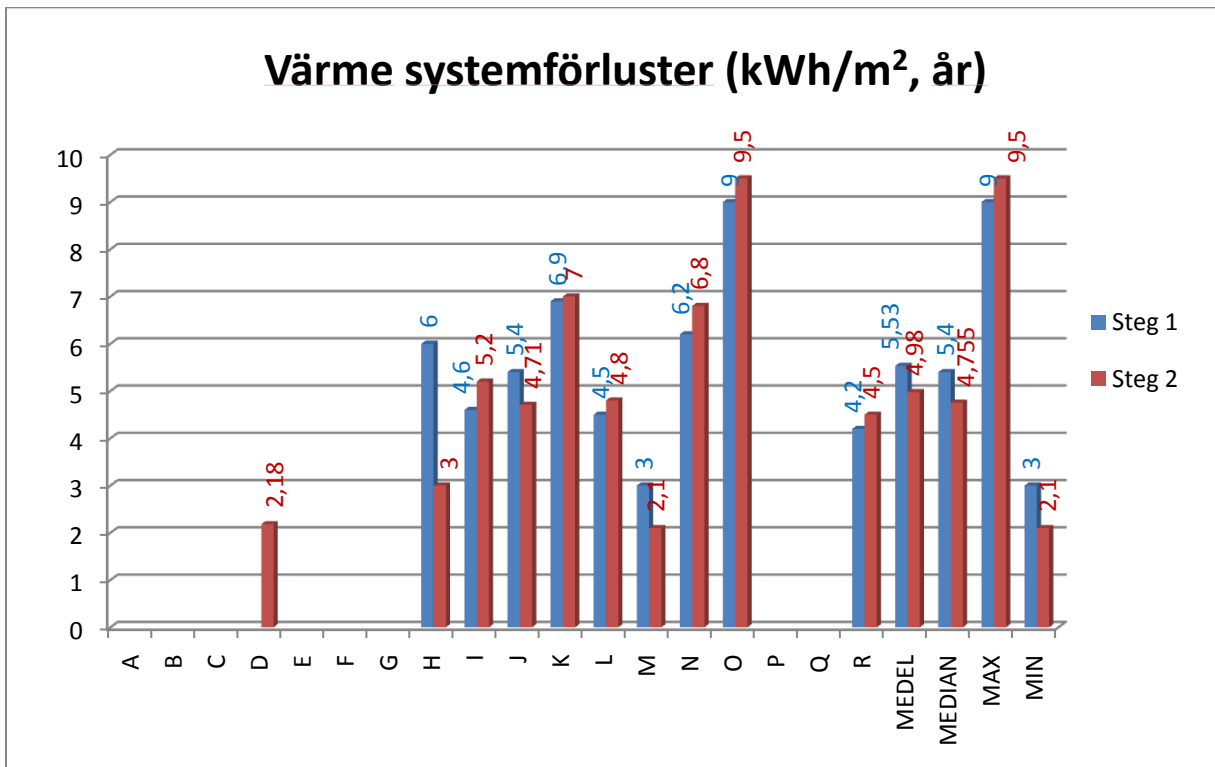
J: Systemförlusterna antas rymmas inom detta.

P: Schablon, likformig över året.

Kommentarer steg 2

A: Pos 44 i VIP.

P: Schablon, likformig över året.



Kommentarer steg 1

A: Finns ej i beräkningen, 10 % påslag gjort vid uträkning av pkt H1 och H2.

F: Systemgränser utanför!

H: Räknat med schablonmässigt påslag på posten värmesystem med 10 % för att täcka förluster.

J: Räknat med 88 % systemverkningsgrad för uppvärmning (rum och luft).

K: Värmedistributions- och reglerförluster.

L: Beräknat enl. CEN SS 15316.

N: Ingår redan i värme och tappvarmvatten.

O: Ingår redan i värme och tappvarmvattenvärdena.

P: Systemverkningsgrad värme har antagits vara 88 %.

Kommentarer steg 2

A: Finns ej i beräkningen, 10 % påslag gjort vid uträkning av värme och tappvarmvatten till specifik energianvändning.

D: Osäker på vilken värme ni avser här, energi från värmesystemet = 530 057 kWh/m².

H: Räknat med schablonmässigt påslag på posten värme minus tvv med 10 % för att täcka förluster.

I: antaget 10 % reglerförluster.

J: 88 % systemverkningsgrad på värmen.

K: Värmedistributions- och reglerförluster.

L: Beräknat enl CEN SS 15316.

N: Ingår redan i värme och tappvarmvattenvärdena.

P: Systemverkningsgrad värme har antagits vara 88 %.

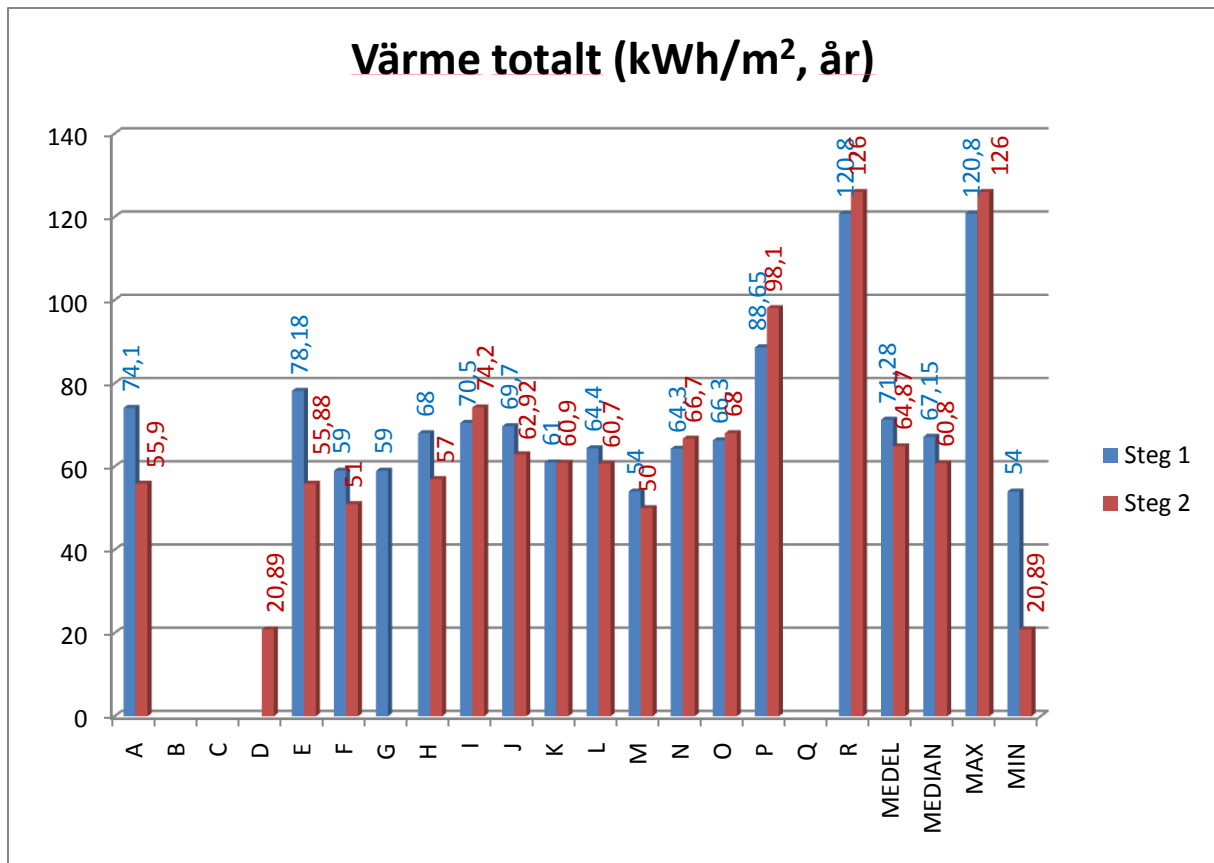
Svar på varför värdena är så höga:

K: Förlusterna kommer från inmatningsschabloner i Enorm. Större delen (ca 5 kWh/m²,år) är för distributions- och reglerförluster pga temperaturskillnader värmebärare/rumsluft och är 305 W/K (avser alla rör och kanaler mellan värmekälla och rum). Resten (ca 2 kWh/m²,år) kommer från förluster i ventilationskanaler i kalla utrymmen. Dessa är 0,25 W/K,m och Enorm baserar kanallängden på vindsbjälklagets storlek. Dessa borde antagligen tagits bort med tanke på att alla kanaler är förlagda i varma utrymmen.

M: Beräknat enligt schablon 27 % av radiatorvärmeanvändning enligt uppskattning från SS EN-15316. Det har tyvärr blivit fel beräknat och inmatat i inlämning 2. Rätt värden skall vara 20 648 kWh och 2.1 kWh/m²,år. I steg 1 är det rätt beräknat och inmatat. Därför är det för höga värden i denna inlämning. *(alltså inte höga värden längre/Tävlingskansliet)*

N: Ca 7 kWh/m²,år jämfört med beräknat total värmeanvändning på år ca 10 % vilket egentligen får anses vara i lägsta laget. Jag har använt schablon för vvc resp värmesystemet.

O: Ca 7 kWh/m²,år jämfört med beräknat total värmeanvändning på år ca 10 % vilket egentligen får anses vara i lägsta laget. Jag har använt schablon för vvc resp värmesystemet.



Kommentarer steg 1

A: Pos 33 i VIP.

E: OBS: Ej medräknat systemförluster (cirkulationsförluster) i värmesystemet på 5 %. Totalt inräknat systemförluster $0,05 * 280,300 = 14,015$ MWh/år.

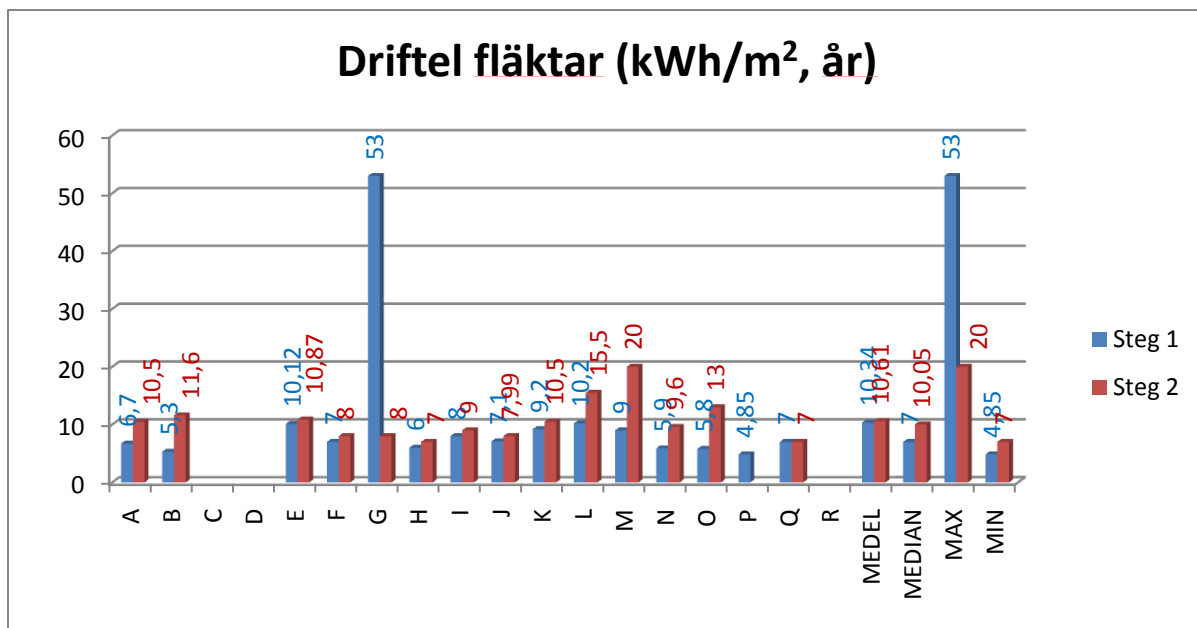
K: Tot uppvärmningsbehov inkl tappvarmvatten, luft, radiatorer, förluster). Exkl vädring.

Kommentarer steg 2

A: Pos 33 i VIP.

E: OBS: ej medräknat systemförluster av i värmesystemet av 5 %, totalt blir det 57,06.

K: Tot uppvärmningsbehov inkl tappvarmvatten, luft, radiatorer, förluster, ej vädring.



Kommentarer steg 1

A: Pos 13 och 14 i VIP.

D: Enligt Sveby 2010.

E: OBS: Fläktar plus pumpar, VIP räknar samman dem.

J: Baserat på ett SFP-tal på 1,75.

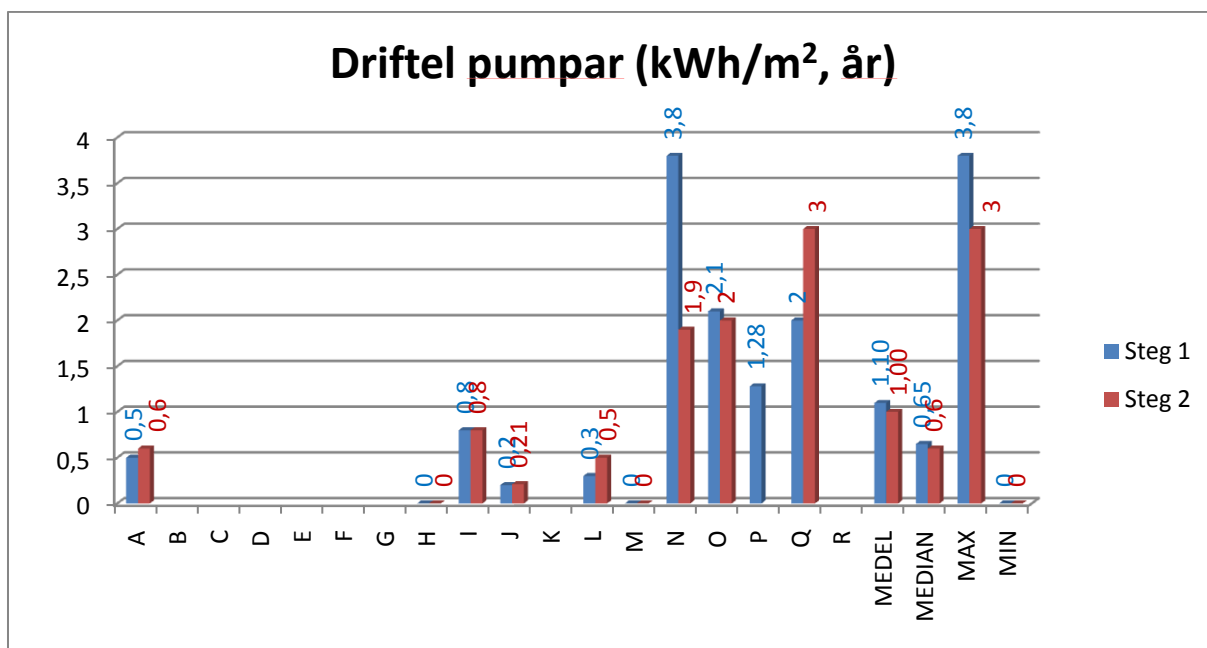
K: Inkl pumpar.

Kommentarer steg 2

A: Pos 13 och 14 i VIP.

E: Fläktar och pumpar, VIP räknar samman dem.

K: Fläktar och pumpar.



Kommentarer steg 1

A: Pos 15 i VIP

D: Enligt Sveby 2010.

F: Ingår i nedan övrigt.

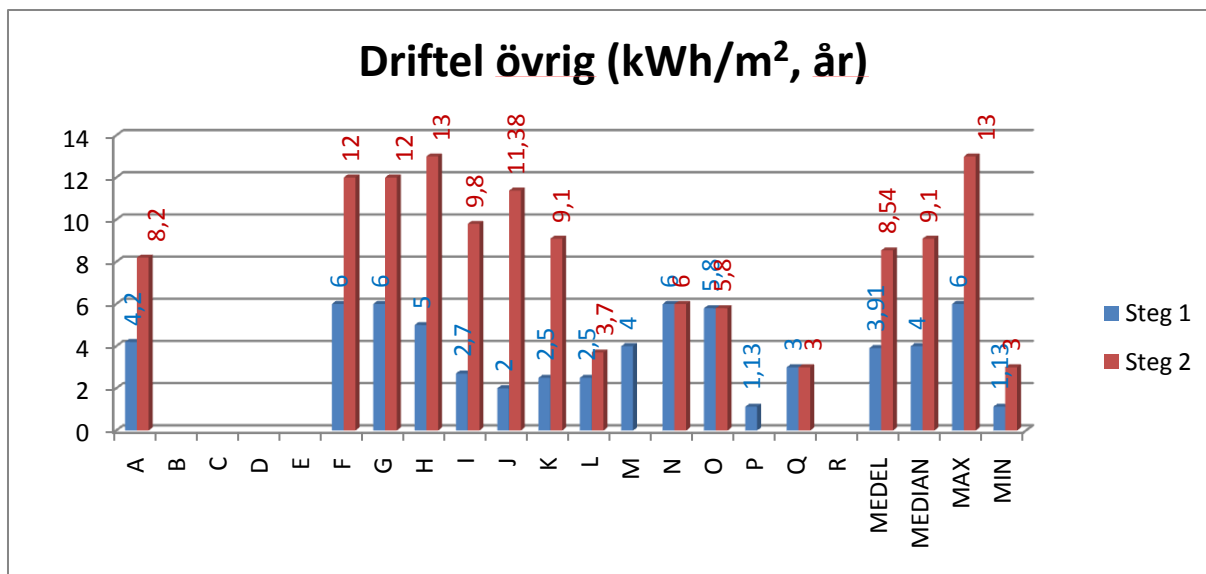
J: Anpassat i förhållande till uppvärmningen.

K: Se fläktar.

Kommentarer steg 2

A: Pos 15 i VIP.

K: ingår i fläktar.



Kommentarer steg 1

A: Pos 39 och 46 i VIP.

D: Enligt Sveby 2010.

E: Driftsel, övrig = hissar och belysning, dvs övrig fastighetsenergi.

J: Hissar, belysning m.m.

K: Räknat separat, ej månadsvärden.

L: Avser tvättstugan i byggnaden och belysning i trapphus och gemensamhetsutrymmen.

O: Schablonmässigt fördelat.

P: Uppskattat för hand, likformig över året.

Kommentarer steg 2

A: Pos 39 och 46 i VIP.

E: Enl uppmätt förbrukning.

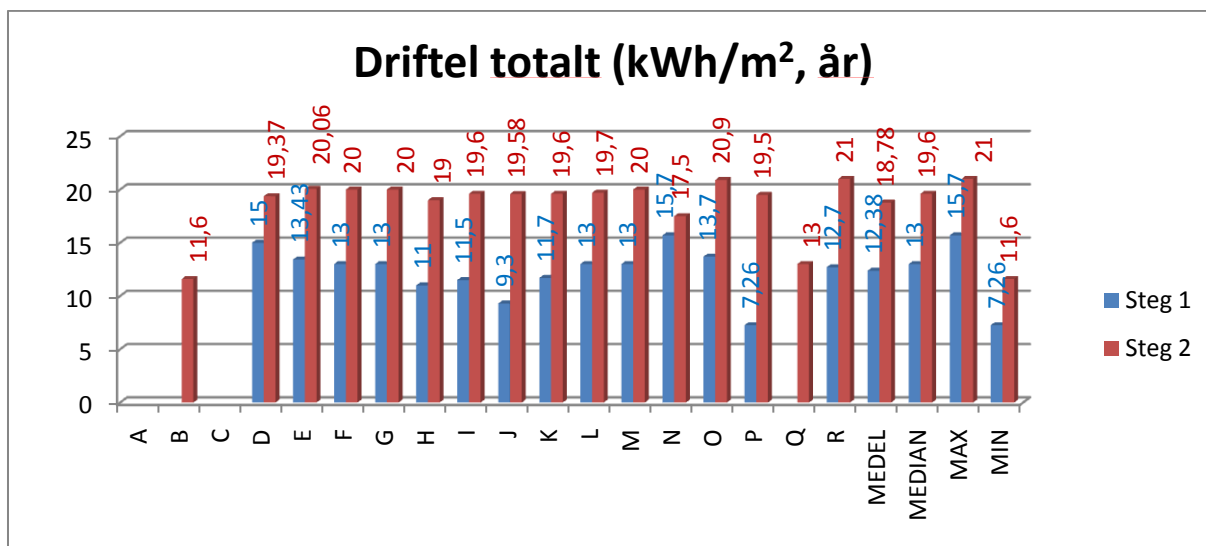
F: Inkl. pumpar.

G: Inkl. pumpar.

J: Övrig är skillnaden mellan beräknad och uppmätt, fördelning över året saknas.

K: Ej beräknad eftersom uppmätt värde fanns

P: Baserad på uppmätt total driftel (efter avdrag för pump och fläktel) likformig över året.



Kommentarer steg 1

D: Enligt Sveby 2010.

Kommentarer steg 2

B: Fläktar och pumpar, i båda stegen, men i steg 1 räknat med fel SFP-tal.

K: Uppmätt värde enl. procentuell fördelning.

L: Uppmätt enl. erhållna data i steg.

Bilaga 9 – Vägen till korande av vinnare

I ett första skede sållades följande bidrag bort baserat på nedan redovisade grundläggande avvikelser:

- A** Väggharea 46 % större än medianvärdet.
Tveksam tolkning av Svebys brukarindata för tappvarmvatten i steg 1.
- C** A_{temp} 12 % större än medianvärdet.
Ej Sveby indata för innetemperatur steg 1.
- E** Fönsterarea + dörrarea 10 % större än medianvärdet
Ej Sveby indata för innetemperatur steg 1.
Tveksam tolkning av Svebys brukarindata för tappvarmvatten i steg 1.
- M** Fönsterarea + dörrarea 27 % mindre än medianvärdet.
U-värde för dörrar orimligt lågt.
Utdata för hushållsel steg 1: 39 % lägre än Svebys angivna schablonvärde.
- Q** A_{temp} 31 % större än medianvärdet.
Väggharea: 10 % större än medianvärdet
Specifik energianvändning för steg 1: 69 % högre än medianen (ett så högt värde borde man ha reflekterat över).
- R** Fönsterarea + dörrarea 56 % mindre än medianvärdet.
 A_{temp} 8 % mindre än medianvärdet
Takarea: 11 % mindre än medianvärdet.
Golvarea: 11 % mindre än medianvärdet.

Resterande bidrag granskades genomgående och följande bidrag valdes bort i en smalare sållning:

- B** Tveksam tolkning av Svebys brukarindata för tappvarmvatten i steg 1.
Svag kvalitetskontroll, bland annat enhetsfel i redovisning av luftflöden.
- D** Tveksam tolkning av Svebys brukarindata för tappvarmvatten i indata för steg 1.
Tappvarmvatten ändring i utdata men ej i indata till steg 2.
Hög specifik energianvändning.
- F** Lågt värde för tappvarmvatten i utdata för steg 2.
Lågt värde för andel fönster av omslutande area.
Högt värde för värmeförluster genom luftläckning.
Låg specifik energianvändning.
- G** Lågt värde för tappvarmvatten i utdata för steg 2.
Lågt värde för andel fönster av omslutande area.
Högt värde för värmeförluster genom luftläckning.
Låg specifik energianvändning.
- I** Lågt värde för hushållsel i utdata för steg 1 tyder på att Svebys brukarindata ej använts korrekt.
Lågt värde för tappvarmvatten i utdata för steg 1, kommentarer tyder på att Svebys brukarindata ej använts korrekt.
Hög specifik energianvändning.
- L** Lågt värde för hushållsel i utdata för steg 1 tyder på att Svebys brukarindata ej använts.
Lågt värde för värmeförluster genom transmission.
Högt värde för värmeförluster genom luftläckning.
- N** Driftel ändrad i utdata men ej indata för steg 2, utdata stämmer inte heller med angivet uppmätt värde för steg 2.
Låg värmeförlust genom ventilation.
Vissa felskrivningar i redovisningen.

- O** Driftelen ändrad i utdata men ej indata för steg 2, utdata stämmer inte heller med angivet uppmätt värde för steg 2.
Låg värmeförlust genom ventilation.
Hög specifik energianvändning.
- P** Värme till luft och rumsapparater är betydligt högre än värmen redovisad i specifik energianvändning och den redovisade fjärrvärmeanvändningen är högre än den specifika energianvändningen.
Svag kvalitetskontroll med vissa inskrivningsfel och potentiella enhetsfel.

Slutligen återstod tre bidrag som efter några kompletterande frågor om förtydliganden korades som vinnare, bidrag H, J och K.