

# En jämförelse mellan uppmätt och framräknad A-temp

---

Malin Antell



# **En jämförelse mellan uppmätt och framräknad A-temp**

**Malin Antell**

Institutionen för teknikvetenskaper, Byggnadsteknik, Uppsala  
Universitet

Denna rapport är tryckt på Polacksbackens Repro, Institutionen för teknikvetenskaper, Uppsala Universitet.

Copyright©Malin Antell  
Institutionen för teknikvetenskaper, Byggnadsteknik, Uppsala  
Universitet



UPPSALA  
UNIVERSITET

Teknisk- naturvetenskaplig fakultet  
UTH-enheten

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Hus 4, Plan 0

Postadress:  
Box 536  
751 21 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 03

Telefax:  
018 – 471 30 00

Hemsida:  
<http://www.teknat.uu.se/student>

## Abstract

En jämförelse mellan uppmätt och framräknad A-temp

### **A comparison between measured and calculated A-temp**

---

*Malin Antell*

The main purpose of this paper was to compare the measured A-temp with the calculated A-temp. A-temp is an area term used in Sweden when calculating the buildings energy usage while performing energy assessments.

To obtain A-temp you can measure it, this way you will get the exact value. Or you can calculate it, from other already existing area measurements. It is easier and more time efficient to calculate A-temp but it may deviate from the real A-temp.

What I found in my study was that for most of the buildings I had chosen, there was not a very big deviation, between measured and calculated A-temp. The largest difference was when calculating A-temp from BOA+LOA when in two of the cases there were differences of 15 %.

When doing this study, I have measured A-temp for the buildings, on blueprints. I have calculated A-temp from already measured area and compared them to each other.

Handledare: Anders Granlund  
Ämnesgranskare: Zeev Bohbot  
Examinator: Patrice Godonou  
ISRN UTH-INGUTB-EX-B-2013/07-SE  
Tryckt av: Polacksbackens Repro, Institutionen för teknikvetenskaper, Uppsala  
Universitet

## Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete var att göra en jämförelse mellan uppmätt A-temp och framräknad A-temp. A-temp är ett area begrepp som används när man räknar ut byggnadens energianvändning i kWh per m<sup>2</sup> och år, vid upprättande av energideklarationer.

För att få fram A-temp kan man mäta upp den men det är också tillåtet att räkna fram den från existerande area enheter. Vilket är lättare och går snabbare men kan ge något fel area värde.

Det jag fann i undersökningarna var att för de undersöknings objekt jag haft så är det oftast inte så stor skillnad mellan uppmätt och framräknad A-temp. Störst skillnad blev det i de fall där A-temp räknades fram från BOA och LOA, där den i ett par av fallen uppgick till nästan 15%.

För att göra undersökningarna har jag själv, mätt upp A-temp på ritningar samtidigt som jag räknat fram A-temp från existerande area mått som BOA+LOA, BRA eller BTA, därefter har jag jämfört värdena.

## Förord

Att skriva detta arbete har varit väldigt lärorikt, dels pga. allt jag lärt mig om olika areabegrepp, omräkningsfaktorer och energideklarationen. Men också pga. allt jag lärt mig om hur man lämpligen ska gå till väga och inte gå till väga för att utföra ett examensarbete. Det har gett mig många "tankenötter" att fundera över men också en inblick i hur jag själv jobbar när jag får fria tyglar, vad som fungerar bra och vad jag kan bättra på.

Jag vill tacka min ämnesgranskare Zeev Bohbot, och min handledare Anders Granlund, för ert stöd och er hjälp.

Jag vill även tacka Håkan Wesström på Gavlegårdarna, Patrik Gadd på Gävle Kommun, Hussein Batti på Akademiska Hus och Tord Lindström på Uppsala Hem, för att ni hjälpt med ritningar, areauppgifter och svarat på mina frågor. Henrik Olsson och Stefan Olsson, båda på Boverket, ska ha stort tack för att ni tog fram uppgifter över vilken typ av A-temp som använts vid energideklarationer.

Examensarbetet har utförts som en del av byggnadsingenjörsutbildningen vid Uppsala Universitet.

Uppsala i augusti 2012

Malin Antell





# Innehållsförteckning

Abstract .....	iii
Sammanfattning .....	iv
Förord .....	v
Innehållsförteckning .....	vii
1. Inledning .....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Mål.....	2
1.4 Problem formulering .....	2
1.4.1 Frågeställningar.....	2
1.4.3 Hypotes för del II .....	3
1.5 Metod.....	3
1.6 Avgränsningar .....	4
1.7 Disposition.....	4
2. Litteraturstudie .....	7
2.1 Energideklarationen och A-temp.....	7
2.2 Area begrepp.....	8
2.3 Framtagande av omräkningsfaktorer .....	11
2.4 Omräkningsfaktorer.....	13
2.5 Hur utförs beräkningarna? .....	13
2.6 Hur stor andel byggnader, energideklareras med framräknad A-temp? 15	
3. Arbetets genomförande .....	17

3.1	Metod .....	17
4.	Resultat .....	19
4.1	Del I.....	19
4.1.1	Del I A Hus med uppvärmd källare .....	20
4.1.2	Del IB Hus utan uppvärmd källare .....	21
4.2	Del II .....	21
4.2.1	Del II A BRA .....	22
4.2.2	Del II B BTA.....	22
5.	Diskussion.....	25
5.1	Teori .....	25
5.2	Allmänt .....	25
5.3	Del I – Omräkning från BOA+LOA .....	26
5.4	Del II – Omräkning från BTA och BRA .....	27
6.	Slutsatser.....	29
7.	Förslag på fortsatta studier.....	31
8.	Källor .....	33

# 1. Inledning

Detta examensarbete har utförts som den avslutande delen på Byggnadsingenjörsprogrammet vid Uppsala Universitet. Arbetet motsvarar 15 högskolepoäng.

I detta arbete har det gjorts en jämförelse mellan uppmätt A-temp och framräknad A-temp för flerbostadshus och lokalbyggnader.

## 1.1 Bakgrund

I december 2002 kom ett nytt EU direktiv som syftar till att minska utsläpp av klimatförstörande gaser, sänka energianvändningen i byggnader och därigenom göra EU mindre beroende av importerad energi. Lagen om energideklarationer, som trädde i kraft oktober 2006, bygger på detta direktiv.

En energideklaration utförs delvis för att man ska få en bild av en byggnads energiprestanda. Efter utförd energideklaration har man ett värde på husets energiförbrukning per m<sup>2</sup> och år, vilket ska göra det möjligt att jämföra byggnaden energimässigt med andra byggnader.

För att få energianvändning per m<sup>2</sup> ska, enligt Boverkets regelsamling, husets årliga energianvändning divideras med byggnadens A-temp, vilket är byggnadens tempererade area. A-temp är ett area begrepp som togs fram för att användas vid energideklarationer. Därför är inte A-temp ett area begrepp som använts tidigare för flerbostadshus och lokaler, och har således inte funnits uppmätt. Det är inte heller den area som de flesta hus ägare och hyresgäster är mest intresserad av. För dem är BOA, LOA, BTA eller BRA oftast mera intressant.

Eftersom det går åt tid och pengar att mäta upp nya areamått när diverse byggnader ska energideklareras har det tagits fram metoder för att omvandla befintliga area värden till A-temp. Man kan räkna fram A-temp från BOA+LOA, BRA eller BTA.

## **1.2 Syfte**

Syftet med detta arbete är att jämföra uppmätt A-temp och framräknad A-temp för min undersöknings objekt.

## **1.3 Mål**

I fall skillnaderna är stora, mellan framräknad och uppmätt A-temp, leder detta till ett avvikande resultat i energideklarationer (från vad det egentligen skulle vara) när det gäller använd energi per m<sup>2</sup>. Med detta arbete vill jag få en uppfattning om hur stor den avvikelsen är för mina undersökningars objekt. Resultatet kanske kan tjäna som en sporre till att mäta upp A-temp.

## **1.4 Problem formulering**

Kommer det att finnas en skillnad mellan uppmätt A-temp och framräknad A-temp, i de fall framräknad A-temp används? Hur nära verklig A-temp kommer man när man använder framräknad A-temp? Kommer avvikelser att vara större eller mindre för vissa hus?

### **1.4.1 Frågeställningar**

Vad är A-temp, BOA, LOA, BTA och BRA hur definieras de?

Varifrån kommer omräkningsfaktorerna?

Hur stor andel av energideklarationerna baseras på BOA+LOA, BRA och BTA?

Vilka blir skillnaderna mellan uppmätt och framräknad A-temp för undersökningsobjekten jag valt?

Hur "tänker" Boverkets program när det gör omräkningarna?

### **1.4.3 Hypotes för del II**

BTA och BRA ligger båda två ganska nära A-temp.

Men för byggnader som har något "avvikande former", lång smala byggnader, byggnadsverk med väldigt tjocka eller smala väggar m.m. borde framräknad A-temp från BTA, skilja sig från den uppmätta.

## **1.5 Metod**

För att ha kunnat utföra detta arbete har jag utfört en litteraturstudie. I SIS byggstandard har jag studerat olika area begrepp som finns och hur de definieras. Jag har studerat rapporter gjorda på uppdrag av Boverket vilka skrevs vid framtagandet av omräkningsfaktorerna. Jag har också skaffa mig kunskaper i hur man gör omräkningar från andra areabegrepp till A-temp. Från Boverkets broschyrer, deras hemsida och en del andra sidor har jag fått information om själva energideklarationen och om Gripen som är Boverkets energideklarationsregister.

Jag har också genom mail och telefon kontakt kunnat fråga min handledare och andra kontakter när det varit något jag inte funnit svar på i texterna.

För att mäta arean på ritningarna användes Sketch Up i de flesta fallen, jag fann detta lättare i stället för att använda en linjal och mäta för hand. Skulle jag haft ritningarna i dwg format så skulle det varit lättast att använda Auto Cad.

Jag har också fått ut uppgifter från Boverket angående hur stor andel energideklarationer som baserats på uppmätt A-temp.

## **1.6 Avgränsningar**

När jag började detta arbete hade jag avgränsat mig till att bara undersöka framtagandet av A-temp utifrån BOA+LOA hos flerbostadshus och jämföra den framräknade A-tempen med den uppmätta A-tempen, för de objekt jag valt att studera.

En bit in i arbetet hittade jag flera rapporter av omfattande undersökningar som gjorts vid framtagandet av omräkningsfaktorer från BOA+LOA. Dessa undersökningar var väldigt omfattande och även om jag tittade på problemet från andra hållet, insåg jag att mina undersökningar inte skulle leda fram till något som inte redan konstaterats. Undersökningarna som utfördes på uppdrag av Boverket har som nämnts ovan studerats i litteraturstudien.

Därför vidgade jag på min avgränsning lite grann, till att även inbegripa omräkningen av BRA eller BTA till A-temp. Men det ursprungliga arbetet finns ändå med i uppsatsen.

Jag har inte tittat på omvandlingen från BRA eller BTA för flerbostadshus därför jag fick efter samtal med min kontakt på Gavlegårdarna (därifrån en stor del av mina ritningar kommit) veta att de inte har BRA och BTA uppmätta för sina flerbostadshushus.

Jag har inte heller gått in på vilka bestämmelser som gäller för egnahemshus.

De byggnader som jag valt att studera finns i Gävle och Uppsala.

## **1.7 Disposition**

Efter inledningen kommer teori delen med litteraturstudien där de olika areabegreppen, omräknings faktorernas härkomst och framtagning förklaras. Där kommer det också stå en del om Boverkets energideklarations register och hur det "tänker" när det räknar. I teori delen presenteras också hur stor andel hus som energideklareras med

uppmätt A-temp och hur stor andel som energideklareras med framräknad A-temp.

Därefter kommer mätresultaten och analysen. Mätresultaten är indelade i del I och del II. Del I är den första delen av undersökningen som gjordes på flerbostadshus där omvandling från BOA+LOA studerades. I del II redovisas resultatet av den andra delen som är omvandlingen från BRA och BTA till A-temp. Sedan kommer mina analyser och diskussion.





## 2. Litteraturstudie

### 2.1 Energideklarationen och A-temp

Nästan 40 procent av Sveriges totala energianvändning per år går till bostäder och service sektorn<sup>1</sup>. I december 2002 kom EU med ett nytt direktiv som menade minska utsläpp av klimatförstörande gaser, sänka energianvändningen i byggnader i dess medlemsländer och på så sett göra EU och Sverige mindre beroende av importerad energi<sup>2</sup>. Lagen om energideklarationer av byggnader, som trädde i kraft fyra år senare i oktober 2006, bygger på detta direktiv.

Det är meningen att en energideklaration ska hjälpa byggnads ägaren att få en bild av hur byggnaden mår, energimässigt. Vid en energideklaration fås ett referensvärde på energianvändningen per år och m<sup>2</sup>, vilket gör det möjligt att jämföra byggnaden med andra liknande byggnader. Det är här A-temp kommer in i bilden. Dessutom får ägaren förslag på vilka förbättringsåtgärder som kan göras för att minska byggnadens energianvändning.

För att få energianvändning per m<sup>2</sup> ska, husets årliga energianvändning divideras med byggnadens A-temp, vilket är byggnadens tempererade area<sup>3</sup>. Area begreppet A-temp togs fram för att användas vid energideklarationer.<sup>4</sup> Därför, ingen av de tidigare befintliga area

---

<sup>1</sup> Energimyndigheten (2012), [www://energi.kunskap.se/sv/FAKTABASEN/Energi-i-Sverige/Energianvandning-per-sektor/](http://www.energi.kunskap.se/sv/FAKTABASEN/Energi-i-Sverige/Energianvandning-per-sektor/) (2012-08-30)

<sup>2</sup> Cox, P och Fischer Boel, M. (2003) Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG av den 16 december 2002, *Europeiska gemenskapernas officiella tidning*, 4.1.2003

<sup>3</sup> *Regelsamling för energideklarationen med kommentarer 2010*, Boverket, (ISBN 978-91-86342-59-3)

<sup>4</sup> Fastighetsägarna (2012), [http://www.fastighetsagarna.se/BinaryLoader.axd?OwnerID=2e861ef6-d402-4fe1-bf41-7fb21aeb60c6&OwnerType=0&PropertyName=File1&FileName=sv\\_Areabegrepp\\_Atemp.pdf](http://www.fastighetsagarna.se/BinaryLoader.axd?OwnerID=2e861ef6-d402-4fe1-bf41-7fb21aeb60c6&OwnerType=0&PropertyName=File1&FileName=sv_Areabegrepp_Atemp.pdf) (2012-07-20)

begreppen ansågs passande att använda i energideklarations sammanhang. Således är inte A-temp ett area begrepp som använts tidigare för byggnader, och har sålunda inte funnits uppmätt.

## 2.2 *Area begrepp*

Det finns många olika area begrepp som används inom bostadssektorn i Sverige. Här följer ett försök att förklara en del av dem, de som på något sätt berör detta arbete, hur de definieras i flerbostadshus.

Vissa av areabegreppen är ganska lika och överlappar varandra på vissa ställen.

**A-temp**, är arean av golvyta i temperaturreglerade utrymmen som värms upp till mer är 10 grader C. A-temp mäts från insida av yttervägg. Arean för innerväggar, schakt, öppningar för trappa räknas med i A-temp.

I byggnader som innehåller varmgarage räknas inte garage arean in i A-temp, så länge det inte gäller en byggnad med enbart garage. Detta på grund av att garage temperaturen sällan är lika hög som innertemperaturen även i uppvärmda garage och skulle kunna resultera i att det ser ut som om byggnaden har en bättre energiprestanda än den har i verkligheten.<sup>5</sup>

Bruttoarea, **BTA**, är arean av en byggnad mätt från ytterväggarnas utsida. Definitionen enligt SIS byggstandard lyder "Area av mätvärda delar av våningsplan, begränsad av omslutande byggnadsdelars utsida eller annan för mätvärdhet angiven begränsning"

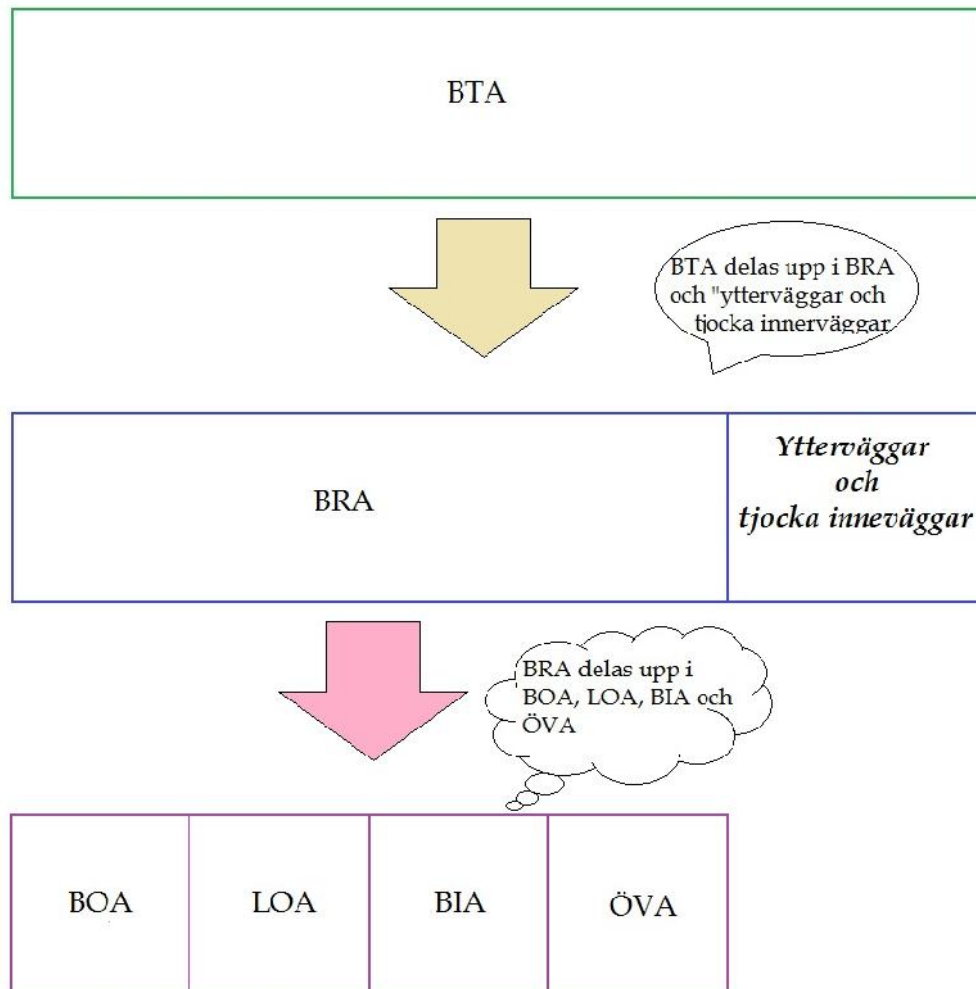
En helt inglasad balkong räknas in i BTA, likaså hål för trappor och ramp medans öppningar i bjälklaget för annat än trappor och ramp inte räknas in i BTA.<sup>6</sup>

---

5 Boverkets "Vägledning till formulär för energideklaration"

6 SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 25-29

Bruksarea, **BRA**, är arean av en byggnad mätt från insidan av ytterväggarna, den är därmed ganska lik A-temp med vissa skillnader. I BRA inräknas inte de innerväggar som är 0,3 m eller större och inte heller slutna schakt av samma storlek (gäller när schakten inte ligger i direkt anslutning till omslutande vägg). BRA kan delas upp i BIA, BOA, LOA och ÖVA.<sup>7</sup> Vilket bl.a. illustreras i figur 2.1.



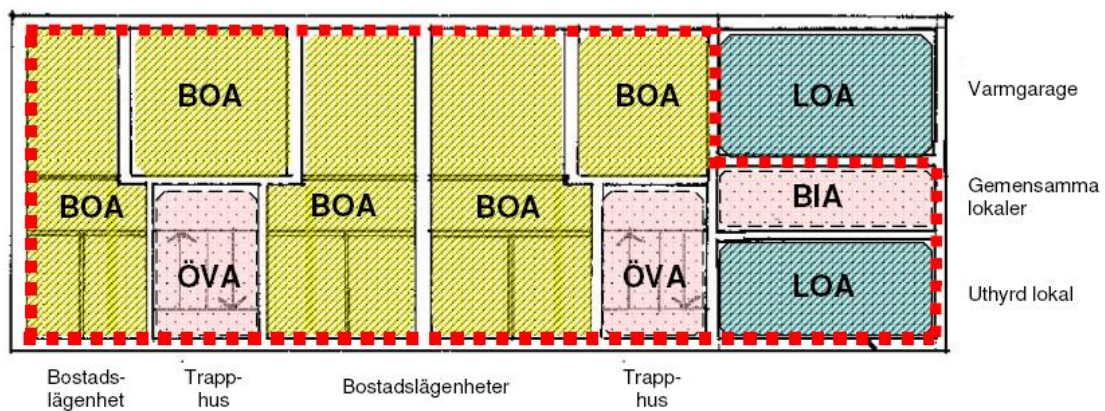
Figur 2.1 Förhållanden mellan areabegrepp

Boarea, **BOA**, area av det utrymme som är menad att användas till boende. I det här fallet när det inte gäller egna hems hus, är BOA arean av lägenheterna med undantag av de fall när den arean ligger under eller delvis under marknivå. I sådana fall är det tal om BIA. Till BOA

<sup>7</sup> SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 30-33

hör också arean för lägenhetsförråd som har dörr direkt in till lägenheten.<sup>8</sup>

Biarea, **BIA**, är arean av utrymmen som är till för att användas till sidofunktioner för de boende, det kan vara t.ex. tvättstuga, cykelrum, inglasad balkong i bostadshus och lägenhetsförråd utanför lägenhet, det vill säga förråd som nås genom trapphuset. Dessutom, som det nämndes ovan, räknas de ytor som är menade för boende men som är belägna helt eller delvis under marknivå till BIA.<sup>9</sup>



Figur 2.2. A-temp i förhållande till andra areabegrepp<sup>10</sup>

Lokalarea, **LOA**, är arean av garage, parkeringshus, affärslokaler, personalutrymmen, trappa/ramp inom lägenheten. Inglasad balkong eller inglasat uterum kan också hör till LOA men då bara i ett icke bostadshus. I bostadshus hör det till BIA vilket nämndes ovan.<sup>11</sup>

8 SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 34-36

9 SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 37-38

10 Omräkning mellan BOA+LOA och Atemp för flerbostadshus, Redovisning av genomfört uppmättningsarbete, 2007-09-11, Byggsektorns Kretsloppsråd, Profu

11 SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 39-40

Övrigarea, **ÖVA**, areor som är menade att användas för byggnadens drift och för kommunikation. Rum som fläktrum, pannrum eller trapphus och hisschakt m.fl.<sup>12</sup>

I figur 2.2 kan man se ett våningsplan där BOA, BIA, LOA, ÖVA och A-temp är utmarkerat.

### **2.3 Framtagande av omräkningsfaktorer**

Omräkningsfaktorerna för att man lätt ska kunna omvandla BOA, LOA och andra area mått till A-temp, togs fram på uppdrag av Boverket. Som ett alternativ för den som ville slippa besväret med att mäta upp A-temp för de byggnader som skulle energideklareras.

För att komma fram till de omräkningsfaktorer som används idag från BOA+LOA har flera undersökningar gjorts.

Den första undersökningen gjordes 2006 av Profu, som är ett oberoende konsultföretag. De använde SCBs statistik, som inhämtats från fastighetsägare med hjälp av enkäter, för att ta fram möjliga förslag på omräkningsfaktorer för flerbostadshus, småhus och lokaler. Det nämns också att handlingen är menat för att användas på större statistiska material, alltså inte enskilda hus. Undersökningen som är aningen förvirrande visar en stor spridning. Det är också den enda undersökning där det mig veterligen förekommer uppgifter om BTA.<sup>13</sup>

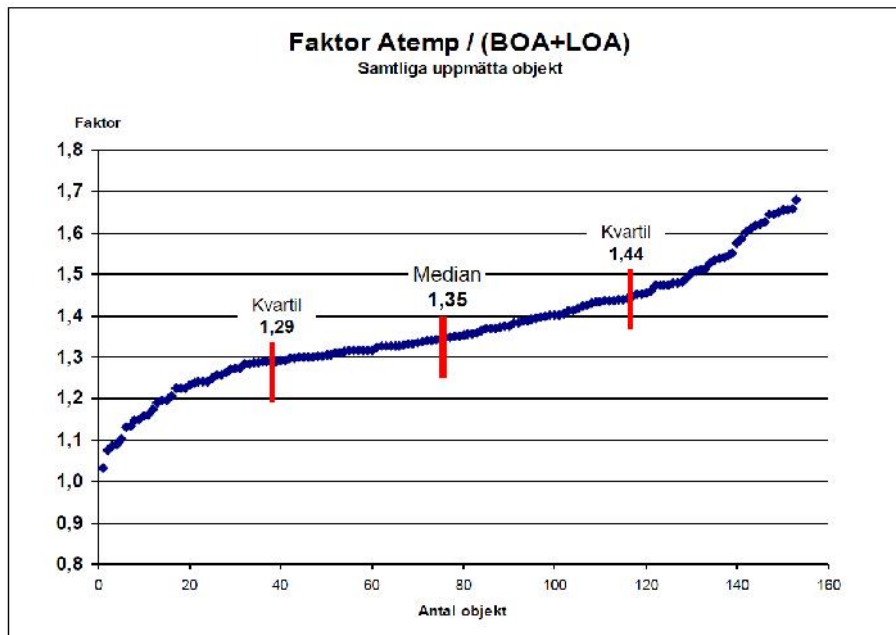
Under 2007 gjordes en undersökning av Byggsektorns Kretsloppsråd och Profu, på uppmaning av boverket, för att ta fram förslag på omräkningsfaktorer. Undersökningen innefattade 151 objekt, fördelat på många olika hustyper.

---

12 SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 41-44

13 Göransson A. (2006) Omräkningar mellan areabegrepp vid framtagning av referensvärden, Profu

I undersökningen mättes A-temp av de olika objekten, vilken sedan dividerades med byggnadens BOA+LOA. Detta resulterade i omräkningsfaktorer för varje objekt. Resultatet visade en stor spridning på möjliga omräkningsfaktorer, ett spann mellan 1,03 – 1,68. Sett på alla hus låg medianvärdet på 1,35 och kvartilvärdena på 1,29 och 1,44. Ett diagram över resultatet kan ses i figur 2.3.



Figur 2.3 Resultat från undersökning gjord av Byggsektorns Kretsloppsråd och Profu

För att försöka hitta en förklaring eller ett typ värde för olika kategorier studerades också faktorernas fördelning utifrån hustyp, byggår och våningsantal. Men i dessa förekom också stor variation.<sup>14</sup>

Ytterligare en undersökning för att ta fram omräkningsfaktorer från LOA för lokalbyggnader utfördes under 2008. Denna utfördes av Praktikerggruppen, Hansson konsult och ARIA Consulting, också på uppdrag av Boverket.

<sup>14</sup> Omräkning mellan BOA+LOA och Atemp för flerbostadshus, Redovisning av genomfört uppmättningsarbete, 2007-09-11, Byggsektorns Kretsloppsråd, Profu

Den uppmätta A-tempen dividerades med byggnadens LOA. I denna undersökning gjordes även försök att hitta omräkningsfaktor utgående från byggår och storlek. Men också här var det stor spridning.<sup>15</sup>

För att få fram omräkningsfaktorerna för BRA och BTA gjordes inga stora omfattande undersökningar. Det ända stället där BTA granskats är den första undersökningen från 2006. Eftersom BRA och BTA är mera likt A-temp än BOA och LOA, beslutade Boverkets experter om lämpliga omräkningsfaktorer.<sup>16</sup>

## **2.4 Omräkningsfaktorer**

För flerbostadshus utan uppvärmd källare använder man sig av  $1,15 \times (\text{BOA} + \text{LOA})$ . Medan man för flerbostadshus med uppvärmd källare räknar med  $1,25 \times (\text{BOA} + \text{LOA})$ . Dessa faktorer bygger på studien som gjordes av Byggsektorns Kretsloppsrad och Profu.

Dessa omräkningsfaktorer ligger en bit under medianvärdet på 1,35 från undersökningen som gjordes 2007. Boverket valde lägre värden för att risken ska vara mindre att den framräknade A-tempen blir högre än den uppmätta. Boverket menar att framräknad A-temp i medeltal borde ge en energiprestanda som är 10-20% lägre än den verkliga.

Omräkningsfaktorer för att räkna fram A-temp från BRA och BTA är  $\text{BRA} \times 1,0$  och  $\text{BTA} \times 0,9$ .<sup>17</sup>

## **2.5 Hur utförs beräkningarna?**

Energideklarationer får bara utföras av energiexperter på ackrediterade företag. Företagen godkänns av SWEDAC. Godkända företag får

---

<sup>15</sup> Omräkning mellan LOA och Atemp för byggnader med kontorslokaler, 2008-06-16

<sup>16</sup> Henrik Olsson, Boverket

<sup>17</sup> A-temp - omräkning, Bengt Wånggren, 2008-01-22

tillgång till Gripen som är Boverkets energideklarationsregister, det är ett webbaserat system. Det är i Gripen som energiexperter gör energideklarationer, godkänner dem och sen lämnar dem till Boverket.

När energiexperten gör energideklarationen fyller denne i formuläret med den fakta som hen har tillgång till, för den aktuella byggnaden. Bland annat arean. Om A-temp har mätts upp fylls den i direkt i rutan för A-temp och man kryssar för mätt värde. Men om A-temp ska räknas fram fylls de areor man ska använda sig av i, i sina rätta rutor. Därefter räknar programmet själv fram A-temp.<sup>18</sup>

Beroende på om byggnaden omfattar varmgarage går programmet tillväga på olika sätt. Alt. 1, om byggnaden inte har varmgarage är beräkningarna som programmet utför helt enkelt  $BRA \times 1$ ,  $BTA \times 0,9$ ,  $1,15 \times (BOA + LOA)$  eller  $1,25 \times (BOA + LOA)$ , som nämndes ovan.

Alt. 2, om byggnaden innehåller varmgarage så ska arean för varmgaraget räknas bort från A-temp, eftersom varmgarage arean inte ingår i A-temp. Man skulle lätt kunna anta att varmgaragearean dras bort innan arean multipliceras med omräkningsfaktorn, t.ex.  $1,25 \times (BOA + LOA - A_{garage})$ , men så är inte fallet. Garage arean subtraheras efter att arean multiplicerats med omräkningsfaktorn,  $(1,25 \times (BOA + LOA)) - A_{garage}$ , eller  $(BTA \times 0,9) - A_{garage}$ . Se exemplet i figur 2.4.

---

<sup>18</sup> Teknisk manual-Energideklarationsregister, version 2.0.7.1 Boverket 2012-01-26



**Byggnaden - Egenskaper**

Typkod  
320 - Hyreshusenhet, huvudsakligen bo

Byggnadens komplexitet  
 Enkel  Komplex

Atemp (exkl. Avarmgarage)  
 Mätt värde **1225** m<sup>2</sup>

Omvandling (inkl. Avarmgarage)  
 Från BOA/LOA  
 För kontorsbyggnad (>=75%)  
 Från BRA  
 Från BTA

BOA **1000** m<sup>2</sup> LOA **500** m<sup>2</sup>

BRA m<sup>2</sup> BTA m<sup>2</sup>

Antal källarplan uppvärmda till >10°C (exkl. garageplan)  
0

Avarmgarage **500** m<sup>2</sup>

Antal våningsplan ovan mark

$(1000+500) \times 1,15 - 500 = 1225$

Figur 2.4 Beräkningens utförande när det finns varmgarage

Det görs inga skillnader i beräkningarna om byggnaden innehåller en eller fem trappuppgångar eller antalet våningsplan ovanför mark.

## 2.6 Hur stor andel byggnader, energideklarerar med framräknad A-temp?

Då kan man ju undra hur stor andel av energideklarationerna som genomförs med uppmätt A-temp och i hur många fall som framräknad A-temp används. I tabell 2.1 och 2.2 kan siffror från Boverket ses. Tabell 2.1 är från sommaren 2011.

Tabell 2.1 Fördelning mellan uppmätt och framräknad A-temp, juli 2011

Klimatzon II		Juli 2011	Klimatzon III	
Uppmätt A-temp	69 %		Uppmätt A-temp	65 %
BOA/LOA	23 %		BOA/LOA	28 %
BTA/BRA	8 %		BTA/BRA	7 %

Man kan se att sommaren 2011 hade över 65 % av energideklarationerna utförs med uppmätt A-temp, och bara 31 % och 35 % med framräknad A-temp.

I tabell 2.2 kan man se hur fördelningen såg ut ett halvår senare. I januari 2012 hade 77 % av energideklarationerna, i hela Sverige, utförts med uppmätt A-temp.

*Tabell 2.2 Fördelning mellan uppmätt och framräknad A-temp, jan 2012*

<b>Hela Sverige</b>	<b>Jan-2012</b>
Uppmätt A-temp	77 %
BOA/LOA	16 %
BRA	5 %
BTA	2 %

De här siffrorna är över alla dittills utförda energideklarationer

Enligt en källa på Akademiska hus har de i sina energideklarationer använt BRA när de energideklarerat de byggnader som studerats i del II i detta arbete.

## 3. Arbetets genomförande

### 3.1 Metod

För del I har ritningar erhållits från Gävle gårdarna och Bygg- och miljöavdelningen hos Gävle kommun i Gävle och stadsbyggnadskontoret i Uppsala. Uppgifter om husens BOA och LOA värden har fått ut hos Gävle gårdarna, Uppsala hem och bostadsrättsföreningen Rinda i Uppsala.

För del II har ritningar och uppgifter om area värden erhållits från Akademiska hus i Uppsala.

Ritningarna har i de flesta fall tagits emot i digitalt pdf format, men de som tagits emot från stadsbyggnadskontoret har varit i pappersformat.

A-temp har mätts upp på ritningarna genom att använda Google Sketch Up. I några fall i början av arbetet användes programmet Geo Professional, men dessa ritningar mättes om i Sketch Up. Orsaken till övergången till Sketch Up var att det är ett lätthanterligt program där det snabbt går att ställa in i rätta längder på ritningarna.

I de fall där ritningarna kommit i pdf format, vilket gäller alla ritningar från Gävle och Akademiska hus, har de kunnat omvandlas till bilder och sen användas i Sketch Up, där bilden fått storleks bestämmas utifrån ritningens angivna mått. När ritningarna har varit i pappersformat har de först blivit in skannade, efter vilket de förändrats till bilder och därefter används i Sketch Up, där de storleksbestämts och mätts.

Den uppmätta A-tempen har skrivits in i en tabell i ett Excel dokument tillsammans med de för fallet aktuella areamåtten. De nödvändiga beräkningarna har utförts i Excel dokumentet för att erhålla framräknad A-temp och skillnaderna mellan framräknad och uppmätt A-temp både i m<sup>2</sup> och i procent.



## 4. Resultat

Här nedan presenteras resultaten av mätningarna. Del I, som är omvandlingen från Boa+Loa till A-temp, är uppdelat på "Uppvärm� källare" och "Utan källare". Del II omvandlingen från BRA och BTA, är uppdelat på just dem BRA och BTA.

Resultatet presenteras i tabeller, i tabellerna hittas de befintliga area värdena tillsammans med uppmätt och framräknad A-temp. Skillnaden mellan den uppmätta och framräknade A-tempen presenteras både i antalet m<sup>2</sup> och i procent, där det är differensens förhållande till den uppmätta A-tempen som presenteras.

U A-temp står för uppmätt A-temp och F A-temp står för framräknad A-temp.

### 4.1 *Del I*

I båda kategorierna i del I presenteras fyra hus vardera, till vänster kan man avläsa vilken hus typ det gäller och överst vad siffrorna representerar. I de två staplarna längst till höger visas differensen mellan den uppmätta och den framräknade A-tempen, först i antalet m<sup>2</sup> och sen i procent.

I del I har ytterligare några hus mäts upp, men när det inte gått att få tag i BOA och LOA värden för byggnaderna har de tagits bort ur undersökningen.

I figur 4.1 förklaras de förkortningar som använts i tabellerna.

#### 4.1.1 Del I A Hus med uppvärmd källare

Tabell 3.1 Resultat för del I A

	BOA	LOA	U A-temp	F A-temp	Differens	Differens i %
<b>Punkthus</b>						
11 vån	4651	21	6239	5839	399	6.4%
<b>5 vån</b>						
5 vån	2183	0	2933	2729	204	6.9%
<b>Lamell och skivhus</b>						
7 vån	6608	140	8899	8435	464	5.2%
<b>5 vån</b>						
5 vån	2283	0	3023	2854	169	5.6%

U A-temp = uppmätt A-temp  
F A-temp = framräknad A-temp

Figur 4.1 Förkortningar

#### Analys

I tabell 4.1 kan ses att för bostadshus med källare blir den procentuella skillnaden förhållandevis liten. Med åtanke på att Boverket menar att skillnaden i medeltal ska ligga mellan 10-20%, det är ingen av dessa % differenser som överstiger 7%.

En liten skillnad som kan ses inom gruppen är att punkthusen har en något högre procentuell differens än lamell/skivhus.

#### 4.1.2 Del IB Hus utan uppvärmd källare

Tabell 3.2 Resultat för del I B

	BOA	LOA	U A-temp	F A-temp	Differens	Skillnad i %
<b>Punkthus</b>						
10 vån	2646	172	3344	3241	103	3.1%
5 vån	1159	0	1563	1332	231	14.8%
<b>Lamell och skivhus</b>						
5 vån	3246	0	4385	3733	652	14.9%
3 vån	1283	0	1579	1475	104	6.6%

#### Analys

För bostadshusen utan källare blir det för en del av objekten lite större differenser mellan uppmätt och framräknad A-temp, vilket kan ses i tabell 4.2. Här hamnar differenserna, för de båda fem våningshusen, strax under 15 %.

Det högsta huset på tio våningar visar den lägsta skillnaden, medan det lägsta på tre våningar hamnar på ungefär samma nivå som i föregående kategori.

#### 4.2 Del II

Del II är som tidigare nämnts uppdelat på BRA och BTA. I båda kategorierna har samma byggnader studerats: Blåsenhus, Geocentrum, Ekonomikum och Ångström. Resultaten kan studeras i tabellerna 4.3 och 4.4 på nästa sida.

För dessa hus finns en energideklaration för alla hus, förutom för Blåsenhus. Som nämntes tidigare har BRA används vid upprättandet av dessa energideklarationer.

#### 4.2.1 Del II A BRA

Tabell 4.3 Resultat del II A

<b>A</b>					
	BRA=F A-temp	U A-temp	Differens	Skillnad i %	
Ångström	65 500	66267	767	1.2%	
Blåsenhus	23 677	23922	245	1.0%	
Geocentrum	5 275	5192	- 83	- 1.6%	
Ekonomikum	25 063	25119	56	0.2%	

#### Analys

I del II A visas väldigt små procentuella differenser, lägre än de i del I, det är ingen av de framräknade A- tempen, vilka i detta fall är BRA, som avviker mer än 2 % från uppmätt A-temp.

En avvikelse som kan ses är för Geocentrum, där visas en negativ procentdifferens, där den framräknade A tempen blev högre än den uppmätta.

#### 4.2.2 Del II B BTA

Tabell 4.4 Resultat del II B

<b>B</b>	BTA	F A-temp	U A-temp	Differens	Skillnad i %
Ångström	71 964	64768	66267	1499	2.3%
Blåsenhus	25 708	23137	23922	785	3.3%
Geocentrum	5 775	5198	5192	- 6	- 0.1%
Ekonomikum	26 359	23723	25119	1396	5.6%



*Analys*

Även här kan man se att den framräknade A-tempen blev större än den uppmätta för Geocentrum, vilket resulterar i en negativ procentsats, även om skillnaden är mindre än i A.

För de andra byggnaderna är de procentuella skillnaderna fortfarande på den lägre sidan, men större än i A.

Man kan se att Ekonomikum som hade den lägsta positiva procentuella differensen i II A har den högsta i II B. Medan Ångström som hade den högsta procentuella differensen i A har den lägsta positiva procentuella differensen i B.



## **5. Diskussion**

### **5.1 Teori**

Trots att Boverket valde lägre värden på omräkningsfaktorerna för BOA+LOA än medianvärdet, så finns det ändå risk att den framräknade A-tempen kan bli större än den uppmätta eftersom kvoterna i undersökningen varierade mellan 1,03 - 1,68.

Den information som finns tillgängligt i detta arbete angående antalet energideklarationer där framräknad A-temp brukats är inte helt enhetlig, den äldsta informationen är över bara två av zonerna och den nyare är över hela Sverige. Från början innehades siffrorna för klimatzon I också, men den informationen kom bort under arbetets gång. Enligt mina kontakter på Boverket går det inte att gå bakåt i tiden och se hur situationen var för ett halvår sen utan den information som går att få ut är en ögonblicksbild över alla ackumulerade energideklarationer. Informationen är insamlad vid olika tillfällen och från olika personer, därför har den fått lite olika form.

### **5.2 Allmänt**

Det är inte omöjligt att det förekommer felaktigheter i mätningarna, men det skulle säkerligen kunna förekommit felaktigheter vilken mätmetod som än används. Men mätningarna har utförts i noggrannaste möjliga mån.

Under arbetets gång har det varit flera saker som man i efterhand önskar gjorts annorlunda från början. Det skulle tex varit bättre att bara koncentrera sig på en hus typ, t.ex. punkthus eller lokalbyggnader men att i stället titta på ännu flera objekt av den byggnads typen i två eller fler olika höjder. Då skulle man kanske kunnat se variationer och dra slutsatser.

En annan åtgärd som skulle kunnat göras annorlunda är mätningen av ritningarna, det skulle med största sannolikhet gått mycket lättare att utföra mätningarna om man haft tillgång till ritningarna i dwg format. Då skulle man kunnat mäta dem i Auto Cad. Resultaten skulle blivit noggrannare och mätningarna skulle gått fortare. Men när väl mätning hade påbörjats med sketch up i del I så fortsattes det med samma tillvägagångssätt i del II.

En tredje åtgärd som kunde gjorts annorlunda är att man skulle kunnat försöka få tillgång till alla ritningar från en och samma källa, detta skulle antagligen gjort det hela mycket smidigare. I del II kom allt material från en källa men i del I förekom flera källor, detta gjorde att ritningarna förekom i både pappers och pdf format. Om kontakt först upprättats med ett bostadsbolag och man fått hjälp att hitta passande objekt bland deras hus, är det möjligt att det hela skulle gått smidigare. Än som fallet blev att objekt valdes ut och sen togs det kontakt med respektive ägare för att få ut ritningar över byggnaden.

### **5.3            *Del I – Omräkning från BOA+LOA***

Resultat från del 1 uppvisar en differens mellan den framräknade och den uppmätta A-tempen och det är väl inte direkt förvånande. Men det något förvånande var nog att den i de flesta fall var förhållandevis liten. Boverket säger att i medeltal borde ett hus med framräknad A-temp ha en energiprestanda som är 10-20 % lägre än den man skulle få om man använder uppmätt A-temp. Det var bara för två av de hus som undersöktes i del I där skillnaden översteg 10 % för de flesta hus låg skillnaden runt 5-7%. Men det var också få objekt som undersöktes.

De två hus i del IB som nämndes ovan, där differensen nästan uppgår till 15 % har en sak gemensamt, i båda fallen så saknas LOA utrymme. Det faktum att den framräknade A-tempen blev så mycket lägre när det inte fanns LOA, kan tyda på att det finns något annat uppvärmt utrymme som räknas till BIA eller ÖVA. Detta utrymme, som kan utgöras av t.ex. lägenhetsförråd eller trapphus, borde då också utgöra en större procentuell andel än vad omräkningsfaktorerna tar i

beaktande. Detta är i så fall ett ganska bra argument för att inte använda BOA och LOA för att ta fram framräknad A-temp.

En annan förklaring till den stora avvikelser i IB skulle kunna vara ofullständiga handlingar över husen där LOA värdet saknas.

Innan arbetet påbörjades väntade jag mig ett resultat som skulle visa att omräkningsfaktorerna ledde till helt missvisande värden för A-temp när man räknade fram dem från BOA och LOA. Detta var innan jag hade vetskap om Boverkets undersökningar.

#### **5.4 Del II - Omräkning från BTA och BRA**

Del II A visar att för dessa fall så stämmer BRA och A-temp ganska bra överrens. Och det är ju så att för de byggnader som saknar varmgarage, har innerväggar och/eller schakt som tunnare än 0,3 m borde uppmätt A-temp och BRA vara lika stora.

För Geocentrum blev den framräknade A-tempen större än den uppmätta både i del II A och B, det troddes till först bero på att Geocentrum har kallvind. Men efter att blivit upplyst om att kallvinden inte räknas med som mätvärd area i BTA och BRA befinner jag mig aningen konfunderad över dessa siffror.

Om bara lokalbyggnader undersökts i arbetet och man gått tillväga på lite annorlunda sätt så skulle man hunnit mäta upp flera lokalbyggnader och på så sätt fått en något bättre bild av denna kategori. Men å andra sidan med tanke på att det är i så liten procent av fallen som omvandling från BTA och BRA förekommer så är det kanske inte motiverat att gå så mycket djupare i ämnet.



## 6. Slutsatser

Eftersom detta examens arbete är tidsbegränsat, har det lett till att det är litet jämfört med tidigare undersökningar. Dessutom vidgades vinklingen mitt i vilket gör att det är svårt att dra någon ordentlig slutsats utifrån resultatet.

Utifrån del II ser det ut som om det är bättre att använda BRA än BTA, när man väljer att inte mäta upp A-temp.

I de undersökningar som gjorts så har inte differenserna mellan framräknad och uppmätt A-temp varit så jätte stora, i synnerhet inte i del II. Det verkar som om man för vissa byggnader skulle kunna använda framräknad A-temp utan större problem. Det kan dock vara bra att ställa sig några frågor innan, t.ex.: *"Vad kommer skilja BRA och A-temp åt för denna byggnad"*, som t.ex. *"är innerväggarna extra tjocka eller finns det stora schakt inne i byggnaden"*

Tänker man räkna fram A-temp från BOA och LOA ska man verkligen tänka sig för. Med hänsyn till de avvikande resultaten i del I, framför allt om det är hus som saknar LOA utrymmen, men kanske har t.ex. stora förråd.

Utifrån uppgifterna om, i hur stor andel av fallen A-temp räknas fram, ser det ut som om användningen av framräknad A-temp håller på och sjunker. Åtminstone den som räknats fram ifrån BOA+LOA.





## 7. Förslag på fortsatta studier

Det skulle vara intressant att se resultatet om någon utvecklade del II av studien, och antingen:

- Undersökte ett större antal byggnader där de koncentrerade sig på framräkningen av A-temp från BTA och BRA, för byggnader med extremt smala eller tjocka innerväggar.
- Granskade framräkning av A-temp utifrån BTA för ett stort antal byggnader med väldigt tjocka eller smala ytterväggar.



## 8. Källor

Bengt Wånggren, A-temp - omräkning, 2008-01-22

Boverkets "Vägledning till formulär för energideklaration"

Cox, P och Fischer Boel, M. (2003) Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG av den 16 december 2002, *Europeiska gemenskapernas officiella tidning*, 4.1.2003

Energimyndigheten (2012),

[www://energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Energi-i-Sverige/Energianvandning-per-sektor/](http://energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Energi-i-Sverige/Energianvandning-per-sektor/) (2012-08-30)

Fastighetsägarna (2012),

[www://www.fastighetsagarna.se/BinaryLoader.axd?OwnerID=2e861ef6-d402-4fe1-bf41-7fb21aeb60c6&OwnerType=0&PropertyName=File1&FileName=sv\\_Areabegrepp\\_Atemp.pdf](http://www.fastighetsagarna.se/BinaryLoader.axd?OwnerID=2e861ef6-d402-4fe1-bf41-7fb21aeb60c6&OwnerType=0&PropertyName=File1&FileName=sv_Areabegrepp_Atemp.pdf) (2012-07-20)

Göransson A. (2006) Omräkningar mellan areabegrepp vid framtagning av referensvärden, Profu

Henrik Olsson, Boverket mail korrespondens

Omräkning mellan BOA+LOA och Atemp för flerbostadshus,

Redovisning av genomfört uppmättningsarbete, 2007-09-11,

Byggsektorns Kretsloppsrad, Profu

Omräkning mellan LOA och Atemp för byggnader med kontorslokaler, 2008-06-16

*Regelsamling för energideklarationen med kommentarer 2010*, Boverket, (ISBN 978-91-86342-59-3)

SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 25-29

SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 30-33

SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 34-36

SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 37-38

SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 39-40

SIS byggstandard 2005, Ritnings- och beskrivningsstandarder, sid 41-44

Teknisk manual-Energideklarationsregister, version 2.0.7.1 Boverket 2012-01-26