

# Applicering av miljöklassningssystem

– Miljöklassad Byggnad & BREEAM på svenska byggnader



LUNDS  
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Avdelning för Byggetenskaper

Examensarbete:  
Hussein Agha  
Tuan Tran

© Copyright Hussein Agha, Tuan Tran

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Lunds universitet  
Box 882  
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering  
Lund University  
Box 882  
SE-251 08 Helsingborg  
Sweden

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2010

## Sammanfattning

Människan har under en längre tid bidragit till en ökad miljöpåfrestning, men dock har man på senaste tid börjat sätta in åtgärder för att motverka detta. En av dessa åtgärder är miljöklassningssystem som används inom bygg- och fastighetsbranschen. Miljöklassningssystem är en metod som utvärderar en byggnads miljöprestanda i syfte att främja en hållbar bygg- och fastighetssektor.

I nuläget så håller intresset och användningen av miljöklassningssystem på att öka snabbt i Sverige, dock så finns det inte något standardsystem som används. Konsumenterna får själva ta reda på vilket miljöklassningssystem som passar dem bäst.

Denna studie redovisar användningsområde samt för- och nackdelar för de två olika miljöklassningssystemen BREEAM och Miljöklassad Byggnad. Detta har gjorts i samarbete med fastighetsbolaget Akademiska Hus samt arkitektfirman Pecan Studio som bidragit med vars en byggnad till fallstudierna. I rapporten analyseras möjligheten att applicera BREEAM och Miljöklassad Byggnad på två svenska byggnader (en befintlig kontorsbyggnad från 1861-talet samt ett projekterat småhus). Detta görs för att BREEAM är ett internationellt miljöklassningssystem som håller på att initieras i Sverige, medan Miljöklassad Byggnad är ett renodlat svenskt miljöklassningssystem som är skapat för svenska förhållanden.

Resultatet av studien visar att Miljöklassad Byggnad går att applicera på såväl kontorsbyggnaden som småhuset. Medan BREEAM Europe inte går att applicera varken på den ena eller andra. Vidare visar studien att BREEAM Europe är ett mer omfattande miljöklassningssystem som behandlar 10 områden medan Miljöklassad Byggnad enbart behandlar 4 områden. Det faktum att BREEAM Europe är ett omfattande system leder även till att fler komplikationer uppkommer när det används. Medan Miljöklassad Byggnad gynnas av sin omfattning i form av att systemet blir lättare att begripa samt att mindre komplikationer uppstår vid användning av systemet. Det slutgiltiga resultatet av studien är att Miljöklassad Byggnad är ett mer anpassat miljöklassningssystem för Sverige än vad BREEAM Europe är, samt att systemet har störst potential att bli det framtida standardsystemet i landet. Detta är bland annat för att systemet går att tillämpa på alla byggprojekt och byggnader. BREEAM Europe däremot är mer lämpligt för de företag som verkar inom den internationella marknaden.

Nyckelord: Miljöklassningssystem, BRE, BREEAM, Miljöklassad Byggnad, Bygga-Bo-Dialogen, Swedish Green Building Council, Applicering, Manual

## Abstract

The human race has for a long time contributed to an increase of the environmental problems, however in recent times they have begun to deploy measures to counter this. One of these measures is environmental classification systems, which is used in the construction- and property sector. Environmental classification systems are methods which evaluate a building's environmental performance in order to promote a sustainable construction- and property sector.

At present time, the interest and use of environmental classification systems are increasing rapidly in Sweden, however there isn't any standard system used. Instead the consumers have to find out on their own which environmental classification system suits them the best.

This study highlights the scope, advantages and disadvantages of the two environmental classification systems BREEAM and Miljöklassad Byggnad. This has been done in collaboration with the real estate company Akademiska Hus and the architectural firm Pecan Studio, which provided us with a building for each case study. The report analyzed the possibility of applying BREEAM and Miljöklassad Byggnad on two different buildings located in Sweden (an existing office building from 1861 and a house at the design stage). BREEAM was chosen due to being an international environmental classification system that is currently being initialized in Sweden, while Miljöklassad Byggnad is a purely Swedish environmental classification system that is created for Swedish conditions.

The results of this study show that Miljöklassad Byggnad can be applied to both the office building and single-family house, while BREEAM Europe cannot be applied to either one of the two buildings. Furthermore the study shows that BREEAM Europe is a more extensive environmental classification system that treats 10 areas, while Miljöklassad Byggnad only treats 4 areas. The fact that BREEAM Europe is a comprehensive system also leads to more complications when one uses it. While Miljöklassad Byggnad benefits from its scale, making it easier to understand and at the same time decreasing the complications that usually arise when one uses it. The final result of this study is that Miljöklassad Byggnad is a more customized environmental classification system for Sweden than BREEAM Europe, and that the system has the greater potential to become the future standard system in the country. This is partly because the system is applicable to all construction projects and buildings. BREEAM Europe, however, is more appropriate for companies operating on the international market.

**Keywords:** Environmental classification system, BRE, BREEAM, Miljöklassad Byggnad, Bygga-Bo-Dialogen, Swedish Green Building Council, Application, Manual

## Förord

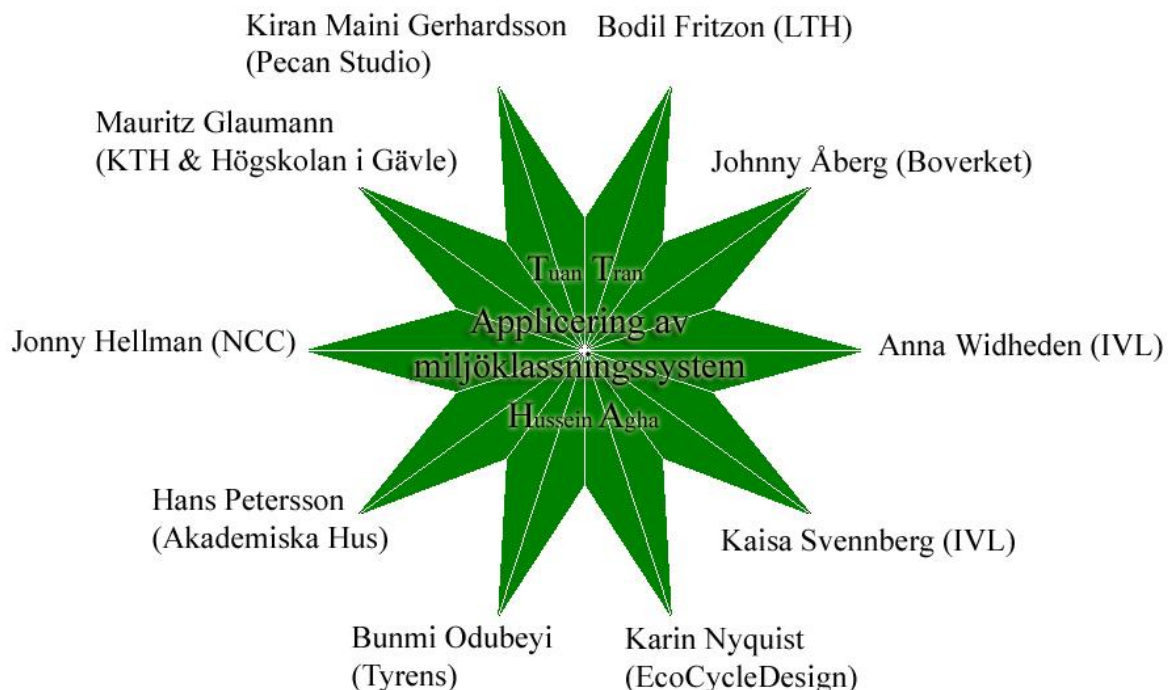
Detta är slutet på en väldigt lärorik och tillfredställande resa som haft sin gång på Lunds Tekniska Högskola, Campus Helsingborg. Från första dagen då författarna lyfte pennan till den dagen där dem står som färdigutbildade Byggnadsingenjörer (Byggteknik med Arkitektur) redo att påbörja ett nytt kapitel.

Innan författarna avslutar det gamla kapitlet och påbörjar det nya så vill dem lämna något värdefullt efter sig. Detta examensarbete handlar om miljöklassningssystem och intresset grundar sig i författarnas passion för vårt gemensamma hem, Jorden.

Författarna vill först och främst tacka varandra för ett gott samarbete samt god vilja genom hela resans gång.

Författarna vill även tacka Anne Landin (Examinator), Radhlinah Aulin (Handledare), Stephen Burke (Handledare) som har hjälpt dem genom hela resan.

Vidare vill författarna tacka dem som har gjort det möjligt att fullfölja detta examensarbete:



Juni 2010, Helsingborg

Husseini Agha & Tuan Tran

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Syfte</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Avgränsningar</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Metodik</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Miljöklassningssystem</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Generellt</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Tillgängligt</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Aktuellt</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Klassningssystem – Miljöklassad Byggnad</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Bakgrund</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2 Användningsområde</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3 Syfte</b> .....	<b>12</b>
<b>3.4 Klassningsprocessen</b> .....	<b>12</b>
3.4.1 Avgifter.....	14
<b>3.5 Uppbyggnad</b> .....	<b>14</b>
3.5.1 Energi .....	16
3.5.2 Innemiljö .....	17
3.5.3 Kemiska ämnen .....	18
<b>3.6 Aggregering &amp; slutbetyg</b> .....	<b>18</b>
<b>4 Klassningssystem – BREEAM</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1 Bakgrund</b> .....	<b>20</b>
<b>4.2 Allmänt</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3 Syfte &amp; mål</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4 Användningsområde</b> .....	<b>23</b>
<b>4.5 Assessorer</b> .....	<b>25</b>
<b>4.6 Klassningsprocessen</b> .....	<b>26</b>
<b>4.7 BREEAM Europe</b> .....	<b>28</b>
4.7.1 Process & projektledning .....	28
4.7.2 Innemiljö & ekologi .....	29
4.7.3 Energi .....	30
4.7.4 Transport .....	31
4.7.5 Vatten .....	32
4.7.6 Material .....	33
4.7.7 Avfall .....	34
4.7.8 Platsen .....	34
4.7.9 Förorening.....	35
4.7.10 Innovation .....	35
<b>4.8 Aggregering &amp; slutbetyg</b> .....	<b>36</b>

<b>5 Jämförelse mellan Miljöklassad Byggnad &amp; BREEAM</b> .....	<b>40</b>
<b>5.1 Fokus på område</b> .....	<b>40</b>
<b>5.2 Fokus på innehåll</b> .....	<b>41</b>
<b>5.3 Fokus på aggregering</b> .....	<b>42</b>
<b>6 Fallstudie</b> .....	<b>43</b>
<b>6.1 Generellt om byggnaderna</b> .....	<b>43</b>
<b>6.2 Projekterad byggnad – Villa Trift 3.0</b> .....	<b>43</b>
6.2.1 Tekniska egenskaper .....	44
<b>6.3 Befintlig byggnad – Maria Magle 6</b> .....	<b>45</b>
6.3.1 Tekniska egenskaper .....	47
<b>7 Applicering av miljöklassningssystem</b> .....	<b>49</b>
<b>7.1 Miljöklassad Byggnad på en projekterad byggnad</b> .....	<b>50</b>
7.1.1 Processen .....	50
7.1.2 Resultat .....	51
7.1.3 Tid .....	52
7.1.4 Kostnad .....	52
7.1.5 Problem.....	52
<b>7.2 Miljöklassad Byggnad på en befintlig byggnad</b> .....	<b>55</b>
7.2.1 Processen .....	55
7.2.2 Resultat .....	56
7.2.3 Tid .....	57
7.2.4 Kostnad .....	57
7.2.5 Problem.....	57
<b>7.3 Oklarheter i Miljöklassad Byggnad</b> .....	<b>58</b>
<b>7.4 Applicering av BREEAM</b> .....	<b>59</b>
7.4.1 Villa Trift 3.0 & Maria Magle 6.....	59
7.4.2 Tid .....	59
7.4.3 Kostnad .....	59
7.4.4 Oklarheter i BREEAM Europe .....	59
<b>7.5 Tillgänglighet inom Sverige</b> .....	<b>60</b>
<b>8 Diskussion &amp; analys</b> .....	<b>61</b>
<b>8.1 Miljöklassad Byggnad</b> .....	<b>61</b>
<b>8.2 BREEAM</b> .....	<b>61</b>
<b>8.3 För- och nackdelar</b> .....	<b>62</b>
<b>9 Slutsats</b> .....	<b>65</b>
<b>10 Framtida studier</b> .....	<b>66</b>
<b>11 Referenser</b> .....	<b>67</b>
<b>12 Bilagor</b> .....	<b>72</b>
<b>12.1 Bilaga A – Definitioner</b> .....	<b>72</b>
<b>12.2 Bilaga B – Omfattning</b> .....	<b>76</b>
<b>12.3 Bilaga C – Projekterat småhus</b> .....	<b>79</b>



<b>12.4 Bilaga D – Befintlig kontorsbyggnad .....</b>	<b>99</b>
---	-----------



# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Miljöproblematiken sträcker sig hela vägen till 7000 – 4000 f kr, detta i samband med att människan blev bofast jordbrukare. Miljöpåfrestningarna fortsatte att öka i samband med att människan började flytta in till städer och industrialiseringen föddes till liv. Men det var inte förrän på början av 1900 – talet som människan började se miljöproblemen som verkliga problem, detta i samband med att kunskapen om skadeverkningarna började växa fram. Vilket ledde till att miljöarbetet fick sin början. Ett exempel på detta miljöarbete är ”Our Common Future” som är framtaget år 1987 av FN:s tillsatta Brundtlandkommission. Detta menar på att människan gemensamt ska hitta en strategi för världens länder att lösa de globala miljöfrågorna. Det var även här det välkända begreppet ”hållbar utveckling” skapades, som syftar till att man bör ta hänsyn till ekonomi, social- och kulturell utveckling och inte bara ekologisk hållbarhet (som man gjorde i början) för att lyckas uppnå en hållbar utveckling. Ett annat exempel är den stora konferensen, Rio de Janeiro, som FN anordnade år 1992. Vilken resulterade i bland annat ”Agenda 21” och ”Riodeklarationen”. Agenda 21 som är ett handlingsprogram, som innehåller de mål som människan har inför 2000-talet och hur dessa ska uppnås. Riodeklarationen som är uppbyggd av 27 principer som man använder sig av i Agenda 21 arbetet (Gröndahl, 2002).

Det faktum att människor blivit mer miljömedvetna på senaste tid har även lett till att många branscher börjat ta hänsyn till miljöfrågan på såväl nationell som internationell nivå (Europaparlamentet, 2009; Sveriges byggindustrier, 2009). Byggbranschen är inget undantag, då branschen har en väldigt stor miljöpåverkan. Detta i form av att byggnader står för cirka 40 procent av EU:s totala energianvändning och bidrar med en stor del av våra koldioxidutsläpp (Rockwool, 2008). Några av de områdena med störst miljöpåverkan i Sverige är ”energianvändning, materialval, avfallshantering, byggvarors innehåll av farliga ämnen, transporter och hantering av förorenad mark” (Sveriges byggindustrier, 2009). Vidare så har byggbranschens miljöpåverkan samt ökningen av energipriset lett till att allt större krav börjat ställas på byggsektorn. Detta i sin tur har resulterat i att man fått ta nya åtgärder och utarbeta fram nya metoder för att hantera omständigheterna.

En åtgärd som tagits är att man börjat bygga energieffektiva hus. En metod för att göra detta kallas för ”Passivhus konceptet” och syftar till att så mycket som möjligt av den befintliga energin i huset tas tillvara. Detta genom att man bygger välisolerade byggnader som är täta och släpper ut lite värme eftersom passivhusen saknar traditionellt värmesystem. Vidare så nyttar man sig även

av värmväxlare i passivhus konceptet, då dessa värmer upp den kalla tilluften genom att korsa den med den varma frånluften (Passivhuscentrum, 2010; G Jönsson, 2008). För att få en byggnad klassad som ett passivhus, måste särskilda krav uppfyllas. Några andra koncept är minienergihus och nollenergihus. Alla de ovan nämnda koncepten kan även benämnas lågenergihus, då kravet för att kalla sin byggnad för "Lågenergihus" enbart är att byggnaden använder mindre energi än vad Boverkets byggregler ställer. Vilket ligger på 110 kWh/m<sup>2</sup> per år exklusive hushållsel för södra Sverige (Wall, 2008; Boverket 1, 2008).

En annan åtgärd som tagits inom byggsektorn för att lindra byggsektorns miljöpåverkan är att man börjat utveckla och använda miljöklassningssystem, som i princip används för att värdesätta en byggnads miljöpåverkan. Enligt Walin (2009) så håller intresset och användningen av miljöklassningssystem på att öka snabbt i Sverige, dock så finns det inte något standardsystem som används. Konsumenterna får själva ta reda på vilket miljöklassningssystem som passar dem bäst.

## 1.2 Syfte

När byggnader ska miljöklassad finns det en rad med förvirrande miljöklassningssystem att välja mellan (Sedig, 2008). Syftet med studien är att analysera och jämföra två olika miljöklassningssystem BREEAM och Miljöklassad Byggnad med varandra. Tyngden i studien kommer att ligga vid appliceringsmöjligheterna av de två olika miljöklassningssystemen på två svenska byggnader.

### Problemformuleringar

Studien kommer framförallt att undersöka följande frågeställning:

- Är det möjligt att applicera BREEAM och Miljöklassad Byggnad på en befintlig kontorsbyggnad och ett nyprojekterat småhus i Sverige?
- Om möjligheten finns, hur applicerar man BREEAM och Miljöklassad på en befintlig kontorsbyggnad och ett nyprojekterat småhus i Sverige?
- Vilka hinder kan uppkomma under appliceringen av de två olika miljöklassningssystemen?
- Vilka indikatorer tar respektive systemet hänsyn till?
- Vilka är för- och nackdelarna mellan de två olika miljöklassningssystemen?

### 1.3 Avgränsningar

Studien är begränsad till att studera de två miljöklassningssystem, BREEAM och Miljöklassad byggnad. Anledningen till valet av dessa två är:

- BREEAM har flest klassade byggnader i världen. Förutom det så är systemet även det första miljöklassningssystem i världen (Öhrling, 2009).
- Miljöklassad byggnad håller på att växa i Sverige och är ett av dem mest aktuella miljöklassningssystemen i Sverige (Johansson, 2009).

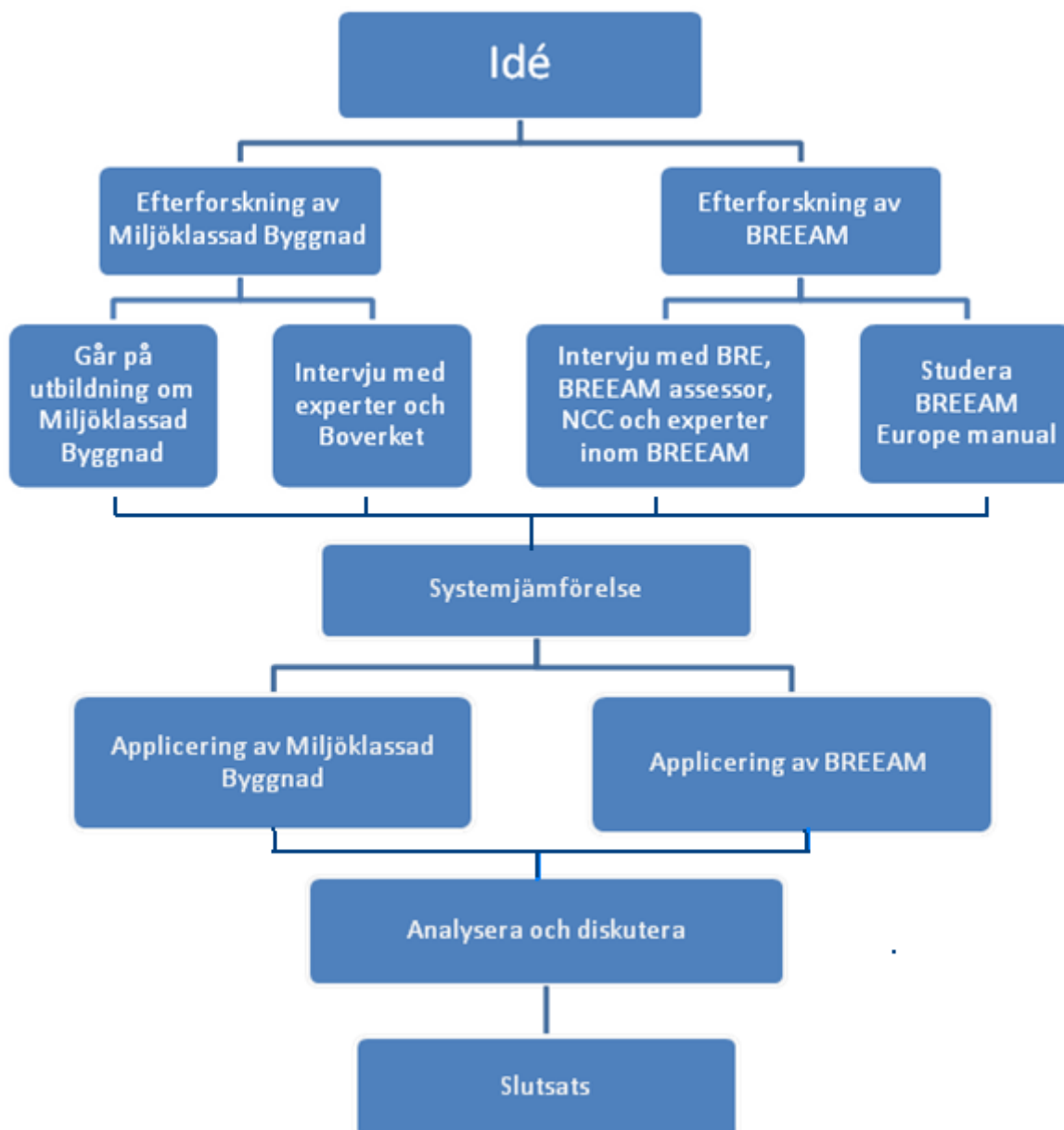
Studien är även begränsad till två studiefall:

- Villa Trift 3.0, som är ett stenhus under produktion beläget i Lund, södra Sverige.
- Kontorsbyggnaden, som är byggd 1861 och belägen i Lund, södra Sverige.

Miljöklassad byggnad och BREEAM har applicerats på en del byggnader i Sverige, men har ännu inte applicerats på något småhus och inte heller på någon kontorsbyggnad som är byggt under 1800-talet (Glaumann, 2010; BREEAM 13, 2010).

Vidare så kommer studien att fokusera på själva appliceringen av de två olika miljöklassningssystemen, därifrån kommer studiefallen att vara baserade på delvis färdigställd data och färdigställda energiberäkningar framtagna av inhyrda konsulter.

## 1.4 Metodik



Figur 1. Arbetsmetoder

Faktadelen i examensarbetet har genomförts till största del genom efterforskning och intervjuer. Grundläggande information om Miljöklassad Byggnad och BREEAM har hittats genom undersökningar på internet och litteraturstudier. Intervjuer blev nödvändiga när viss informationen inte gick att få tag på varken på internet eller i böcker. Vidare var intervjuer med rätt person ytterst viktigt. Detta för att vissa frågor som examensarbetet behandlar är relativt nya. De två olika fallstudierna som författarna utgick ifrån när dem undersökte appliceringsmöjligheterna för respektive miljölåsningsystemen, behandlas i examensarbetet. För att erhålla kunskap om ”hur man applicerar” Miljöklassad Byggnad på en byggnad, deltog författarna i en två dagars utbildning i Göteborg.

Fallstudierna och intervjuer med BREEAM kunniga personer gav författarna en bättre inblick i hur en BREEAM certifiering och Miljöklassad Byggnad certifiering går till.

Efterforskning, utbildning, intervjuer, fallstudier och manual analyser gav examensarbetet de data som behövdes för att besvara studiens problemformulering.

## 2 Miljöklassningssystem

I detta kapitel kommer en generell presentation av olika Miljöklassningssystem att gås igenom med hänsyn till efterfrågan, befintliga system och situationen i Sverige.

### 2.1 Generellt

Med det faktum att byggnader idag står för hela 40 procent av Europas totala energianvändning och motsvarande siffra i Sverige ligger på 35 procent. Har större fokus börjat läggas på klimatfrågor inom såväl byggsektorn som fastighetssektorn. Ett bra exempel på detta är att diskussioner om att bygga ”klimatsmarta” och energieffektiva hus börjat förekomma allt mer inom bygg- och fastighetssektorn. Vilket i sin tur har visat på att det finns delade meningar på hur mycket byggherrar och hyresgäster är beredda att betala för en miljövänligare byggnad respektive bostad. Enligt Kate Medlicott (Senior analytiker anställd på Global Markets DTZ), så anser hon följande: ”klimatbra som konkurrensfördel är på väg att bli viktigare än priset” vilket hon i sin tur stödjer sig på en undersökning som visar på att 75 procent i EU föredrar att välja miljövänliga hus. Men enligt de etablerade byggföretagen, Skanska och Jernhusen, så är betalningsviljan hos hyresgästerna låg, vilket visar på att teorin inte riktigt stämmer in i ”praktiken”. Vidare fastslår Hans Wallström, miljöchef på Skanska, följande: ”Vi investerar med långsiktigt perspektiv men är inte långsiktiga fastighetsägare. Så det måste få genomslag hos investerarna, de måste vara beredda att betala mer för en produkt som är bra”. Enligt Jonny Hellman som är miljöchef på byggföretaget NCC, så tror inte han att det behöver tillkomma några extra kostnader alls om man har med miljöfrågan i ett tidigt skede. Dock verkar man vara överens om en sak: Att klimatanpassat byggande är nödvändigt och kommer att bli en självklarhet inom närmsta framtid (Sedig, 2008; Walin, 2009).

### 2.2 Tillgängligt

För att kunna bedöma hur miljövänlig en byggnad är, finns det flera olika miljöklassningssystem tillgängliga på marknaden. Här nedan kommer några av dessa gås igenom översiktligt. Bilderna som är placerade under respektive miljöklassningssystem är tagna från Malmqvist (2010).

- **BREEAM**  
**B**uilding **R**esearch **E**stablishment **E**nvironmental **A**ssessment **M**ethod har sin grund i Storbritannien och är världens allra första miljöklassningssystem (grundades 1990). Grundare och förvaltare av systemet är det brittiska företaget BRE. Faktumen att systemet var först



ut på marknaden har även lett till att det funkat som inspiration för många efterkommande miljöklassningssystem. BREEAM är det mest använda miljöklassningssystem i Europa. I Sverige använder sig bland annat byggföretaget NCC av systemet (Sedig, 2008; Formas, 2009).



- LEED

**L**eadership in **E**nergy and **E**nvironmental **D**esign har sin grund i USA och är ett av de systemen som inspirerats av BREEAM. Första versionen av miljöklassningssystemet släpptes år 1999. Grundare och förvaltare av systemet är US Green Building Council. LEED är det dominerande miljöklassningssystemet i USA och håller på att komma till Sverige. Byggföretaget Skanska har bestämt sig för att använda sig av LEED (Fastighetssverige, 2010; Formas, 2009).



- CASBEE

**C**omprehensive **A**ssessment **S**ystem for **B**uilt **E**nvironment **E**fficiency. Ett japanskt miljöklassningssystem som började utvecklas i Japan (år 2001) i ett samarbete mellan myndigheter, universitet och organisationer verksamma inom byggsektorn. Förvaltare av system är The Japan Sustainable Building Consortium (JSBC) enligt Sedig (2008) och Formas (2009).



- Green Star

Som är ett Australienskt miljöklassningssystem som utvecklats och förvaltas av Green Building Council Australia (GBCA) enligt Formas (2009).



- Green Building

Tar enbart hänsyn till energi. Går enbart att tillämpa på lokaler och inte bostäder. Green Building är idag ett etablerat system i Sverige och förvaltas av EU - Kommissionen och Fastighetsägarna (Walin, 2009).



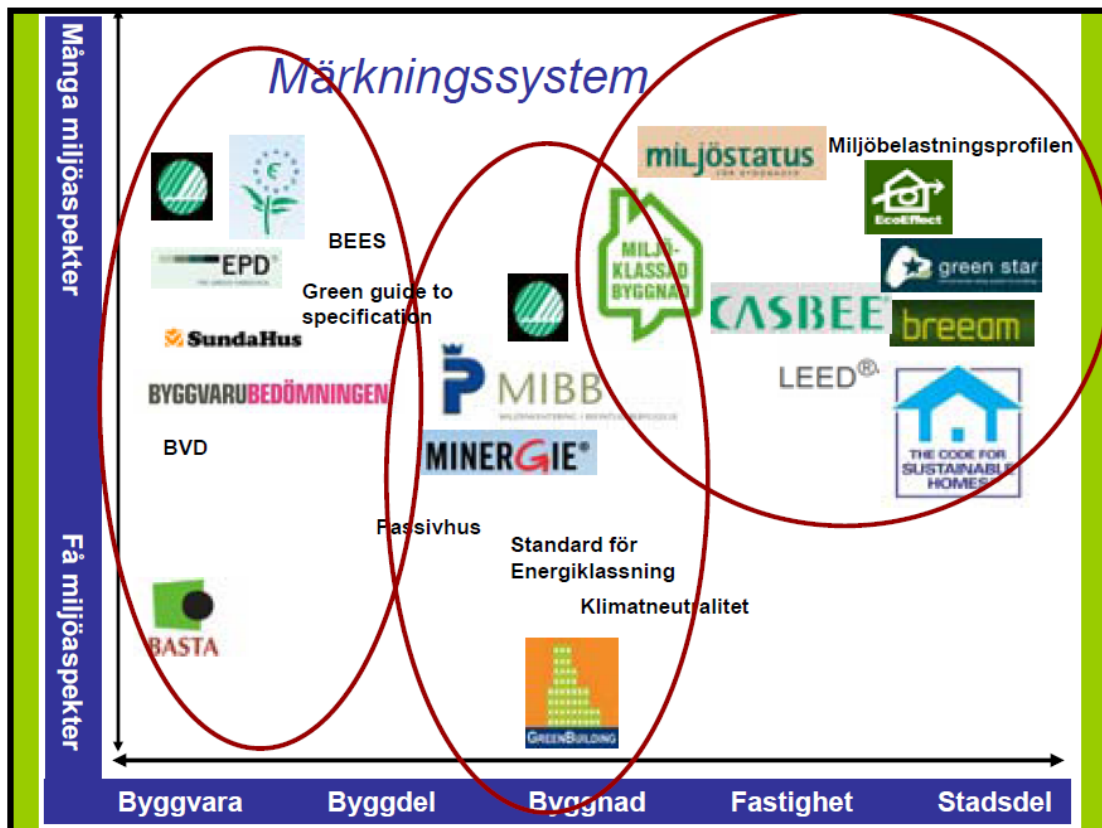
- Miljöklassad Byggnad

Ett svensk miljöklassningssystem som är framtaget av Bygga-Bo-Dialogen år 2008. Systemet fungerar som ett verktyg för att hushålla med energi, förbättra inomhusmiljön och minska användningen av farliga ämnen. Ägare av miljöklassningssystemet är Boverket (Bygga-Bo-Dialogen 2, 2009).



Fastän det finns väldigt många miljöklassningssystem på marknaden, såväl nationellt som internationellt, så har ännu inget fått något självklart genomslag. Vilket delvis kan ha orsak i att en del system anses vara för komplicerade medan andra inte anses vara naturvetenskapligt korrekta. Vidare finns där en sak man kan fastställa när det kommer till det ”ideala miljöklassningssystemet”, att enkelhet är viktigt, vilket bland annat syftar på att systemet ska vara enkelt att begripa och använda. Detta är något som även Jonny Hellman, miljöchef på NCC, väljer att poängtera ut med följande utlåtande:

*”Det måste vara lätt att ta till sig och lätt att förstå – som Green Building. Och det är viktigt att man får ett certifikat. Då kan vi skapa ett mervärde för våra hyresgäster som kan kommunicera det till sina kunder. I längden kan naturligtvis inte heller varje land välja sitt system. Vi har ju en internationell fastighetsmarknad, och multinationella företag” (Sedig, 2008).*



Figur 2. Visar en förenklad uppdelning av de olika miljöklassningssystemen/märkningssystemen. Uppdelningen är baserad på antalet aspekter på y-axel och olika område på x-axel (Malmqvist, 2010)

Som nämnts ovan, så finns det många olika miljöklassningssystem. Dessa i sin tur tar hänsyn till olika saker, exempelvis allt från att enbart bedöma valet av material, energi eller inomhusmiljö till att bedöma alla dessa tre aspekter i ett och samma system. Figur 2 ger en övergripande bild på hur omfattande varje miljöklassningssystem är, exempelvis BASTA, som enbart kollar på materialval är lagd längst ner på y-axeln. Detta antyder att systemet bedömer få miljöaspekter. Kollar man vidare på x-axeln så är BASTA lagd längst till vänster, av den enkla anledningen att systemet enbart bedömer byggprodukter. För mer information om hur omfattade varje miljöklassningssystem är se bilaga B som är tagen ur Walin (2009).

### 2.3 Aktuellt

BREEAM, LEED, Miljöklassad Byggnad och Green Building är idag de mest använda miljöklassningssystemen för byggnader i Sverige. Detta är något som den ideella organisationen Swedish Green Building Council (SGBC) noterat. Då de valt att fokusera på dessa fyra miljöklassningssystemen i sitt arbete att underlätta för kunder och hyresgäster att förstå sig på de olika miljöklassningssystemen. Samt bidra till ett hållbarare samhälle, i form av att de ser till att så många byggnader som möjligt i Sverige blir miljöklassade (SGBC 1, 2010).

SGBC har satt igång ett samarbete med BRE, och håller på för tillfället att utveckla ett nationellt BREEAM system. Det nationella BREEAM systemet kommer att vara tillgängligt på marknaden under år 2011 (SGBC 1, 2010). SGBC kommer att vara dem som äger, granskar och ger ut certifikat när man klassar enligt det kommande systemet. Vidare så kommer systemet att vara på svenska och ha vissa begränsningar. En av dessa är att systemet enbart kommer att kunna tillämpas på de kommersiella byggnadstyperna: Kontor, handel och industri. En annan begränsning är att systemet enbart kommer att kunna tillämpas på nya/projekterade byggnader. När det kommer till appliceringen så måste en BREEAM international assessor genomgå en kortare utbildning. Detta för att kunna klassa enligt det nationella BREEAM systemet (Hellman, 2010; SGBC 2, 2010).

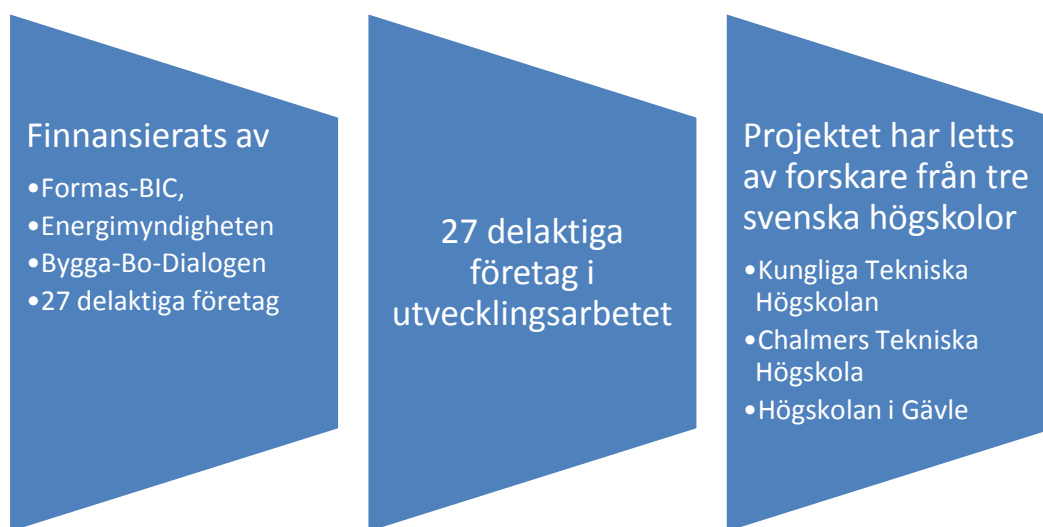
Gällande miljöklassningssystemet LEED, så har SGBC även bestämt sig för att anpassa detta system till svenska förhållanden. Därav kommer man att kunna klassa byggnader i Sverige enligt LEED under år 2011. Vidare när det kommer till Green Building, som redan är ett etablerat system i Sverige, kommer SGBC att ta över ansvaret att administrera detta system från och med den 31 maj 2010. Ytterligare så har SGBC även lämnat en ansökan till Boverkat om att få bli huvudman för Miljöklassad byggnad. Om övertagandet går igenom så kommer det att ske sent på hösten 2010 (SGBC 1, 2010; SGBC 2, 2010).

### 3 Klassningssystem – Miljöklassad Byggnad

Kapitlet går igenom Miljöklassad Byggnad och dess innehåll - hur systemet är uppbyggt och hur omfattande det är.

#### 3.1 Bakgrund

Utvecklingen av Miljöklassad Byggnad sträcker sig hela vägen tillbaka till år 2005. Då ett projekt startades med mål att skapa ett miljöklassningssystem som uppfyller branschens behov samt tar hänsyn till såväl nationell som internationell forskning. I figur 3 så nämns några av de organisationer samt högskolor som haft en betydande roll i skapandet av miljöklassningssystemet.



Figur 3. Illustrerar hur respektive organisation/högskola varit delaktig i projektet

År 2008 hade utvecklingen av miljöklassningssystemet kommit så långt att man nu kunde utföra miljöklassningar. Vilket man tog till sin fördel, genom att göra ett antal ”test” miljöklassningar och samla på sig erfarenhet om systemet. Den erfarenhet som erhöles använde man sedan för att finslipa systemet (Bygga-Bo-Dialogen 3, 2010).

#### 3.2 Användningsområde

Miljöklassad Byggnad är en frivillig tjänst som ger en bild av en byggnads miljöprestanda. Detta i form av att byggnaden får ett slutbetyg. De olika slutbetygen som kan erhållas är Klassad, Brons, Silver och Guld, där den sistnämnda är det högsta slutbetyget. Systemet är tillgängligt för alla som har en byggnad lokaliserad i Sverige. Några exempel på vilka som kan använda sig av systemet visas här nedan:

- Villaägare

- Fastighetsförvaltare
- Byggföretag

Miljöklassningssystemet kan användas för att klassa såväl befintliga som nya/projekterade byggnader. Men är egentligen främst utvecklat för befintliga byggnader som varit i bruk minst ett år, där de tekniska systemen anses vara intrimmade. För att kunna klassa byggnader så har Bygga-Bo-Dialogen släppt två olika manualer. En för befintliga byggnader ”Miljöklassad byggnad – Manual för befintlig byggnad” och en för nya/projekterade byggnader ”Miljöklassad byggnad – Manual för ny/projekterad byggnad”. Bägge dessa manualer går att hämta kostnadsfritt på: [www.byggabodialogen.se](http://www.byggabodialogen.se) (Bygga-Bo-Dialogen 2, 2009).

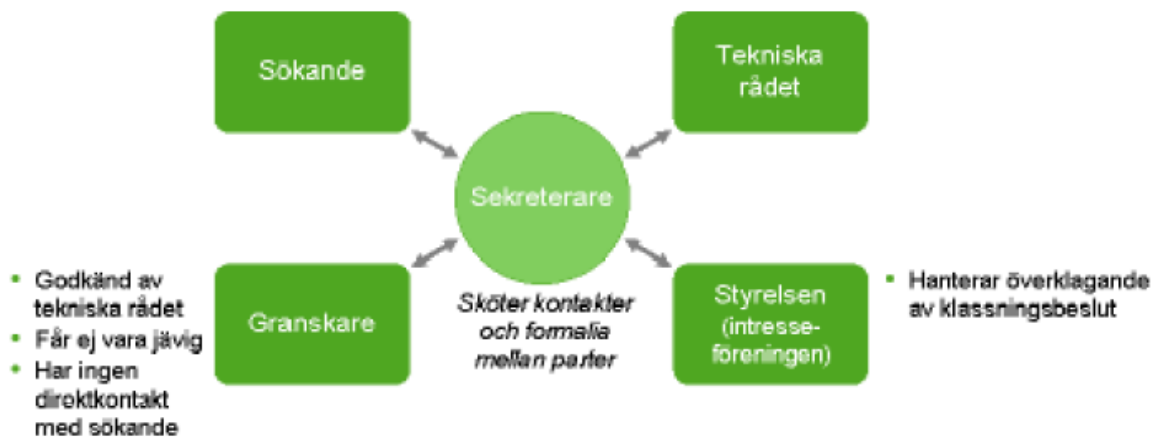
Vidare så finns det inget krav på att den som utför klassningen ska vara en licensierad assessor eller ha några speciella kunskaper inom området för att kunna applicera Miljöklassad Byggnad på en byggnad. Men detta gäller främst för de lägre slutbetygen. Gällande de högre slutbetygen, rekommenderar Bygga-Bo-Dialogen att utförandet ska kontrolleras av en energi- eller miljökonsult så att resultatet ska anses vara trovärdigt. Vidare så kan klassningen av Miljöklassad Byggnad antingen ske separat eller i förbindelse till en energideklaration. Om byggnaden är energideklarerad så anser Bygga-Bo-Dialogen 2 (2010) att en stor del av arbetet är avklarat.

### **3.3 Syfte**

Syftet med Miljöklassad Byggnad är att bidra till en mer hållbar bygg- och fastighetssektor. Detta i form av att systemet används som ett verktyg för att hushålla med energi, förbättra inomhusmiljön och minska användning av farliga ämnen (Bygga-Bo-Dialogen 3, 2010). Systemet ökar dessutom värdet på en byggnad vid försäljning samtidigt som konkurrenskraften ökar på marknaden detta enligt Söderström (2010). Ytterligare ett syfte med miljöklassningssystemet är att man ska kunna jämföra andra liknande byggnader med varandra från ett miljöperspektiv (Bygga-Bo-Dialogen 2, 2009).

### **3.4 Klassningsprocessen**

När byggnaden väl är klassad och ska skickas in för granskning finns det en del parter som kommer att vara delaktiga i klassningsprocessen. Dessa är en styrelse, ett tekniskt råd, en sekreterare och kontrakterade granskare, se figur 4 (Miljöklassad Byggnad 1, 2010).



Figur 4. Parter som är involverade i klassningsprocessen (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

Vidare när byggnaden är anmäld för klassning ska en registreringsavgift betalas till organisationen. Sedan så kommer de kontrakterade granskarna att granska och handlägga byggnaden inom loppet av tre veckor. De kontrakterade granskarna arbetar under sekretess enligt avtal och är alltså förhindrade att sprida information som dem hanterar vid granskningen. I beslutskedet när tekniska rådet godkännt en klassning kommer ett klassningsbevis att utföras i form av en plakett som antingen är brons, silver eller guld färgat. Detta beroende på vilket slutbetyg byggnaden uppnått, där Guld är det högsta betyget den kan erhålla. Skulle det vara så att byggnaden får Klassad som är det lägsta betyget (underkänd) så får man ingen plakett. Noterbart här är att betyget Brons motsvarar samhällets standardkriterier (Miljöklassad Byggnad 1; Svennberg, 2010). Se figur 5 för en överblick över klassningsprocessen.



Figur 5. Överblick över klassningsprocessen (Miljöklassad byggnad 1)

### 3.4.1 Avgifter

Tabell 1. Visar kostnaden för ett Miljöklassad Byggnad certifikat (Bygga-Bo-Dialogen 4, 2010)

	Småhus	Övriga byggnader				
Byggnadens storlek, m <sup>2</sup> A <sub>temp</sub>	alla	<1500	1500-10000	10000-20000	20000-40000	>40000
Registreringsavgift, kr	2 000	3 000	4 950	8 950	16 950	20 950
Klassningsavgift, kr alt. kr/m <sup>2</sup> A <sub>temp</sub>	2 000	2,5	1,2	0,8	0,40	0,3

Tabell 1 ovan är tagen från Bygga-Bo-Dialogen hemsida och visar kostnaden för att certifiera enligt Miljöklassad Byggnad för olika byggnader. I avgiften ingår kostnaden för registrering, utgifter för granskning, sekreterartid, arkivering och klassningsbevis. I avgiften ingår även kostnaden för en plakett att montera i trappuppgång eller på annat ställe. För nya byggnader tillkommer även en verifieringsavgift som utgår en halv klassningsavgift. Verifieringen görs 2 år efter det att byggnaden står helt färdig, detta för att kontrollera att byggnaden håller samma standard som den projekterats för (Bygga-Bo-Dialogen 4, 2010).

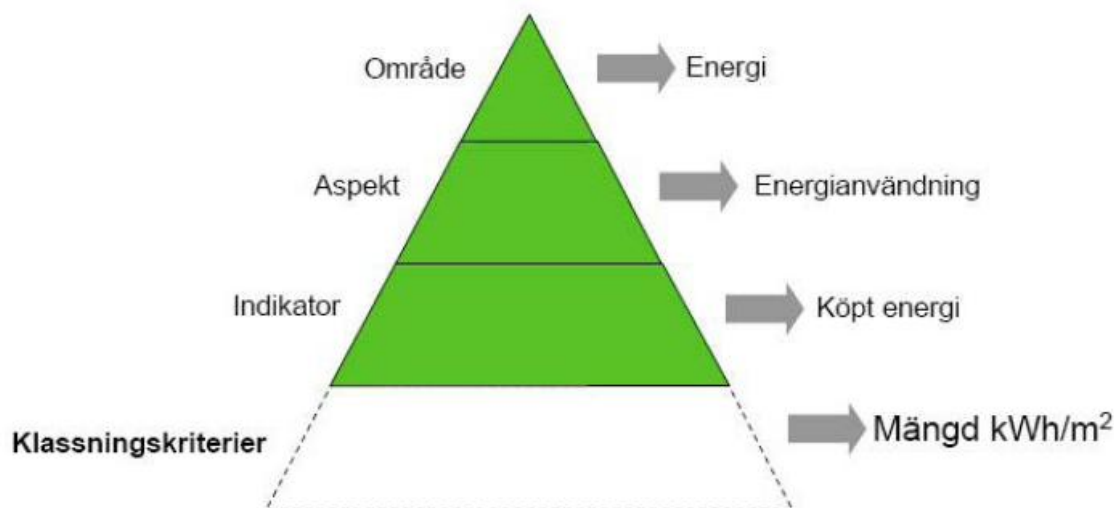
### 3.5 Uppbyggnad

Miljöklassningssystemet är uppbyggt i 4 nivåer: områden, aspekter, indikatorer och klassningskriterier. De områden som systemet omfattar är:

- Energi
- Innemiljö
- Material och kemikalier

Det finns även ett fjärde område som heter ”Särskilda miljökrav” men dock gäller området enbart för byggnader med eget vatten- och avloppssystem. I varje område finns det ett antal miljöaspekter och för varje aspekt identifieras de förhållanden som systemet ska bedöma såkallade indikatorer, för exempel på detta se figur 6 (Miljöklassad Byggnad 1, 2010).





Figur 6. Visar de fyra nivåerna inom området Energi (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

Manual väljs efter vilket stadium byggnaden befinner sig i (befintlig eller ny/projekterade). De områden som tas hänsyn till är samma oavsett vilken manual som används. Men när det kommer till aspekter och indikatorer skiljer sig dessa lite åt. Skillnaden ligger främst i hur de olika indikatorerna bedöms, då innehållet i princip är likadant. För att se vilka indikatorer, aspekter och områden respektive manual tar hänsyn till, se tabell 2-3.

Tabell 2. Områden, aspekter och indikatorer för befintlig byggnad (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

Indikator	Aspekt	Område
1. Köpt energi	Energianvändning	Energi
2. Värmeförlusttal	Energibehov	
3. Solvärmelasttal		
4. Andel av olika energislag	Energislag	
5. Bedömning på plats/Ljudklass	Ljudmiljö	Innemiljö
6. Radonhalt	Luftkvalitet	
7. Uteluftsflöde och teknisk utformning		
8. Kvävedioxidhalt inne		
9. Bedömning av konstruktion och fuktskador	Fuktsäkerhet	
10. Transmissionsfaktor/Max- och mintemp	Termiskt klimat	
11. Solvärmefaktor/P-värden		
12. Fönsterarea genom golvarea/ Dagljusfaktor	Dagljus	
13. Tappvattentemperatur	Risk för legionella	
14. Förekomst av vissa farliga ämnen	Farliga ämnen	

**Tabell 3. Områden, aspekter och indikatorer för ny/projekterad byggnad (Miljöklassad Byggnad 2, 2010).**

Indikator	Aspekt	Område
1. Köpt energi	Energianvändning	Energi
2. Värmeförlusttal	Energibehov	
3. Solvärmelasttal		
4. Andel av olika energislag	Energislag	
5. Ljudklass	Ljudmiljö	Innemiljö
6. Radonhalt	Luftkvalitet	
7. Uteluftsflöde		
8. Kvävedioxidhalt		
9. Åtgärder mot fukt	Fuktsäkerhet	
10. Transmissionsfaktor/Max- och mintemperaturer	Termiskt klimat	
11. Solvärmefaktor/P värden		
12. Fönsterarea genom golvarea/ Dagsljusfaktor	Dagsljus	
13. Tappvattentemperatur	Risk för legionella	
14 Krav på dokumentationen	Dokumentation av byggvaror	Material och kemikalier
15 Dokumentation av farliga ämnen	Utfasning av ämnen med farliga egenskaper	

### 3.5.1 Energi

Inom området Energi finns det 3 energiaspekter med sammanlagt 4 indikatorer. Detta gäller såväl befintliga manualen som ny/projekterade manualen.

Aspekter:

- Energianvändning baserad på köpt energi
- Energibehovet utifrån byggnadens fysiska utformning och värmeåtervinning
- Energislag baserat på andelar av använda energislag

Indikatorer:

- Köpt energi – Indikatorn köpt energi premierar byggnader med låg energianvändning
- Värmeförlusttal – Syftet är att premiera byggnader som utformas med lågt energi- och effektbehov, det vill säga välisolerade byggnader med effektiv värmeåtervinning av ventilation
- Solvärmelasttal – Syftet är att premiera byggnader med låga solvärmelaster, det vill säga inget eller lågt kylbehov

- Andel av olika energislag – Syftet är att premiera användning av förnybara energikällor oavsett hur mycket energi som används, samt gynna användning av bioenergi i pannor med låga utsläpp

### 3.5.2 Innemiljö

Inom området innemiljö finns det 5 olika aspekter som utgör de viktigaste hälsoproblemen i en byggnads innemiljö. Till de 5 aspekterna finns det 9 indikatorer, detta gäller för såväl befintliga manualen som ny/projekterade manualen.

Aspekter:

- Ljudmiljö baserad på bedömning alternativt ljudklassning
- Luftkvalitet utifrån radonhalt, ventilation och kvävedioxid i ineluften
- Termiskt klimat och dagsljus baserad på transmissionsfaktor, solvärmefaktor och dagsljus
- Fukt baserad på fuktproblemskador
- Vatten utifrån risk för förekomst av legionella, vilket baseras på tappvarmvattentemperatur

Indikatorerna:

- Bedömning på plats/Ljudklass – Syftet är att premiera byggnader med god ljudmiljö
- Radonhalt – Syftet är att premiera låga radonhalter i byggnader
- Uteluftsflöde – Syftet är att premiera byggnader med god ventilation
- Kvävedioxidhalt – Syftet är att premiera tillförsel av uteluft till inomhusluften med så lite inblandning av kvävedioxid och andra trafikrelaterade luftföroreningar som möjligt
- Bedömning av konstruktion och fuktskador/åtgärder mot fukt – Syftet är att förebygga framtida fuktproblem genom fuktsäker utformning och fuktsäkert uppförande av byggnaden. Samt att premiera byggnader som saknar fuktskador och har få riskkonstruktioner ur fuktsynpunkt
- Transmissionsfaktor/Max- och mintemperaturer – Syftet är att premiera byggnader med liten risk för termiska komfortproblem vintertid
- Solvärmefaktor/P värden – Syftet är att premiera byggnader med liten risk för termiska komfortproblem sommartid
- Fönsterarea genom golvarea/Dagsljusfaktor – Syftet är att rum där personer vistas mer än tillfälligt ska ha god tillgång till direkt dagsljus
- Tappvattentemperatur – Syftet är att premiera byggnader med liten risk för legionella i tappvattensystemet

### 3.5.3 Kemiska ämnen

I området kemiska ämnen finns det 1 aspekt för befintliga byggnader och 2 aspekter för nya/projekterade byggnader, som behandlar de kemiska ämnen som ingår i en byggnad och dess byggnadsmaterial. Notera även att det finns lika många aspekter som indikatorer under området kemiska ämnen.

Aspekt för befintlig byggnad:

- Förekomst av särskilt skadliga ämnen baserat på inventering

Indikator för befintlig byggnad:

- Förekomst av vissa farliga ämnen – Syftet är att premiera inventering och sanering av utpekade farliga ämnen i byggnaden

Aspekter för ny/projekterad byggnad:

- Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen med hjälp av loggbok, databas eller liknande
- Utfasning av särskilt farliga ämnen baserat på dokumentation

Indikatorer för ny/projekterad byggnad:

- Krav på dokumentation – Syftet är att premiera dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen som byggs in i huset
- Dokumentation av farliga ämnen – Syftet är att premiera att ämnen med farliga egenskaper inte byggs in

## 3.6 Aggregering & slutbetyg

Klassningen för Miljöklassad Byggnad är uppbyggd som ett pyramidsystem där klassningskriterierna utgör basen. Aggregeringen sker med hjälp av två olika metoder: viktning och prioritering se tabell 4 nedan.

Tabell 4. Aggregeringsmetod (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

Från indikatorer till aspekt:	Lägsta indikatorbetyget ger aspektbetyget	Prioritering
Från aspekt till område:	Lägsta aspektbetyg ger områdesbetyget såvida inte minst hälften av betygen är högre. Då blir områdesbetyget närmsta betyg över det lägsta aspektbetyget	Viktning
Från område till byggnad:	Lägsta områdesbetyg ger byggnadsbetyget	Prioritering

Betygen för indikatorerna aggregeras (prioritering) till ett betyg för respektive aspekt. Därefter aggregeras (viktning) betygen för aspekterna till ett betyg per område. Slutligen så prioriteras det sämsta betyget av de 3 olika områdena till ett slutbetyg för hela byggnaden. Denna aggregeringsmetod som används inom Miljöklassad Byggnad pekar ut byggnadens svaga punkter ur energi- och

miljösynpunkt. Detta skapar en möjlighet att höja ett lågt slutbetyg på byggnaden. Detta görs genom att man åtgärdar de indikatorer med låga betyg och därav får byggnaden ett bättre slutbetyg. Ett exempel på aggregering från aspekt till område visas i figur 7. Observera att betygen A, B och C i exemplet motsvarar Guld, Silver och Brons.

Exempel på resultat: område och aspekt			
Område	Aspekt	Exempel på resultat	Betyg för området
Energi	Energianvändning	B	<b>B</b>
	Energibehov	C	
	Energislag	A	
Innemiljö	Ljudmiljö	A	<b>C</b>
	Luftkvalitet	C	
	Termiskt klimat och dagsljus	C	
	Fukt	C	
	Vatten	A	
Kemiska ämnen	Förekomst	C	<b>B</b>
	Dokumentation	B	
	Utfasning	B	

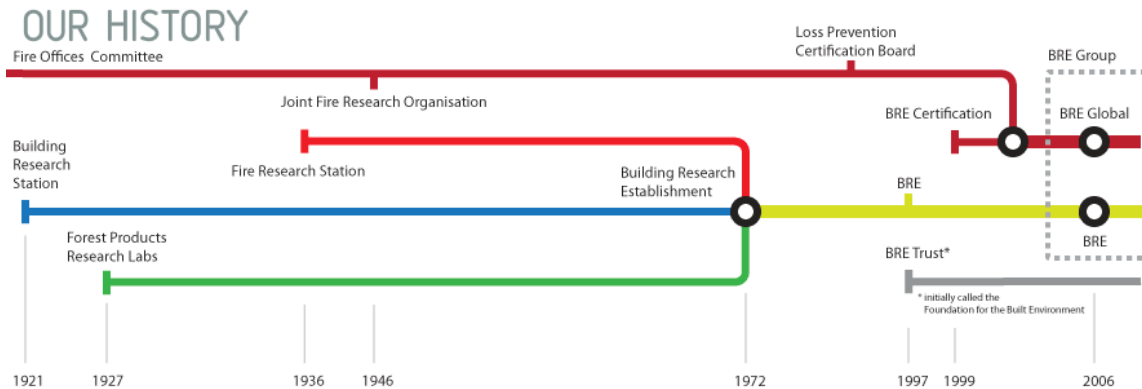
Figur 7. Visar exempel på aggregering från aspekt till område (Bygga-Bo-Dialogen 2, 2009)

För ett mer utförligt exempel hänvisas antingen till tabell 20 (7.1.2 Resultat) eller tabell 21 (7.2.2 Resultat).

## 4 Klassningssystem – BREEAM

Kapitlet går igenom BREEAM och dess innehåll - hur systemet är uppbyggt och hur omfattande det är.

### 4.1 Bakgrund



Figur 8. BRE bakgrund (BRE 1, 2010)

BRE Group skapades år 2006, med avsikt att vara en mellanhand mellan BRE, BRE Global och the BRE Trust, se figur 8.

BRE:

- 1972 slog sig Building Research Station, Forest Products Research Laboratory och Fire Research Station ihop under namnet Building Research Establishment (BRE).
- 1990 skapade BRE miljöklassningssystemet BREEAM.
- 1997 i samband med att BRE blev en privat organisation, så slutade dem att använda namnet Building Research Establishment och började enbart använda benämningen BRE. Detta gjordes för att stärka bilden av att BRE inte enbart höll på med forskning, utan även applicering och rådgivning.

BRE Global:

- Department of Science and Industrial Research tillsammans med The Fire Offices Committee, grundade år 1946 Joint Fire Research Organisation. Denna organisation syssla med att göra omfattande brandundersökningar.
- 1994 bildades Loss Prevention Certification Board med avsikt att godkänna olika brandrelaterade aktiviteter.
- BRE Certification skapades 1999 med avsikt att certifiera och godkänna produkter som BRE testade. Året därpå så tog BRE Certification även över Loss Prevention Certification Board.

- År 2006 så bytte BRE Certification namn till BRE Global i samband med att deras tjänster blev världskända. I samband med detta så lanserades även BREEAM under varumärket, BRE Global.

The BRE Trust:

- BRE skapade stiftelsen Foundation for the Built Environment år 1997, med avsikt att "äga" BRE när det blev privatiserad.
- 2005 bytte stiftelsen Foundation for the Built Environment namn till the BRE Trust (BRE 1, 2010).
- The BRE Trust äger idag såväl BRE som BRE Global (BRE 2, 2010).

## 4.2 Allmänt

BREEAM är det första miljöklassningssystemet i världen. Det grundades i England år 1990 av organisationen BRE (Sedig, 2008). Sen dess att miljöklassningssystemet grundades har det växt till att bli dagens ledande och mest använda miljöklassningssystem för byggnader i hela världen. Majoriteten av klassade byggnader är lokaliserade i Storbritannien, där 115 000 byggnader har klassats och cirka 700 000 har registrerats för bedömning (Tollesson, 2009; BREEAM Europe, s 9 & 12, 2009).

Miljöklassningssystemet har som ändamål att bedöma de miljöeffekter som är förknippade med byggnader. Detta görs i form av att det finns 10 olika områden som miljöklassningssystemet tar hänsyn till. Varje område ger olika antal poäng som man sedan adderar för att få ett slutbetyg. De olika slutbetygen byggnaden kan erhålla är: Godkänd (Pass), Bra (Good), Väldigt Bra (Very Good), Utmärkt (Excellent) och Ojämförlig (Outstanding). Där den sistnämnda är det högsta slutbetyg den kan få. Antalet områden och poäng som tas hänsyn till vid bedömning, skiftar beroende på vilket BREEAM system som används. I de Europeiska systemen så är det 10 områden som gäller (BREEAM Europe, s 9, 2009).

Miljöklassningssystemet är även ett välkänt och omfattande system och det finns många olika typer av företag/organisationer som använder sig av det. Några exempel enligt Bureauveritas (2010) på vilka dessa organisationer är och vad de använder systemet för beskrivs här nedan:

- Byggföretag, entreprenörer och finansiärer använder BREEAM för att ange miljöprestanda sina byggnader på ett sätt som är snabbt, pålitligt och omfattande
- Fastighetsagenter använder systemet för att visa en byggnads miljöstyrkor och fördelar för potentiella köpare och hyresgäster

- Arkitekter och designteam använder systemet för att fördjupa sin förståelse om hållbar utveckling och som ett verktyg för att förbättra sina byggnaders miljöprestanda
- Underhållschefer använder systemet för att övervaka och förbättra byggnaders, engagera personal och minska driftskostnader
- Statliga byggnader i vissa länder har åtagit sig att uppnå minst godkänt som BREEAM betyg för nybyggnation och större renoveringsprojekt

### 4.3 Syfte & mål

Här nedan beskrivs syften och målen med BREEAM:

Syften med BREEAM:

- att mildra konsekvenserna av byggnader på miljön
- att möjliggöra för byggnader att bli igenkända i enlighet med hur miljövänliga dem är
- att skapa en trovärdig miljömärkning för byggnader
- att stimulera efterfrågan på hållbara byggnader

Målen med BREEAM:

- att låta miljövänliga byggnader bli igenkända på marknaden
- att säkerhetsställa att bästa miljöpraxis införlivas i byggnader
- att fastställa kriterier och standarder som överträffar dem som krävs enligt förordningar och utmana marknaden att skapa innovativa lösningar som minimerar miljöpåverkan av byggnader
- att öka medvetenheten hos ägare, innehavare, arkitekter och operatörer om de fördelar som tillkommer med en byggnad som har en mindre miljöpåverkan
- att möjliggöra för organisationer att demonstrera framsteg i sina miljömål

För att säkerhetsställa ett trovärdigt miljöklassningssystem så har särskilda åtgärder vidtagits:

- BREEAM kontrolleras av en oberoende tredje part, som består av en ”hållbarhets” kommitté med olika intressenter från byggsektorn
- BRE Global är ISO 9001 certifierade för deras BREEAM verksamhet
- BREEAM assessorerna övervakas av United Kingdom Accreditation Service (UKAS). Detta för att minska risken att kunden väljer en inkompetent assessor (BREEAM Europe, s 9 – 11, 2009)



## 4.4 Användningsområde

Miljöklassningssystemet kan användas för att bedöma miljöpåverkan av vilken enstaka byggnad som helst i världen (BREEAM Europe, s 12, 2009). För att kunna göra detta så har BRE tagit fram olika BREEAM system som beror på följande saker:

- Lokalisering (var i världen byggnaden som ska klassas ligger)
- Byggnadstyp (vad det är för typ av byggnad)
- Stadium (ny/projekterad- eller befintlig byggnad)

I Storbritannien så har BRE kommit väldigt långt med utvecklingen av olika BREEAM system. Det finns i princip system för de mest förekommande byggnadstyperna, som kan utföras på såväl befintliga som nya byggnader:

- Kommersiella byggnadstyper: Kontor, butik, Industri, sjukvård och skola
- Mindre vanliga kommersiella byggnader: Fängelse, domstol och data central
- Vanliga bostäder: Villor, radhus och lägenheter (BREEAM 1, 2010)

Om byggnaden däremot ligger utanför Storbritannien finns det olika system beroende på var den är lokaliserade, vad det är för byggnadstyp och om byggnaden är ny/projekterad eller befintlig. Dessa internationella system går under varumärket, BREEAM International. Här nedan beskrivs vilka dessa är:

- BREEAM Gulf
- BREEAM Europe
- BREEAM International Bespoke
- BREEAM In-Use International
- BREEAM Communities
- Country Specific (BREEAM 2, 2010)

### BREEAM Gulf

Används för byggnader som är lokaliserade i Gulf-regionen, de vill säga ett av följande områden: Förenade Arabemiraten, Oman, Qatar, Bahrain, Saudiarabien och Kuwait. Detta här systemet av BREEAM kan tillämpas på en väldigt bred variant av olika byggnader, för ytterligare information om vilka dessa är, hänvisas till BREEAM Gulf manualen. En annan sak att poängtera ut här är att, BREEAM Gulf inte kan tillämpas på befintlig byggnad utan enbart på ny/projekterad byggnad (BREEAM 3, 2010).

### BREEAM Europe

Används för byggnader som är lokaliserade i Europa. Detta här systemet går enbart att använda för att klassa kommersiella byggnader, och inte vilka kommersiella byggnader som helst utan enbart 3 olika typer av sådana: Kontorsbyggnader, handelsbyggnader och industrier. Samma gäller här som för BREEAM Gulf, de vill säga att BREEAM Europe inte kan tillämpas på befintlig byggnad utan enbart på ny/projekterad byggnad (BREEAM 4, 2010). Innan år 2008 så var man tvungen att använda sig av BREEAM International Bespoke ifall man ville klassa en byggnad utanför Storbritannien, då BREEAM Gulf och BREEAM Europe inte blev tillgängliga förrän år 2008 (Saxelby, 2010).

### BREEAM International Bespoke

Är en metod som syftar till att BRE antingen sätter ihop särskilda befintliga kriterier för en viss byggnadstyp (exempelvis alla fängelsebyggnader) eller skapar nya skräddarsydda kriterier för en specifik byggnadstyp (exempelvis alla Toyota handelsbyggnad). Detta för att man ska kunna klassa ”den aktuella byggnaden” enligt BREEAM. Med andra ord så används BREEAM International Bespoke då man vill klassa en byggnadstyp enligt BREEAM, fast det inte finns något lämpligt BREEAM system för detta ändamål, där ”den aktuella byggnaden” är lokaliserad. För att förtydliga detta, ges ett exempel nedan:

*Om man bor i Sverige och man vill klassa en ny/projekterad kontorsbyggnad, handelsbyggnad eller industri så ska man använda sig av de existerande BREEAM Europe systemen. Vill man däremot klassa exempelvis ett sjukhus, fängelse, lägenhet eller hus så får man däremot vända sig till BREEAM International Bespoke.*

En fördel med BREEAM International Bespoke är att det skapar möjligheten för vem som helst i hela världen (oavsett byggnadstyp) att kunna klassa sin byggnad enligt BREEAM (BREEAM 4, 2010; BREEAM 5, 2010). Dock finns där en begränsning med systemet, det kan inte användas för befintliga byggnader utan enbart för nya/projekterade byggnader (Saxelby, 2010). Dessutom så kostar det för att BRE ska utveckla fram ett sådant system. Mer information om detta går att hitta på BREEAM hemsida: [www.breeam.org](http://www.breeam.org).

### BREEAM In-Use International

Är ett BREEAM system som är under utveckling. Detta system syftar till att man ska kunna klassa befintliga byggnader. Fast enligt Saxelby (2010) så kommer man inte att kunna tillämpa systemet på vilka byggnader som helst, utan bara dem kommersiella byggnadstyperna. Vidare så är det fortfarande

oklart vilka länder som BREEAM In-Use International kommer att vara tillgänglig för (Saxelby, 2010). Det är även oklart när det kommer att släppas, men enligt BREEAM hemsida så kommer det att släppas inom närmsta framtid (BREEAM 7, 2010).

#### BREEAM Communities

Är ett system skapat för den bebyggde miljön, där själva bedömningen sker i projekteringsstadiet. Dock så undersöks möjligheten att vidareutveckla systemet, så att det även ska gå att tillämpa på produktionsstadiet och befintliga stadiet (BREEAM 6, 2010; Saxelby, 2010)

#### Country Specific

Syftar till att man i samarbete med BRE skapar ett nationellt anpassat BREEAM system för sitt land. Detta samarbete med BRE, har vissa länder (främst i Europa) redan satt igång med och håller på för tillfället att utveckla sina respektive nationella BREEAM system. Några som hunnit först med att skapa sig en egen nationell version av BREEAM är Nederländerna. Där har man utvecklat BREEAM-NL för nya/projekterade kommersiella byggnader, skolor och bostäder. Dem håller även på för tillfället att utveckla en nationell version för befintliga byggnader (BREEAM 8, 2010; BREEAM 9, 2010). Sverige är också ett av dem länderna som för tillfället håller på att skapa ett nationellt BREEAM system (som beskrivits ovan, under 3.3 Aktuellt).

## 4.5 Assessorer

För att klassa en byggnad enligt BREEAM så krävs det en licensierad assessor. Det finns olika typer av BREEAM licenser beroende på vilket BREEAM system som används. Som BREEAM International Assessor är man kvalificerad att klassa enligt BREEAM Europe, BREEAM Gulf och BREEAM International Bespoke.

De olika stegen man måste gå igenom för att erhålla en av de olika BREEAM licenserna skiljer sig lite åt. Ska man exempelvis bli en BREEAM International Assessor så ska man anmäla sig till ”BREEAM International Assessor” utbildningen som BRE erbjuder. Efter det att man gått utbildningen som varar i 3 dagar, så måste man klara två moment för att erhålla BREEAM Licensen:

- Bli godkänd på ett prov som hålls på den tredje och sista dagen
- Lämna in en hemuppgift som man har 3 månader på sig att slutföra

Observera att utbildningen är öppen för vem som helst, men att det är en fördel om man har någon teknisk och/eller miljö bakgrund (BREEAM 10, 2010).

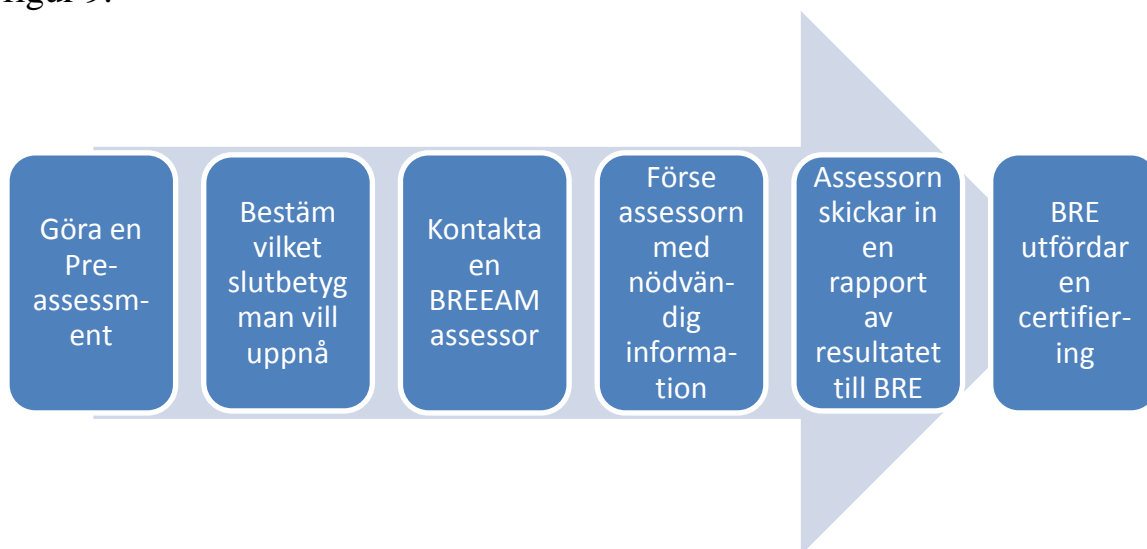
Slutsumman för BREEAM International Assessor utbildningen (inklusive slutprovet) hamnar på £1475 vilket motsvarar 17030 kr (Forex Bank, 03-05-10) enligt Karin Nyquist (2010).

Vidare för att underlätta assessorernas arbete när dem ska klassa en byggnad, så har BRE skapat olika BREEAM manualer. De internationella manualerna som finns tillgängliga är BREEAM Gulf 2008 och BREEAM Europe Commercial 2009.

Under appliceringsprocessen kan assessorn ha en passiv roll och bara granska de inkommande dokumenten och skriva slutrapporten till BRE. Ett annat alternativ är att assessorn är mer aktiv, de vill säga har en rådgivande roll, deltar på flera projektmöten och ger tips om hur högre poäng kan uppnås och information om hur dokumenten detaljerat ska formuleras (Nyquist, 2010).

#### 4.6 Klassningsprocessen

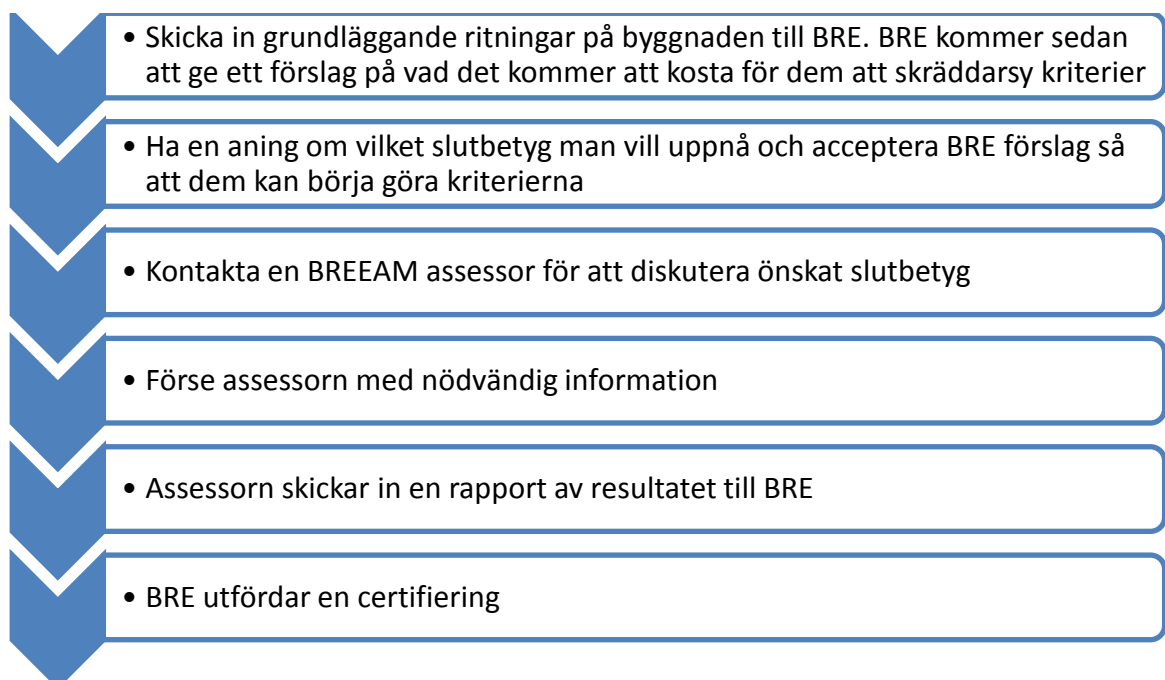
När man väl bestämt sig för att applicera BREEAM på en byggnad, så finns det en process som måste gås igenom. Första saken man gör innan man påbörjar denna process är att man kollar upp om det finns ett tillgängligt BREEAM system (där byggnaden är lokaliserade) för den byggnad som ska klassas. Kommer man fram till att det finns, som exempelvis BREEAM Europe för industrier, handelsbyggnader och kontorsbyggnader i Europa, då använder man sig av detta system och gör enligt processen som är beskriven i figur 9.



Figur 9. Standard processen för applicering av BREEAM

En ”BREEAM Pre-assessment” görs för att få en bättre inblick i hur BREEAM fungerar, vilka områden som BREEAM tar hänsyn till och vilket slutbetyg ens byggnad har förmåga att uppnå. Nästa steg är att bestämma vilket slutbetyg man skulle vilja uppnå. Därefter kontaktar man en licensierad BREEAM assessor. Föredragsvis i projekteringsstadiet (eller så tidigt som möjligt i produktionsstadiet) så att assessorn kan vara delaktig i ett tidigt skede och ge värdefulla tips om vad som måste göras för att byggnaden ska uppnå det önskade slutbetyget samt minska på kostnaderna. Vidare, när assessorn väl satt igång sitt arbete är det viktigt att man förser denne person med all nödvändig information så att han/hon kan slutföra klassningen. Detta kräver att hela projektteamet engagerar sig i att ta fram nödvändig information. När assessorn är färdig med klassningen av byggnaden, så kommer han/hon att skicka in en rapport av resultatet till BRE så att dem kan kontrollera att arbetet är välutfört. Efter kontrollen så kommer BRE att registrera informationen om byggnaden i deras databas och utföra en certifiering (BREEAM 11, 2010; Trettongruppen, 2010).

Skulle det vara så att byggnaden är lokaliserade i ett område där det inte finns något tillgängligt BREEAM system. Då får man istället använda sig av BREEAM International Bespoke och göra enligt figur 10.



Figur 10. Bespoke processen för applicering av BREEAM

## 4.7 BREEAM Europe

Studien utgår från de Europeiska BREEAM systemen (kontorsbyggnader, handelsbyggnader och industrier) som tar hänsyn till 10 olika kategorier.

Dessa är:

- Process & projektledning (Management)
- Innemiljö & hälsa (Health & Well-being)
- Energi (Energy)
- Transport (Transport)
- Vatten (Water)
- Material (Materials)
- Avfall (Waste)
- Markanvändning & ekologi (Land Use & Ecology)
- Föroreningar (Pollution)
- Innovation (Innovation)

Informationen som redovisas i tabellerna nedan (4.7.1 Process & projektledning till 4.7.10 Innovation) är tagen ur BREEAM Europe Commercial 2009 (BREEAM Europe, 2009).

### 4.7.1 Process & projektledning

Tabell 5. Inom området process och projektledning finns det sammanlagt 5 indikatorer

Område	Indikatorer	Innehåll
Process & projektledning	Driftsättning	att främja en lämplig nivå av byggtjänster i driftsättning som är genomförda i ett samordnat och övergripande sätt, som följer nationella riktlinjer för bästa som följer nationella riktlinjer för bästa optimala prestanda under faktiska drifttiden
	Byggnadsmiljö & Socialt uppförandekod	att främja byggarbetsplatser som hanteras på ett miljövänligt, socialt hänsynsfullt samt ansvarsfullt sätt
	Byggarbetsplatsens påverkan	att främja byggarbetsplatser som hanteras miljövänligt när det kommer till resursanvändning, energianvändning och föroreningar
	Användarhandbok	att främja vägledning för den icke teknisk-kunnande brukaren som ska bo i byggnaden så att han/hon kan förstå och hantera byggnaden effektivt
	Analys av livscykelkostnad	att främja utveckling av en livscykelkostnads analys för projekt. Detta för att förbättra design, specifikation, underhåll och drift

## 4.7.2 Innemiljö & ekologi

Tabell 6. Inom området innemiljö och ekologi finns det sammanlagt 14 indikatorer

Område	Indikatorer	Innehåll
Innemiljö & ekologi	Dagsljus	att ge byggnads brukare tillräcklig tillgång till dagsljus
	Utsikt	att skapa möjligheter till fin utsikt för brukarna, vilket minskar risken för ögontrötthet
	bländningskontroll	att minska problem som beror på reflexer i det ockuperade områdena. Detta görs genom att tillhandhålla tillräcklig kontroll
	Höjd frekvens belysning	minska risken för hälsoproblem relaterade till flimrar från lysrör
	Intern och extern belysning	säkerställa att belysningen har utformats i linje med bästa praxis för visuell prestanda och komfort
	Ljus-zoner och kontroller	brukare ska ha enkel och lättillgänglig kontroll över belysningen i byggnaden
	Potential för naturlig ventilation	främja tillräckligt luftflöde i naturligt ventilerade byggnader samt flexibilitet i mekaniskt ventilerade byggnader för en framtid konvertering till en naturlig ventilation
	Luftkvalitet inomhus	för att minska hälsorisker som beror på dålig inomhusluft
	Flyktiga organiska föreningar	främja en hälsosam inre miljö genom specificering av inre ytskikt och inredning med låga utsläpp av organiska ämnen
	Termisk komfort	med hjälp av designverktyg, se till att lämplig termisk komfort uppnås
	Termisk Zonindelning	främja tillhandahållandet av kontroller för brukarna, som tillåter en oberoende justering av värme/kylsystem i byggnaden
	Mikrobiell kontamination	säkerställa att installationer i en byggnad är designade för att minska risken för legionella när byggnaden är i drift
	Akustiska prestanda	säkerställa att akustiska egenskaper hos byggnaden uppfyller lämpliga standarder för sitt ändamål
	Kontorsutrymme	att premiera åtgärder som vidtagits under utvecklingen för att skapa en god arbetsmiljö i mindre kontor

### 4.7.3 Energi

Tabell 7. Inom området energi finns det sammanlagt 9 indikatorer

Område	Indikatorer	Innehåll
Energi	Energieffektivitet	premiera byggnader som är utformade för att minimera energianvändning
	Sub-mätning av betydande energianvändning	främja installation av energi sub-mätningar som underlättar övervakningen av energianvändning
	Energimätare och arrende områden	främja installation av energimätare, som underlättar övervakning av energianvändning för brukare
	Utomhusbelysning	att under utvecklingen främja specifikation av energieffektiva armaturer för yttre områden
	Låga eller inga koldioxidutsläpp	att minska koldioxidutsläpp och luftföroreningar genom att välja lokal energiproduktion från förnybara källor
	Byggnadsprestanda och minimering av luftläckage	att premiera åtgärder som vidtas för att minimera värmeförluster och luftläckage
	Kyllager	främja installation av energieffektiva kylförvarings-system som minskar de operativa koldioxidutsläppen
	Hissar	främja specifikation av energieffektiva transportsystem
	Trappor och gångvägar	främja specifikation av energieffektiva transportsystem



## 4.7.4 Transport

**Tabell 8. Inom området transport finns det sammanlagt 8 indikatorer**

Område	Indikatorer	Innehåll
Transport	Tillhandahållandet av allmänna transportmedel	främja utvecklingen av goda möjligheter för kollektivtrafik. Detta för att hjälpa till att minska transportrelaterade utsläpp
	Närhet till bekvämligheter	premiera en byggnad som ligger i närheten av lokala bekvämligheter som därigenom minskar behovet av längre resor eller upprepade transporter
	Alternativa transportsätt	att tillhandahålla tillräcklig kapacitet på plats som gör det möjligt för brukarna att använda alternativa transportmetoder för att ta sig till och från byggnaden
	Säkerhet för fotgängare och cyklister	att främja tillhandahållandet av säkra och trygga gång- och cykelvägar
	Resplan	att premiera de överväganden som gjorts för en rad olika resealternativ för brukare och därigenom främja en minskning av onödiga resor
	maximalt parkeringskapacitet	att främja användningen av alternativa transportmedel till annan byggnad än den privata bilen och därigenom bidra till att minska transportrelaterade utsläpp
	Resinformation	att se till att byggnaden har kapacitet att förse brukarna med aktuell information om lokal kollektivtrafik rutter och tidtabeller
	Leveranser & Manövrering	se till att säkerheten upprätthålls och störningar på grund av leveransfordon minimeras genom en välplanerad layout

## 4.7.5 Vatten

Tabell 9. Inom området vatten finns det sammanlagt 7 indikatorer

Område	Indikatorer	Innehåll
Vatten	Vattenförbrukning	att minimera förbrukningen av dricksvatten i sanitära applikationer genom att premiera användningen av miljövänligare alternativ
	Vattenmätare	se till så att vattenförbrukningen kan övervakas och förvaltas och därigenom främja minskningar av vattenförbrukningen
	vattenläckage detektor	att minska risken för stora vattenläckor som annars skulle förbli oupptäckta
	Vattenspärr	minska risken av mindre läckor i toalett områden
	Bevattnings-system	att minska förbrukningen av dricksvatten för prydnadsändamål, plantering och landskap bevattning
	Fordontvätt	minimera den mängd dricksvatten som används för tvätt av fordon
	Vattenrening	att främja vård och återanvändning av avloppsvatten på plats. Detta för att minska belastningen på det centrala vattenreningssystemet och möjliggöra återvinning av vatten och näringsämnen på en kortare tid och avstånd

## 4.7.6 Material

**Tabell 10. Inom området material finns det sammanlagt 7 indikatorer**

Område	Indikatorer	Innehåll
Material	specifikation av material	att främja användning av byggmaterial som har låg miljöpåverkan under hela byggnadens livscykel
	Hård Landskap-splanering och avgränsnings skydd	att främja specifikation av material som används som gränsskydd och hårda ytor som har en låg miljöpåverkan. Samt att även ta hänsyn till livscykeln för material
	Återanvändning av Fasad	att premiera återanvändning av befintliga husfasader
	Återanvändning av struktur	att premiera återanvändning av befintliga strukturer som tidigare ockuperade området
	Ansvarsfull insamling av material	att premiera specifikation av ansvarsfullt inköpta material för viktiga byggnadsdelar
	Isolering	att främja användningen av värmeisolering som har låg miljöpåverkan i förhållande till dess termiska egenskaper
	Designa för Robusthet	att främja lämpligt skydd för utsatta delar på byggnaden samt omgivningen och därigenom minimera regelbundna byten av material

## 4.7.7 Avfall

Tabell 11. Inom området avfall finns det sammanlagt 6 indikatorer

Område	Indikatorer	Innehåll
Avfall	Byggarbetsplats avfallshantering	att främja resurseffektivitet genom en effektiv och relevant hantering av avfall på byggarbetsplatsen
	Återvunna ballastmaterial	att främja användningen av återvunna och sekundära aggregat under byggandet och därigenom minska behovet av nya material
	Lagring av återvinningsbart avfall	att premiera tillhandahållandet av särskilda anläggningar för lagring av en byggnads drift relaterade avfall, så det leds bort från deponering eller förbränning
	Komprimator	att premiera tillhandahållandet av faciliteter som möjliggör en effektiv och hygienisk avfallssortering och lagring
	Kompostering	att premiera tillhandahållande av anläggningar som används för att minska volymen av komposterbart organiskt avfall som vanligtvis direkt går till deponi under byggnadstiden
	Golvtytor	att premiera specifikation och montering av golv som byggnadens brukare själva valt och därigenom undvika onödigt spill av material

## 4.7.8 Platsen

Tabell 12. Inom området platsen finns det sammanlagt 5 indikatorer

Område	Indikatorer	Innehåll
Platsen	Återanvändning av mark	att främja återanvändning av mark samt motverka användning av tidigare obebyggd mark
	Förorenad mark	att premiera positiva åtgärder för att använda förorenad mark som annars inte skulle ha sanerats och använts
	Platsens ekologiska värde	att främja användning av mark som redan har ett begränsat värde för djurlivet. Samt att skydda befintliga ekologiska funktioner från omfattande skador under slutförandet av byggnadsarbetet
	Förmildrande miljökonsekvenser	att minimera de negativa effekterna på ekologiska områden vid en bebyggelse
	Långsiktig inverkan på biologisk mångfald	att minimera de långsiktiga effekterna från en bebyggelse som påverkar områdets biologiska mångfald

## 4.7.9 Förorening

**Tabell 13. Inom området förorening finns det sammanlagt 8 indikatorer**

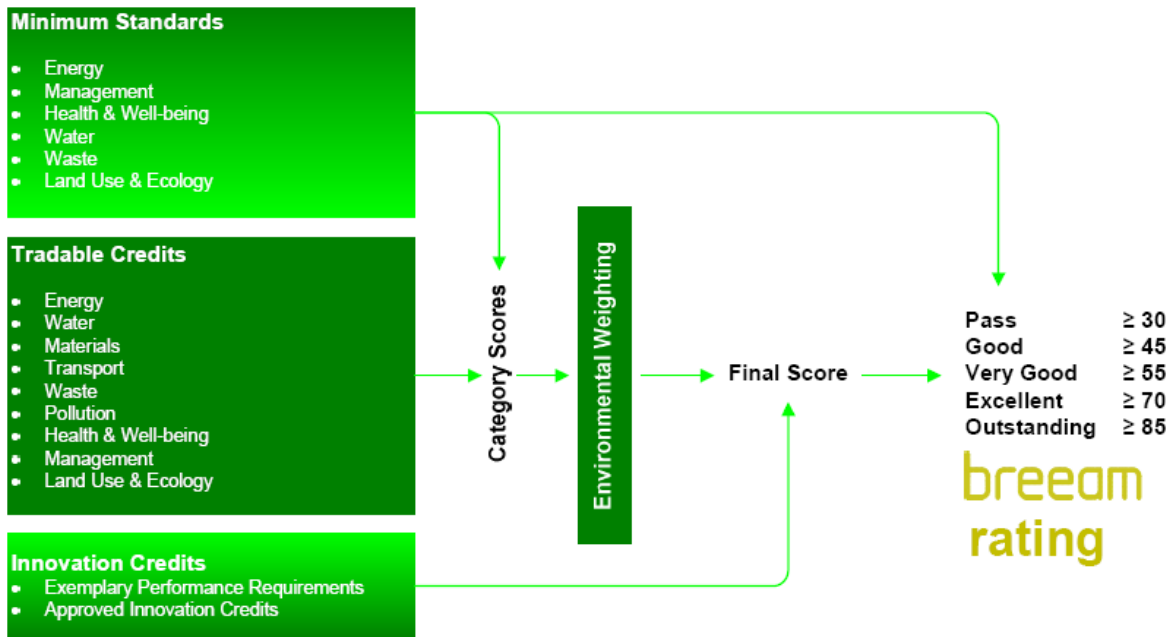
Område	Indikatorer	Innehåll
Förorening	Köldmedium GWP, Installations-teknik	att minska bidraget till klimatförändringar som kommer från kylmedier med en hög global uppvärmningspotential
	Förhindra Läckage i köldmedium	att minska utsläppen i atmosfären som kommer från läckage i kylanläggningar
	Köldmedium GWP, KYLFÖRVARING	att minska bidraget till klimatförändringar som kommer från kylmedier med en hög global uppvärmningspotential
	NO <sub>x</sub> -utsläppen från värmekälla	att förebygga utsläpp av kvävegaser som kommer från värmekällor
	Översvämningsrisker	att främja byggande i områden med låg översvämningsrisk eller att vidta åtgärder för att minska konsekvenserna av översvämningar i områden med medelhög eller hög risk för översvämningar.
	Minimera förorening i Vattendrag	att minska risken för silt, tungmetaller, olja och kemikalier att läcka och förorena naturliga vattendrag
	Begränsa nattbelysning	att minska onödigt belysning, energianvändning samt olägenheter under kvällstid
	Bullerdämpning	att minska risken för buller till närliggande bullerkänsliga byggnader

## 4.7.10 Innovation

**Tabell 14. Inom området innovation finns det 1 indikator**

Område	Indikatorer	Innehåll
Innovation	Innovation	att ge ytterligare poäng för en strategisk upphandling, design funktion, hanteringsprocess eller tekniskt utveckling som anses vara en förnyelse samt främjar hållbart byggande. De vill säga nå utöver den nivå som för närvarande används och premieras i BREEAM systemet

## 4.8 Aggregering & slutbetyg



Figur 11. Översikt över aggregering (BREEAM 4, 2010)

BREEAM poängsystem är uppbyggt som i figur 11, de vill säga i 5 olika nivåer där det högsta slutbetyget är Ojämförlig (Outstanding) medan det lägsta är Godkänt (Pass). Kategori poängen (Category Scores) får man genom att summera ihop alla poäng för respektive område. Dessa vägs sedan om till ett slutgiltigt poängtal (Final Score). Slutbetyget kommer då att delas ut beroende på vad det slutgiltiga poängtalet (Final Score) blev.

Det finns möjlighet att få extra poäng genom området innovation. Dessa poäng läggs direkt på det slutgiltiga poängtalet (Final Score).

För att uppnå de olika slutbetygen måste byggnaden även uppfylla vissa minimum krav (Minimum Standards).

Tabell 15. Exempel på aggregering av slutbetyget (BREEAM Europe, s 41, 2009)

<b>BREEAM Section</b>	<b>Credits Achieved</b>	<b>Credits Available</b>	<b>% of Credits Achieved</b>	<b>Section Weighting</b>	<b>Section score</b>
Management	7	10	70%	0.12	8.40%
Health & Wellbeing	11	14	79%	0.15	11.79 %
Energy	10	21	48%	0.19	9.05%
Transport	5	10	50%	0.08	4.00%
Water	4	6	67%	0.06	4.00%
Materials	6	12	50%	0.125	6.25%
Waste	3	7	43%	0.075	3.21%
Land Use & Ecology	4	10	40%	0.10	4.00%
Pollution	5	12	42%	0.10	4.17%
Innovation	1	10	10%	0.10	1%
<b>Final BREEAM score</b>				55.87%	
<b>BREEAM Rating</b>				VERY GOOD	
<b>Minimum Standards for BREEAM 'Very Good' rating</b>				<b>Achieved?</b>	
Man 4 – Building User Guide				✓	
Hea 4 - High frequency lighting				✓	
Ene 2 Sub-metering of substantial energy uses				✓	
Wat 1 - Water consumption				✓	

Tabell 15 ovan visar ett exempel på hur man räknar ut det slutgiltiga poängtalet (Final BREEAM Score) genom att summera alla poäng från de olika indikatorerna inom ett område till ett gemensamt poängtal för området (Credits Achieved).

Poängtal för området räknas sedan om till en intjänad andel (% of Credits Achieved) för området. Detta görs genom att man dividerar den insamlade poängen (Credits Achieved) för området med den högsta möjliga poäng som kan utdelas inom området (Credits Available).

$$\frac{\text{Credits Achieved}}{\text{Credits Available}} = \% \text{ of credits Achieved}$$

För att sedan få fram sektionspoängen (Section Score) för området ska man multiplicera den intjänade andelen (% of Credits Achieved) med en tyngdfaktor (Section Weighting).

$$\% \text{ of Credits Achieved} * \text{Section Weighting} = \text{Section Score}$$

Efter att ha fått fram sektionspoängen (Section Score) för respektive område ska man summera dessa. Summan av dessa blir då det slutgiltiga poängtalet (Final BREEAM Score). Sedan jämför man slutgiltiga poängtalet (Final BREEAM Score) med kriterierna för de olika slutbetygen (BREEAM Rating)

För att uppnå de olika slutbetygen så krävs det även att vissa poäng av det slutgiltiga poängtalet (Final BREEAM Score) kommer från vissa indikatorer. Vilka dessa indikatorer är och hur många poäng som ska samlas in från varje indikator beror på vilket slutbetyg man eftersträvar.

Tabell 16. Visar minimum standarden för de olika slutbetygen (BREEAM Europe, s 38, 2009)

BREEAM issue	BREEAM Rating / Minimum number of credits				
	PASS	GOOD	VERY GOOD	EXCELLENT	OUTSTANDING
Man 1 - Commissioning	-	-	-	1	2
Man 3 - Construction site impacts	-	-	-	1	2
Man 4 - Building user guide	-	1	1	1	1
Hea 4 - High frequency lighting	1	1	1	1	1
Ene 1 - Energy Efficiency	-	-	-	6	10
Ene 2 - Sub-metering of substantial energy uses	-	-	1	1	1
Ene 5 - Low or zero carbon technologies	-	-	-	1	1
Wat 1 - Water consumption	-	-	1	1	2
Wat 2 - Water meter	-	-	-	1	1
Wst 3 - Storage of recyclable waste	-	-	-	1	1
LE 4 - Impact on site ecology	-	-	-	2	2

Tabell 16 ovan visar vilka indikatorer och hur många poäng från varje indikator man måste erhålla för att uppnå de olika slutbetygen. Ett exempel på det slutgiltiga poängtalet och minimum kraven som byggnaden behöver uppnå för att erhålla slutbetyget Väldigt Bra (Very Good) redovisas här nedan:

*För att uppnå slutbetyget Väldigt Bra (Very Good) så krävs det ett slutgiltigt poängtal på minst 55 poäng, där 1 poäng ska komma*



*från indikatorn Building user guide, 1 från indikatorn High frequency lighting, 1 från Sub-metering of substantial energy uses och 1 från Water consumption.*

## 5 Jämförelse mellan Miljöklassad Byggnad & BREEAM

Kapitlet redovisar en förenklad jämförelse mellan Miljöklassad Byggnad och BREEAM i olika vinklar. Tabellerna är framtagna av författarna och baserade på analyser samt intervjuer med kunniga personerna inom de båda miljöklassningssystemen.

### 5.1 Fokus på område

Tabell 17. Områden som omfattas av de två olika miljöklassningssystem

Område	BREEAM Europe	Miljöklassad Byggnad
Energi	X	X
Material	X	X
Innemiljö	X	X
Platsen	X	
Vatten	X	X
Avfall	X	
Föroreningar	X	
Innovation	X	
Transport	X	
Process & Projektledning	X	

Tabell 17 visar en jämförelse mellan BREEAM Europe och Miljöklassad Byggnad med hänsyn till vilka områden respektive system behandlar. BREEAM Europe behandlar mer än dubbelt så många områden gentemot Miljöklassad Byggnad.

## 5.2 Fokus på innehåll

Tabell 18. En förenklad bild av innehållet för respektive miljöklassningssystem

	<b>BREEAM Europe</b>	<b>Miljöklassad Byggnad</b>
<b>Energi</b>	Energieffektivisering Minskat CO2-utsläpp	Låg energianvändning Förnybar energi
<b>Material</b>	Minskat CO2-utsläpp Livscykelanalys Återvunna material	Inbyggda miljö- och hälsofarliga ämnen
<b>Innemiljö</b>	Ljud, luftkvalitet, termiskt klimat , belysning, dagsljus, legionella	Ljud, luftkvalitet, termisk klimat, dagsljus, legionella
<b>Platsen</b>	Ekologi, biodiversitet	
<b>Vatten</b>	Minskad vattenanvändning Översvämning	Dricksvattenkvalitet Låga utsläpp från enskilda avlopp
<b>Avfall</b>	Återvinning av avfall	
<b>Föroreningar</b>	Minskat utsläpp av växthusgaser Minskade vattendrag föroreningar	
<b>Process &amp; Projektledning</b>	Livscykelkostnad (LCC) Ökad miljömedvetenhet Minskad spilltid och spillmaterial	
<b>Transport</b>	Tillgänglighet för kollektivtrafik Transportplan för de anställda Minskade onödiga körningar	
<b>Innovation</b>	Bidrar till en vidareutveckling	

Tabell 18 ger en förenklad bild över hur de två olika miljöklassningssystemen skiljer sig åt innehållsmässigt.

## 5.3 Fokus på aggregering

Tabell 19. Visar uppdelningen och tyngden av de olika områdena inom BREEAM Europe och Miljöklassad Byggnad

Område	BREEAM Europé Commercial 2009			Miljöklassad Byggnad	
	Bedömda indikatorer	Max Poäng (office)	Andel i %	Bedömda indikatorer	Andel i %
Energi	9	24	20	4	22
Material	7	13	11	3	17
Innemiljö	14	14	12	9	50
Platsen	5	10	8	0	0
Vatten	7	9	8	2	11
Avfall	6	7	6	0	0
Föroreningar	8	12	10	0	0
Innovation	1	10	8	0	0
Transport	8	9	8	0	0
Process & Projektledning	5	11	9	0	0
<b>Totalt</b>	<b>70</b>	<b>119</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Tabell 19 ovan visar hur de två olika miljöklassningssystem fördelar sin tyngd över sina områden. Med en överlägsenhet av antalet områden har BREEAM Europe valt att lägga tyngden på 3 område som är Energi, Material och Innemiljö. Dessa tre områden utgör i princip hela Miljöklassad Byggnad.



Figur 12. Visar vilken aggregeringsmetod de två olika miljöklassningssystemen använder

Aggregeringen för respektive miljöklassningssystem sker på två olika sätt. Miljöklassad Byggnad sätt att aggregera fram ett slutbetyg är genom prioritering och viktning. Medan BREEAM Europe aggregeringen sker genom summering, se figur 12.

## 6 Fallstudie

Kapitlet kommer att handla om de två olika fallstudierna, Villa Trift 3.0 och Maria Magle 6.

### 6.1 Generellt om byggnaderna

Appliceringsprocessen för Miljöklassad Byggnad och BREEAM Europe kommer att presenteras för två olika byggnader lokaliserade i Lund. Lund är en stad med geografisk placering i södra Sverige, norröst om Malmö. Den första byggnaden är en projekterad villa i lättbetongstomme medan den andra byggnaden är en kontorsbyggnad från 1861-talet.

### 6.2 Projekterad byggnad – Villa Trift 3.0

Visningshuset Villa Trift 3.0 byggs under våren 2010 på Skördevägen 20 i Lund. Bygget sköts av byggföretaget Örementhus AB och byggherren är Kiran Maini Gerhardsson.



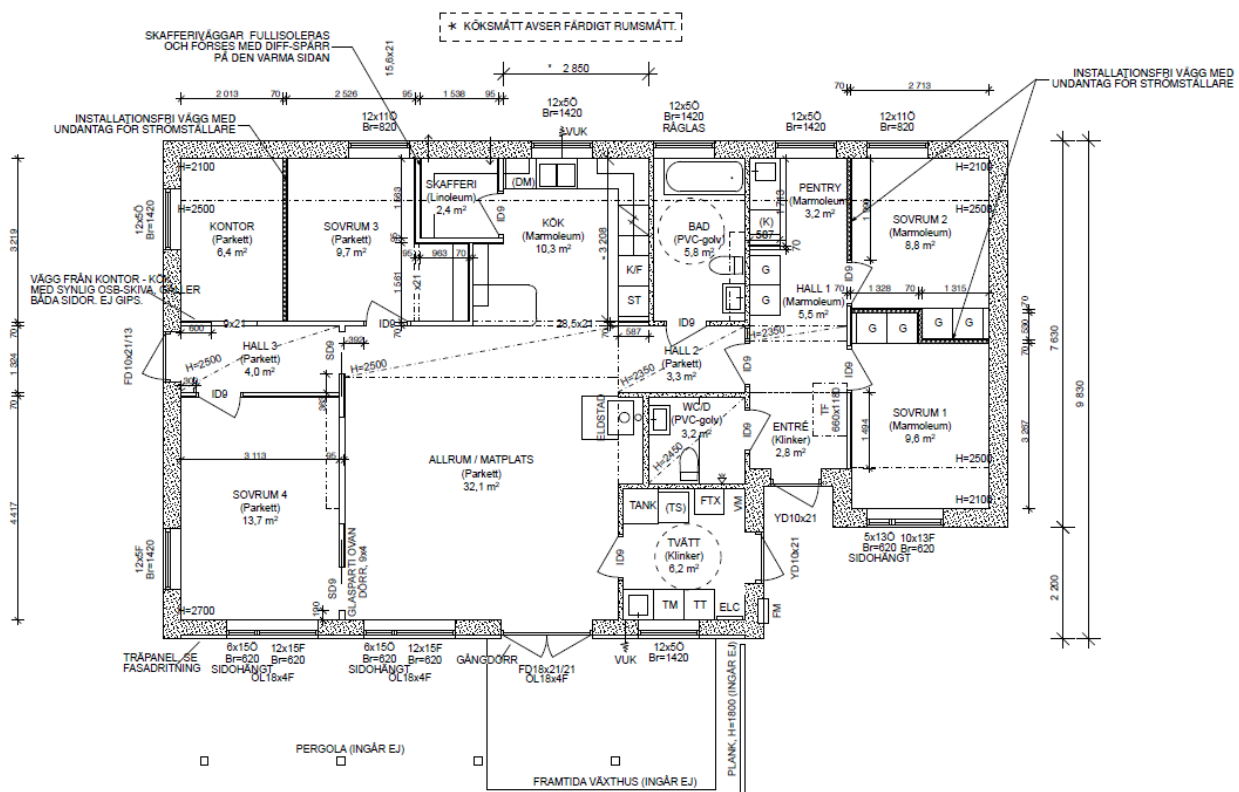
Figur 13. Villa Trift 3.0 från ett yttre perspektiv

Huset är en 1-plansvilla med 6 rum och kök. Boarean är 132,5 m<sup>2</sup> och rumshöjden ligger på 2,5 till 2,7 meter. Taklutningen på huset är 27 grader och byggnadshöjden är cirka 2,8 till 3,7 meter hög.

Villa Trift 3.0 är ett miljöanpassat småhus med följande egenskaper:

- Ett lufttätt klimatskal
- Värmeåtervinning genom från- och tilluftsvärmeväxlare
- Separat tilluftskanal till kamin
- Energieffektiv byggnadsdesign

- Radiatorsystem för snabbare värmereglering
- Innetemperaturstyrd elektrisk regulator
- Eleffektiva vitvaror (A-klass)
- Lågenergibelysning
- Friskluftsventilerat skafferi
- Snålspolande toaletter
- Sparblandare
- Flexibel planlösning för generationsboende och kontor i hemmet för effektiv användning av boytan
- Utrymmen för källsortering
- Materialåterbruk
- Återvinningsbara byggmaterial (lättbetongväggar, betongpannor etcetera)
- Lång livslängd (stomme av sten, betongpannor)
- Låga driftkostnader
- Modulanpassade ytterväggar för att minimera spill
- Kostnadseffektivt utförande



Figur 14. Planlösning på Villa Trift 3.0

### 6.2.1 Tekniska egenskaper

Husets stomme består av stående lättbetongelement som står på en isolerad betongplatta på marken. I huset finns en tekniktank som laddas med värme från solfångarna på taket och från den vattenmantlade kaminen. Byggnadens

ventilationssystem drivs mekanisk av till- och frånluftsfläktar i ett värmeåtervinningsaggregat (FTX-system).

- Grund  
Isolerad betongplatta med 200 mm cellplast. Invändigt ytskikt av linoleomplank/parkett/klinker/våtrumsmatta
- Ytterväggar  
Väggelement bestående av putsad lättbetong 365 mm och panelklädd lättbetong 300 mm. Målad insida. Gavelspetsar med träpanel
- Inneväggar  
Lättbetong 100 mm i våtutrymmen med målad väv/våtrumsmatta. Regelstomme i övriga innerväggar med mineralull för ljudisolering. Målad gips/synlig OSB-skiva
- Yttertak och innertak  
Fackverkstakstolar och vindsbjälklag av trä med 500 mm lösullisolering. Kallvind utan takfotsventilation. Takmaterial av betong pannor och takintegrerade solfångare. Innertak av slät målad gips
- Ventilation  
FTX-aggregat med roterande värmeväxlare med 80 % verkningsgrad
- Uppvärmning  
Plana solfångare med 6,9 m<sup>2</sup> absorberareyta, vattenmantlad kamin och tekniktank på 500 liter med installerad elpatron som värmekälla i reserv

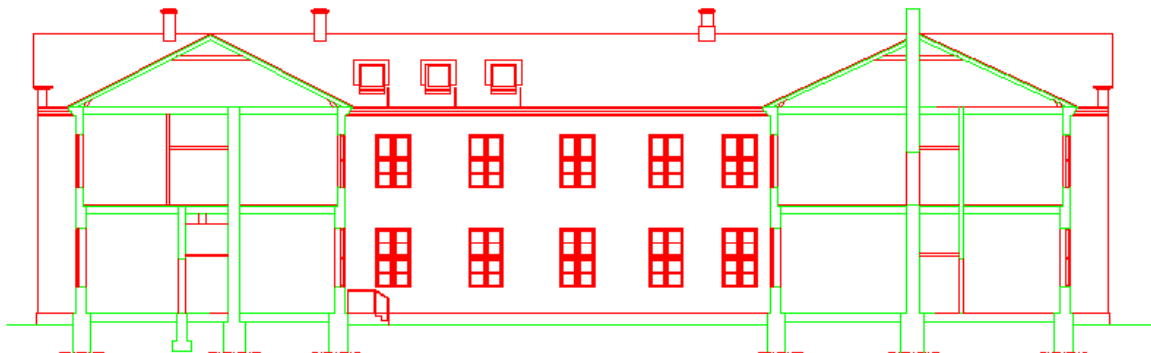
U-värden (värmegenomfångskoefficienten) för de olika byggnadsdelarna angivet i W/m<sup>2</sup>K:

- Platta på mark: 0,12
- Yttervägg: 0,26
- Vindbjälkslag: 0,08
- Fönster: 1,2
- Ytterdörrar: 0,9/1,2
- Genomsnittligt U-värde för hela byggnaden: 0,22

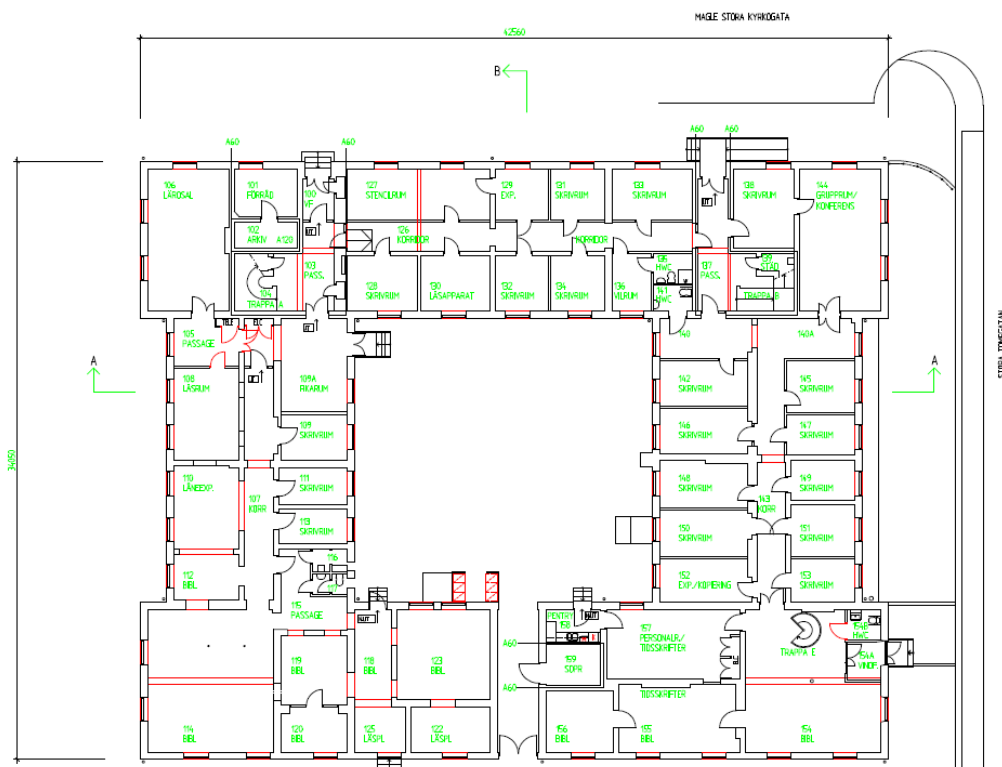
### **6.3 Befintlig byggnad – Maria Magle 6**

Byggnaden byggdes år 1861 och innehåller idag huvudsakligen kontor och undervisningslokaler. Den ligger benägen i centrala Lund i fastigheten Maria Magle 6. Byggnaden består av fyra sammanbyggda huslängor kring en innergård med en total area på 2390 m<sup>2</sup>. Äldsta delarna av stengrunden härstammar från en klosterbyggnad som revs på 1500-talet.

Byggnaden har 4 våningar inklusive vind- och källarplan. Pågående verksamhet i byggnaden är Genusvetenskap, som brukar halva byggnaden medan den resterande halvan står tom.

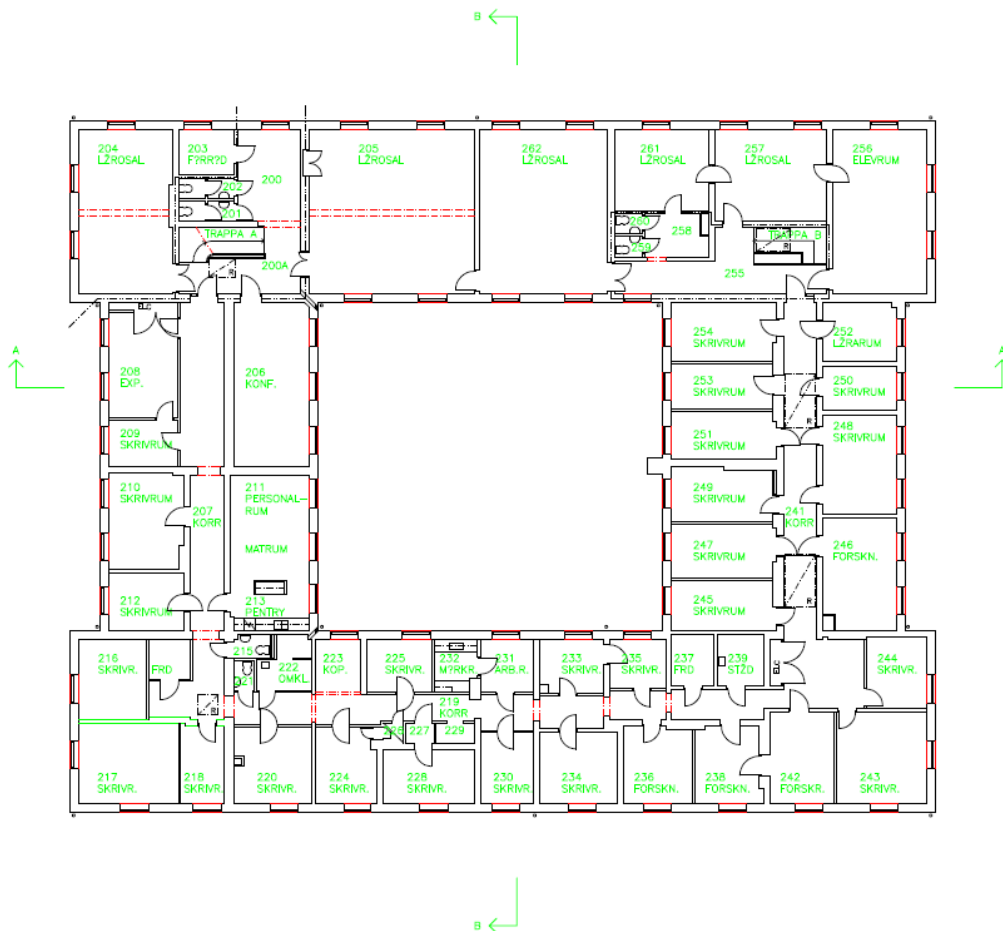


Figur 15. Sektionsritning på Maria Magle 6



Figur 16. Planlösning på Maria Magle 6, våning 1





Figur 17. Planlösning på Maria Magle 6, våning 2

### 6.3.1 Tekniska egenskaper

Byggnadens stomme består av tegel och är i förhållande till åldern i ganska bra skick. På fasaden kan dock vissa fogsläpp observeras. Byggnadens vindskivor och takfot är inte plåtbeklädda. Vidare så saknas takutsprång nästan helt. Byggnadens fasad mot väster är delvis bevuxen av klängerväxt och nästintill helt bevuxen på innerfasaderna.

- Tak  
Byggnadens tak är en plåtbekläd sadeltak med skorstenar i tegel. Takkonstruktionen består av utifrån räknas: plåt, råspont, 250 mm isolering och diffusionspärr.
- Grund  
Byggnadens grund består av grundstenar med självdragsventilerad krypgrund.
- Ventilation  
Byggnaden ventileras med självdrag med förstärkt frånluft i WC, Pentry etcetera. Undervisningssalar betjänas av ett tryckstyrt FTX-aggregat och lokal reglerutrustning för variabelt luftflöde.

- Värme  
Byggnaden värms via termostatförsedda radiatorer som erhåller utomhustemperaturkompenserat värmevatten från fjärrvärmväxlare.

U-värden (värmegenomfångskoefficienten) för de olika byggnadsdelarna angivet i  $W/m^2K$ :

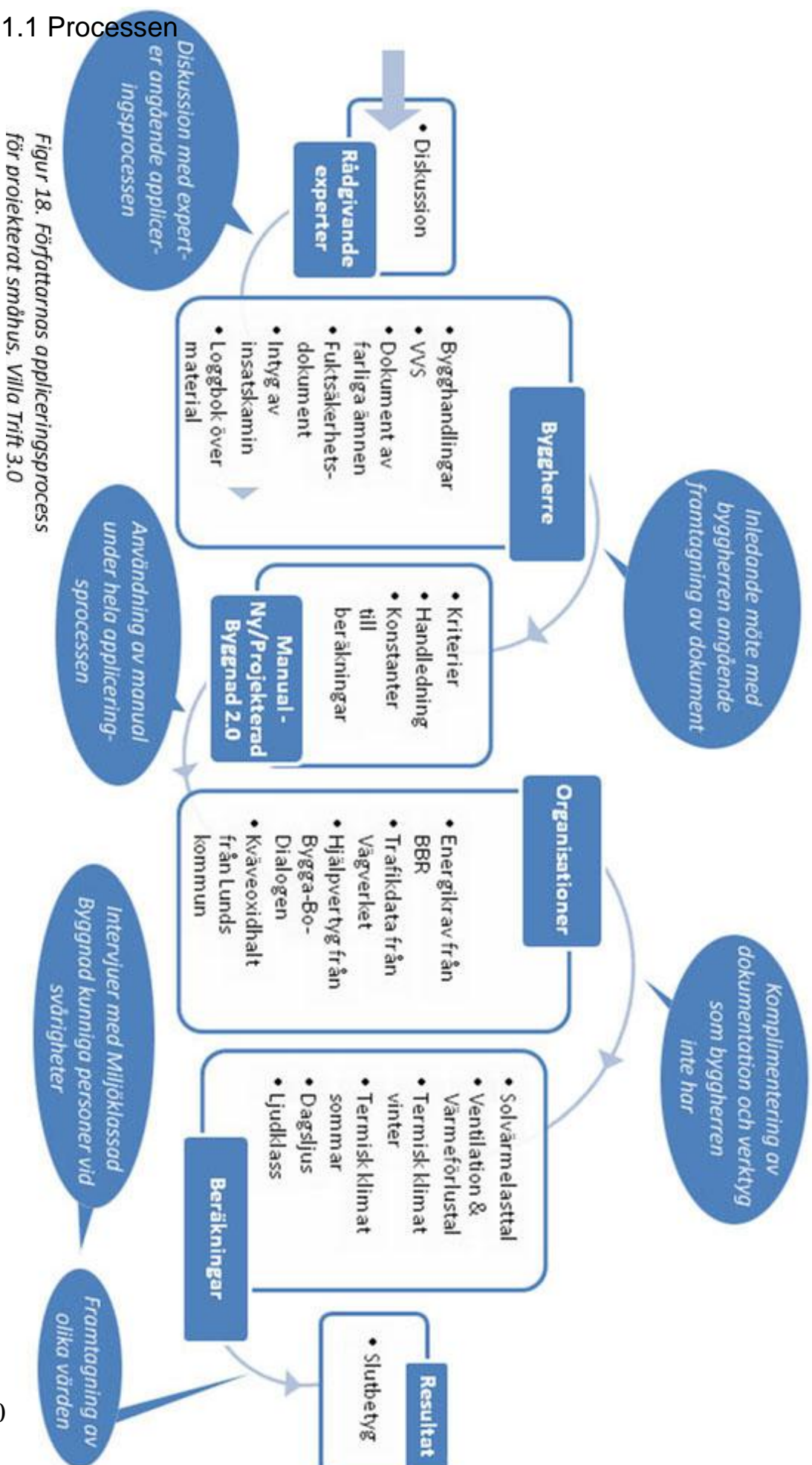
- Grund: högre än 1
- Yttervägg: ca 1.0
- Tak: under 0,2
- Fönster: 1,5

## **7 Applicering av miljöklassningssystem**

Kapitlet kommer att gå igenom hur man applicera Miljöklassad Byggnad och BREEAM på två svenska byggnader.

## 7.1 Miljöklassad Byggnad på en projekterad byggnad

### 7.1.1 Processen



Figur 18. Författarnas appliceringsprocess för projekterat småhus, Villa Trift 3.0

## 7.1.2 Resultat

Tabell 20. Visar aggregeringen för ett projekterat småhus, Villa Trift 3.0

Byggnad	Områden	Klass	Aspekter	Klass	Indikatorer	Resultat	Klass
S	Energi	G	Energianvändning	G	Köpt energi	64 kWh/m <sup>2</sup> , år	G
			Energibehov	S	Värmeförlusttal	37 W/m <sup>2</sup>	S
					Solvärmelasttal	12,48	G
			Energislag	G	Andel av olika energislag	48;52;0;0 %	G
	Innemiljö	S	Ljudmiljö	G	Bedömning alt ljudklassning	26 dBA	G
			Luftkvalitet	S	Radonhalt	< 50 Bq/m <sup>3</sup>	G
					Ventilation	5 l/s	S
					Kvävedioxid i ineluften	≤ 40 µg/m <sup>3</sup>	S
			Fukt	G	Fuktsäkerhet	Se bilaga C	G
			Termiskt klimat	G	Transmissionsfaktor	0,168	G
					Solvärmefaktor	0,0156	G
			Dagsljus	B	Dagsljus	10,89	B
	Vatten	B	Tappvarmvattentemperatur - legionella	Se bilaga C	B		
	Material och kemikalier	S	Dokumentation	S	Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen	Se bilaga C	S
			Utfasning	S	Verifiering av att särskilt farliga ämnen inte byggts in	Se bilaga C	S

Prioritering

Viktning

Prioritering

\*B = Brons

\*S = Silver

\*G = Guld

Tabell 20 ovan visar slutbetyget för Villa Trift 3.0, vilket blev Silver trots att området energi hamnar på Guld. Detta på grund av att slutbetyget prioriteras efter det sämsta betyget av de tre olika områdena: Energi, Innemiljö och Material och kemikalier. Beräkningar och bedömningar på hur de olika betygen tagits fram för respektive indikator finns redovisat i bilaga C.

Vid en Miljöklassad Byggnad certifiering krävs en hel del framtagning av olika dokument. Detta har inte varit till något större problem eftersom allt handlar om hur tidigt man påbörjar certifieringsarbetet och insamlingen av dokument. I Villa Trift 3.0 har byggherren i ett tidigt skede bestämt sig för att certifiera byggnaden enligt Miljöklassad Byggnad och manualen har använd flitigt under projekteringen. Detta resulterade i att ett högt slutbetyg kunde uppnås.

### 7.1.3 Tid

När det kommer till tidsaspekten så tar det cirka 2-3 arbetsdagar att göra själva klassningen för ett projekterat småhus. Detta med förutsättning att man har alla dokument tillgängliga och moment avklarade. Appliceringsprocessen för Villa Trift 3.0 tog totalt cirka 100 timmar. Detta på grund av de olika hinder som uppkom, framtagning av dokumentation och klassning av byggnaden.

### 7.1.4 Kostnad

De administrativa kostnaderna för en Miljöklassad Byggnad certifiering för ett projekterat småhus ligger cirka mellan 40 000 – 50 000 kr. Detta är exklusive registreringsavgift, klassningsavgift och verifieringsavgift som totalt ligger på 5000 kr. Utgår man från dessa värden så hamnar slutsumman för Villa Trift 3.0 på cirka 45 000 – 55 000 kr.

### 7.1.5 Problem

Under processens gång dök det upp vissa oklarheter inom indikatorerna Ventilation, Utfasning av ämnen med farliga egenskaper samt vid beräkning av fönsterareor. Vissa av dessa gick att lösa med hjälp av professor Mauritz Glaumann.

#### Problem 1

Vid indikatorn ”Ventilation” så var det främst oklarheter kring maximal lufthastighet. Ett av kraven för att uppnå betyget Silver är att byggnaden är projekterad med en maximal lufthastighet på 0,15 m/s. Villa Trift 3.0 har en maximal lufthastighet på 1,0 – 1,9 m/s.

## Lösning 1

Men dock så klarar Villa Trift kraven för Silver. Detta på grund av att byggnaden använder sig av FTX – system med tilluftsdon placerade vid takvinkeln på innerväggarna, vilket kringgår kraven för lufthastighet 0,15 m/s.

*”Maximal lufthastighet gäller vid lufttillförsel från uteluftsventil i fasad som ska anordnas så att dragrisken blir så liten som möjligt. Risken för drag minskas med en värmekälla i närheten av donet så att inkommande luft snabbt värms upp och kallras motverkas. Men vi har inga uteluftsventiler i fasad eftersom vi har FTX-system med tilluftsdon vid takvinkeln på innerväggarna, enligt Kiran M Gerhardsson”*

Man har även varit i kontakt med representanter från Miljöklassad Byggnad för att få bekräftat att den använda metoden är korrekt, men dock lyckades man inte få fram något konkret svar.

## Problem 2

För att erhålla betyget Guld i indikatorn ”Utfasning av ämnen med farliga egenskaper” räcker dokumenten: Bygg varudeklaration (BVD), BVD3 och BASTA för utpekade produktkategorier. Om de olika dokumenten visar att inga utfasningsämnen överstiger sina respektive haltgränser blir indikator betyget Guld. Finns det dock enstaka dokumenterade överskridanden blir indikator betyget istället Silver. Observera att man kan uppnå indikator betyget Silver genom att endast ha säkerhetsdatablad för kemiska produkter. Tekniskt datablad (TDB) är inte tillräcklig som underlag i jämförelse med BVD, BVD3 och BASTA.

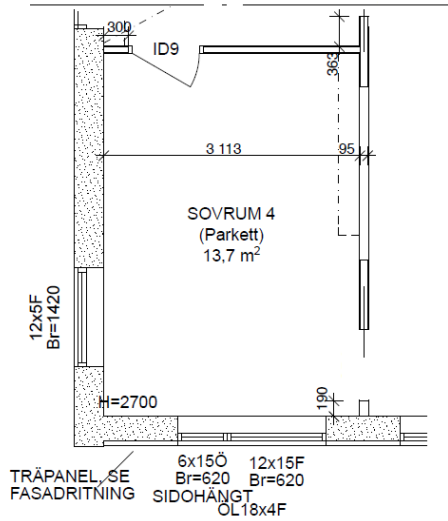
## Lösning 2

Men dock kan det godkännas som underlag om ett bevis på att man har efterfrågat de andra dokumenten av leverantören, utan något vidare resultat, finns tillgängligt. Detta kan ske i form av sparade E-post eller konversationsutdrag enligt Mauritz Glaumann (2010).

### Problem 3

När det kommer till beräkning av fönsterareor så uppstår problem främst vid fönster över hörn.

### Lösning 3



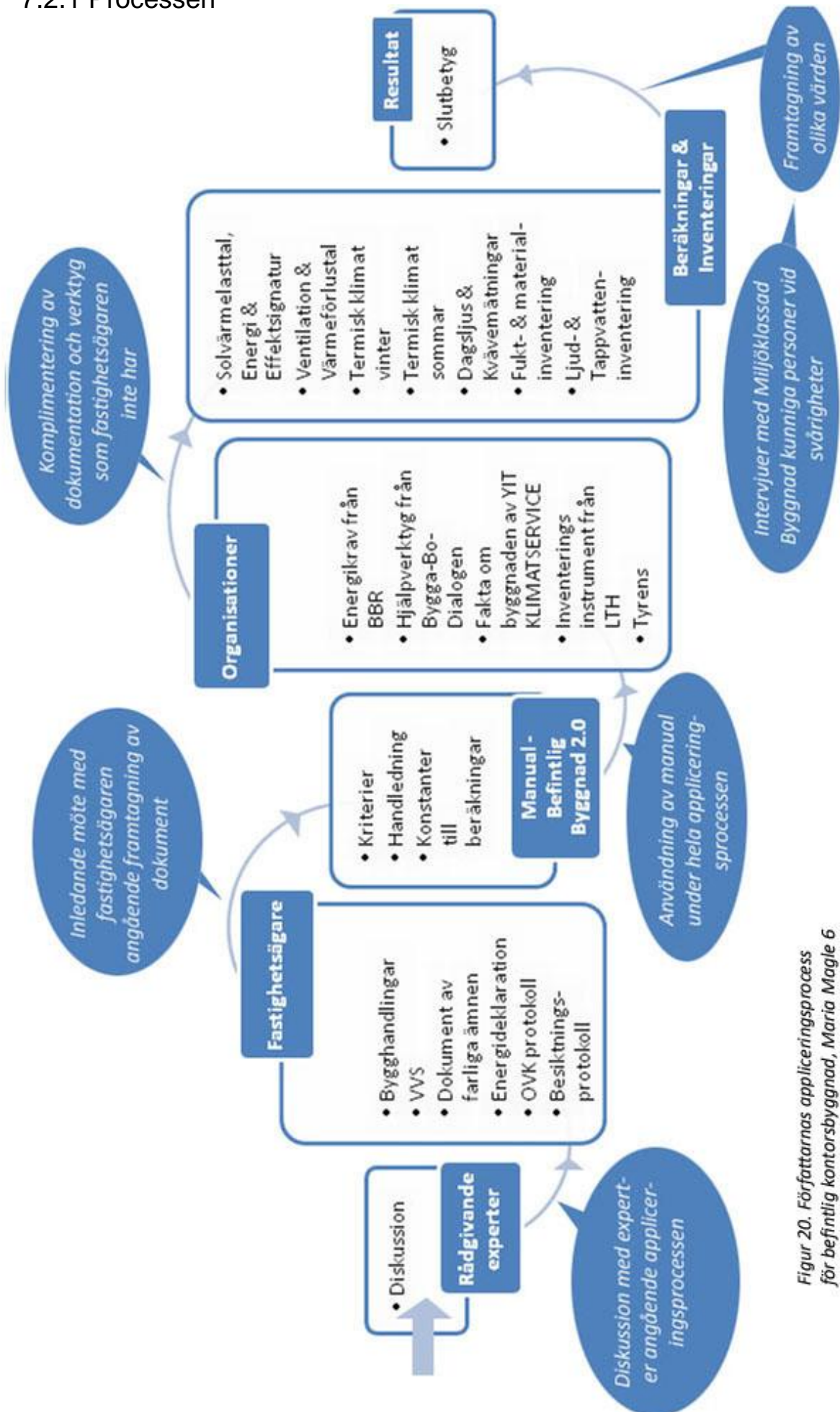
”Jag menar fönster i två olika ytterväggar genom vilka det kan komma in sol samtidigt i ett rum. Summan av glasareorna i bägge riktningarna skall multipliceras med 1,4 för att få  $A_{glas}$ . Observera att saken gäller fönster i två riktningar i samma rum. Det rum som skall väljas skall vara det mest solutsatta. Om detta är mindre än 20 % av ett våningsplan så får ni ta ett rum till, enligt Mauritz Glaumann”

**Figur 19. Visar ett rum med fönster i två olika ytterväggar (fönster över hörn)**



## 7.2 Miljöklassad Byggnad på en befintlig byggnad

### 7.2.1 Processen



Figur 20. Författarnas appliceringsprocess för befintlig kontorsbyggnad, Maria Magle 6

## 7.2.2 Resultat

Tabell 21. Visar aggregeringen för en befintlig kontorsbyggnad, Maria Magle 6

Byggnad	Områden	Klass	Aspekter	Klass	Indikatorer	Resultat	Klass
K	Energi	K	Energianvändning	B	Köpt energi	171 kWh/m <sup>2</sup> , år	B
			Energibehov	K	Värmeförlusttal	80,3 W/m <sup>2</sup>	K
					Solvärmelasttal	15,6	G
			Energislag	K	Andel av olika energislag	Se bilaga D	K
	Innemiljö	B	Ljudmiljö	S	Bedömning alt ljudklassning	Se bilaga D	S
			Luftkvalitet	B	Radonhalt	14 Bq/m <sup>3</sup>	G
					Ventilation	6 l/s	B
					Kvävedioxid i ineluften	11 µg/m <sup>3</sup>	G
			Fukt	K	Fuktsäkerhet	Se bilaga D	K
			Termiskt klimat	S	Transmissionsfaktor	0,16	S
					Solvärmefaktor	0,02	S
			Dagsljus	S	Dagsljus	10,89	S
	Vatten	G	Tappvarmvattentemperatur - legionella	Se bilaga C	G		
	Material och kemikalier	B	Förekomst	B	Förekomst av utpekade farliga ämnen	Se bilaga C	B

Prioritering  
\*K = Klassad

Viktning  
\*B = Brons

Prioritering  
\*S = Silver

\*G = Guld

Tabell 21 ovan visar slutbetyget för Maria Magle 6 som blev Klassad. Detta trots att både område Innemiljö och Material och kemikalier fick Brons. Detta på grund av att slutbetyget prioriteras efter det sämsta betyget av de tre områdena: Energi, Innemiljö och Material och kemikalier. Beräkningar och bedömningar på hur de olika betygen tagits fram för respektive indikator finns redovisat i bilaga D.

Allt handlar om hur tidigt man påbörjar certifieringsarbetet och insamlingen av dokument. I Maria Magle 6 kom Miljöklassad Byggnad in sent i projektet, de vill säga 149 år efter att byggnaden projekterats. Detta innebär en del svårigheter för att lyckas uppnå ett högt slutbetyg. Medan man i Villa Trift projektet hela tiden arbetade utifrån förutsättningen att projektet skulle miljöklassas enligt Miljöklassad Byggnad vilket underlättade möjligheten att uppnå ett högt betyg.

Trots byggnadens höga ålder fanns det många indikatorer som uppnådde betyget Silver och Guld. Många av Innemiljö indikatorerna kunde uppnå betyget Guld om bara en enkätundersökning hade utförts. Dessa indikatorer är Bedömning av ljud, Transmissionsfaktor, Solvärmefaktor och Dagsljus.

Kontorsbyggnaden fick slutbetyget Klassad på grund av att indikatorn Värmeförlusttal blev underkänd de vill säga fick betyget Klassad. Indikatorn Värmeförlusttal kan uppnå ett bättre betyg om relaterade åtgärder genomförs. Vilket i sin tur leder till ett bättre slutbetyg för byggnaden.

### 7.2.3 Tid

När det kommer till tidsaspekten så tar det cirka 2-3 arbetsdagar att göra själva klassningen för en befintlig kontorsbyggnad. Detta med förutsättning att man har alla dokument tillgängliga och moment avklarade. Appliceringsprocessen för Maria Magle 6 tog totalt cirka 150 timmar. Detta på grund av de olika hinder som uppkom, framtagning av dokumentation, inventeringar och klassning av byggnaden.

### 7.2.4 Kostnad

De administrativa kostnaderna för en Miljöklassad Byggnad certifiering för en befintlig kontorsbyggnad ligger cirka mellan 50 000 – 60 000 kr. Detta är exklusive registreringsavgift och klassningsavgift som beror på byggnadens storlek, för mer information se tabell 1 (3.4.1 Avgifter). Utgår man från dessa värden så hamnar slutsumman för Maria Magle 6 på cirka 57 000 – 68 000 kr.

### 7.2.5 Problem

Miljöklassad Byggnad certifieringen har inte varit helt problemfri.

#### Problem 1

Svårigheter har dykt upp i indikatorn Ventilation då byggnaden har fler än ett ventilationssystem (3 stycken för att vara mer exakt).

## Lösning 1

Detta har tagits upp med Mauritz Glaumann men dock kunde han inte ge något svar på hur man ska gå tillväga, då manualen inte omfattar flera ventilationssystem i en och samma byggnad. Resultatet blev att man valde att använda sig av OVK-pliktade FTX-systemet vid bedömning, då Manualen endast behandlar den sorten av ventilationssystem.

### 7.3 Oklarheter i Miljöklassad Byggnad

Inventeringar av kontorsbyggnadens fuktriskområde har gjort med hjälp av fuktmätare (Protimeter SM), temperaturmätare (Termometer) och IR-temperaturmätare.

*”Således bör ni kunna göra bedömningarna själva eftersom ni har bygg-kompetens. Däremot skulle med största sannolikhet någon utan bygg-kompetens ha svårt att göra bedömningarna även för befintliga byggnader, säger Anna Widheden”*

Mätning av tappvattentemperaturen har gjort med hjälp av en termometer.

*”Eftersom det inte står något så använd vad ni vill, termometer är okej, säger Anna Widheden”*

Inom Miljöklassad Byggnad finns det en hel del hjälpverktyg som man kan använda sig av vid bedömning av de olika indikatorerna. Dessa hjälpverktyg finns att hämta på Bygga-Bo-Dialogen hemsida och är helt gratis att ladda hem. Hjälpverktygen behandlar indikatorer som Värmeförlusttal och Andel av olika energislager. Även hjälpverktyg för aggregering och slutbetyg går att ladda hem på Bygga-Bo-Dialogen hemsida.

Manualerna som man använder sig av vid appliceringen är inte alltid lätta att förstå. Detta kan bero på tolkningssvårigheter som uppkommer vid bedömning av kriterier och vad som omfattas. Detta har underlättats genom ett flertal intervjuer med ”pappan bakom systemet” professor Mauritz Glaumann och Anna Widheden från IVL Svenska Miljöinstitutet.

I vissa indikatorer finns det två olika alternativ att räkna fram indikatorns klassningskriterier med. Skillnaden mellan alternativ 1 och alternativ 2 är att alternativ 2 är mer kostsam men ger ett säkrare svar än alternativ 1, och i vissa fall så måste alternativ 2 användas för att indikatorn ska uppnå betyget Guld.

Vid en Miljöklassad Byggnad certifiering är det bra att anlita en ”Miljöklassad Byggnad konsult” tidigt i projektet, som stödjer projektgruppen i deras arbete att reda ut förutsättningarna för projektet.

Ju högre betyg man strävar efter, desto högre arbetsbelastning kommer man att ha. Ett exempel på detta är de enkätundersökningar för befintliga byggnader som måste utföras för betyget Guld i vissa indikatorer. Detta påverkar naturligtvis den kostnad som tillkommer för konsulttjänster.

## **7.4 Applicering av BREEAM**

BREEAM Europe var tänkt att appliceras på två olika byggnader med hjälp av BREEAM Europe Commercial 2009 manualen:

- Ett projekterat småhus, Villa Trift 3.0
- En befintlig kontorsbyggnad, Maria Magle 6

### **7.4.1 Villa Trift 3.0 & Maria Magle 6**

Applicering av BREEAM Europe på de två olika fallstudierna var inte möjlig. För småhuset (Villa Trift 3.0) beror det på att BREEAM Europe inte omfattar småhus. För kontorsbyggnaden (Maria Magle 6) beror det på att BREEAM Europe inte omfattar kontorsbyggnader i befintligt stadium.

### **7.4.2 Tid**

Appliceringsprocessen är ett väldig tidskrävande process. Det tar cirka 1 år att erhålla certifikatet från det att man påbörjar certifieringen för en handelsbyggnad (Nyquist, 2010).

### **7.4.3 Kostnad**

En BREEAM certifiering är väldigt kostsam. Om man utgår från en handelsbyggnad så är det svårt att hamna under 500 000 kr när det gäller de administrativa kostnaderna (Nyquist, 2010).

### **7.4.4 Oklarheter i BREEAM Europe**

I BREEAM Europe manualen finns det hjälpverktyg för vissa indikatorer som assessorn har tillgång till vid appliceringen. Observera att dessa hjälpverktyg enbart är tillgängliga för BREEAM assessorer.

Vidare eftersom det inte gick att applicera BREEAM Europe har författarna valt att lägga fokus på att analysera BREEAM Europe Commercial 2009

manualen och där genom dragit vissa av sina slutsatser. Man har även intervjuat BREEAM kunniga personer för att förstärka slutsatserna gällande BREEAM Europe.

Nedan redovisas några viktiga punkter gällande de oklarheter som kan dyka upp vid en applicering av BREEAM Europe:

- Manualen är nödvändig under appliceringsprocessen
- Viktigt att påbörja certifieringsarbetet och insamlingen av alla dokument vid ett så tidigt skede som möjligt
- Högre slutbetyg ger en högre arbetsbelastning
- Kräver mycket kunskap
- Våldigt hög prioritering av dokumentation
- Manualen är inte lätt att begripa
- Manualen är på engelska
- För omfattande

## 7.5 Tillgänglighet inom Sverige

Tabell 22. Typer av byggnader som kan klassas med de olika systemen

Typ av byggnad	BREEAM Europe	Miljöklassad Byggnad
<b>Befintliga Byggnader</b>		
Kontorsbyggnad		x
Handelsbyggnad		x
Industri byggnad		x
Flerbostadshus		x
Villa		x
<b>Nya/Projekterade byggnader</b>		
Kontorsbyggnad	x	x
Handelsbyggnad	x	x
Industri byggnad	x	x
Flerbostadshus		x
Villa		x

Vilka byggnader som går att klassa i Sverige enligt BREEAM Europe och Miljöklassad Byggnad redovisas i tabell 22. Tabellen visar även vilka av dessa två system som kan tillämpas beroende på vilket stadium en byggnad befinner sig i.

## 8 Diskussion & analys

Efter att ha genomarbetat de två olika miljöklassningssystem har författarna fått svar på sina frågor i problemformuleringen.

### 8.1 Miljöklassad Byggnad

Det gick att applicera Miljöklassad Byggnad på såväl det projekterade småhuset och den befintliga kontorsbyggnaden. Dock så har författarna stött på ett flertal svårigheter och oklarheter under processens gång.

För att kunna applicera Miljöklassad Byggnad så krävs det viss kompetens inom bygg och själva systemet. Författarna har svårt att se att någon som aldrig tidigare har arbetat med Miljöklassad Byggnad, varken kan eller har tid att helt själv ta fram de korrekta dokument som behövs, utan stöd från någon inom Miljöklassad Byggnad eller en konsult med goda kunskaper om systemet.

När man ska applicera Miljöklassad Byggnad så ska man försöka ta in systemet i ett så tidigt skede som möjligt, då detta ökar chansen för att uppnå ett högt slutbetyg. Författarna har använt sig av de tillgängliga manualerna för respektive byggnad; den som används för nya/projekterade byggnader och den som används för befintliga byggnader. Den största skillnaden mellan dessa två är att den för befintliga kräver en hel del enkätundersökningar och inventeringar som ska göras på plats. Vidare så kan författarna inte tänka sig att man kan fullfölja en applicering utan hjälp av manualerna. Under appliceringsprocessen har författarna stött på vissa oklarheter och svårigheter. Dessa är beskrivna ovan under ”7 Applicering av miljöklassningssystem”.

I manualen förekommer två alternativ, där alternativ 2 anses ge ett säkrare svar. Dock så betyder inte ett säkrare svar att indikatorbetyget blir högre. Det vill säga alternativt 2 kan både ge ett bättre eller sämre betyg än alternativt 1. Vidare så har manualerna inte varit helt glasklara på vissa indikatorer. Detta har resulterat i att författarna har haft det svårt att tolka de olika kriterierna eller vad det är som efterfrågas. Detta kan bero på att systemet fortfarande är väldigt ungt. För att följa appliceringsprocessen hänvisas till bilaga C-D.

### 8.2 BREEAM

När det gäller BREEAM Europe, så kom författarna fram till att det inte går att applicera varken på småhuset eller kontorsbyggnaden. Anledningen till att det inte gick på småhuset är för att BREEAM Europe inte omfattar småhus. Men en lösning hade varit att använda sig av BREEAM International

Bespoke. Fast detta var inte aktuellt för författarna, då BREEAM International Bespoke är en mer kostsam- och tidskrävande process, där BRE skräddarsyr speciella kriterier för den specifika byggnaden. Om småhuset däremot befunnit sig i driftskedet, så hade det inte varit möjligt alls att klassa det enligt BREEAM. När det gäller Kontorsbyggnaden, så var en BREEAM certifiering inte möjlig. Detta på grund av att BREEAM Europe inte omfattar kontorsbyggnader som befinner sig i driftskedet. Vidare så måste man vara en licensierad BREEAM International assessor för att klassa enligt BREEAM Europe. Vilket författarna tycker är bra då dem anser det vara omöjligt att applicera BREEAM Europe utan att ha gått en utbildning eller har arbetat ingående med systemet.

Eftersom det inte gick att applicera BREEAM Europe har författarna valt att lägga fokus på att analysera BREEAM Europe Commercial 2009 manualen och där genom dragit sina slutsatser. Författarna har även intervjuat BREEAM kunniga personer för att förstärka sina slutsatser gällande BREEAM Europe. För vad författarna kom fram till gällande oklarheter hänvisas till ”7.4.4 Oklarheter i BREEAM Europe”.

### **8.3 För- och nackdelar**

De två olika miljöklassningssystemen tar hänsyn till olika antal indikatorer. BREEAM Europe är ett mer omfattande system jämfört med Miljöklassad Byggnad. Detta gör BREEAM Europe till ett näst intill heltäckande miljöklassningssystem. Dock tycker författarna att Systemet är allt för omfattande då visa indikatorer inte är miljörelevanta eller har direkt koppling till byggnadens miljöprestanda. Ett exempel på detta är att systemet i vissa områden tar hänsyn till byggnadens verksamhet istället för att bara ta hänsyn till själva byggnaden. Vidare så tycker författarna att indikatorerna inom området material skulle kunna fokusera mer på materialets inneboende egenskaper samt ha strängare kriterier, eftersom dessa påverkar innemiljön och i sin tur oss människor.

Med ett BREEAM certifikat kan byggnaden kommunicera globalt, det vill säga man kan jämföra byggnaden med andra BREEAM certifierade byggnader runt om i världen. Detta är gynnsamt för de företag som verkar inom den internationella marknaden. Detta tycker författarna är ett stort plus, men dock är BREEAM Europe inte tillgängligt för alla byggnader i Sverige utan enbart för de nya/projekterade kommersiella byggnaderna. Vidare så finns där vissa svårigheter som kan uppstå med BREEAM Europe. Några av dessa är att systemet främst är anpassat för Europa och att manualen är på engelska. Budskapet i manualen är inte alltid lätt att begripa då språket är skrivet på en väldigt avancerad nivå. Dock kommer detta problem att lösas i samband med



att det nationella BREEAM systemet släpps. Men en begränsning kommer att återstå: systemet kommer enbart att vara tillgängligt för de nya/projekterade kommersiella byggnaderna.

Aggregerings metoden (Summering) som BREEAM Europe använder tycker författarna är mindre bra då den stimulerar jakt på lättvunna poäng snarare än jakt på miljövunna poäng. I jämförelse med BREEAM Europe använder Miljöklassad Byggnad sig av ”Prioritering” och ”Viktning” som aggregerings metod. Denna metod lyser upp byggnadens svagheter ur miljösynpunkt, vilket leder till en ökad fokus på ”miljövunna poäng” än ”lättvunna poäng”. Miljöklassad Byggnad redovisar även resultatet på indikatornivå, vilket gör det möjligt att få ett högre slutbetyg genom att åtgärda de indikatorer som har fått dåligt betyg. Detta tycker författarna är bra för att det stimulerar åtgärder som främjar byggnadens miljöprestanda. Däremot så saknar Miljöklassad Byggnad området innovation, som innefattas av BREEAM Europe. Detta område anser författarna vara väldigt bra, då det främjar utveckling.

I jämförelse med BREEAM Europe så tar det mindre tid att applicera Miljöklassad Byggnad. Detta på grund av att Miljöklassad Byggnad inte är lika omfattande samt lättare att utföra. Dock är Miljöklassad Byggnad ett renodlat svensk miljöklassningssystem, vilket leder till en begränsad kommunikation med andra liknande byggnader utanför Sverige. Detta tycker författarna är den största nackdelen med systemet. Men åt andra sidan så kan en Miljöklassad Byggnad certifiering utföras på alla byggnader i Sverige, oavsett om dem är nya/projekterade eller befintliga. Men eftersom systemet fortfarande är ung så finns det fortfarande en del brister samt att manualen inte är fullutvecklad. Ett exempel på detta är att manualen inte behandlar byggnader med flera ventilationssystem.

Några viktiga faktorer för att ett miljöklassningssystem ska lyckas slå igenom är kostnad, enkelhet och status. Att erhålla ett BREEAM certifikat är kostsamt, då BREEAM är ett välkänt internationellt varumärke samt att systemet är omfattande och genomarbetat. Trots att systemet är väldigt genomarbetat så är det fortfarande väldigt komplicerat, vilket gör det svårt att begripa om man inte är insatt i det. Författarna tycker helt enkelt att BREEAM är en suverän lösning för den som vill ha ett internationellt erkänt system och är villig att lägga ut mycket tid och pengar. När det kommer till Miljöklassad Byggnad så är det snarare motsatsen till BREEAM. Det vill säga systemet är billigare och enklare att begripa, men dock så är det inte ett lika välkänt varumärke som BREEAM.

Tabell 23. Visar för- och nackdelar för BREEAM Europe och Miljöklassad Byggnad

BREEAM Europe		Miljöklassad Byggnad	
Fördel	Nackdel	Fördel	Nackdel
Heltäckande	För omfattande	Omfattar alla projekt och byggnader	Begränsad kommunikation
Global kommunikation	Orelevanta indikatorer	Enkel att begripa	Ej fullutvecklat
Välkänt varumärke	Begränsad användning i Sverige	Fokus på prestanda	Mindre känt varumärke
Innovationsuppmuntrare	Engelsk manual	Renodlat svenskt system	Ej heltäckande
	Kostsamt	Aggregeringsmetod	
	Komplicerat	"Prioritering" & "Viktning"	
	Aggregeringsmetod "Summering"	Redovisning av resultat på indikatornivå	

## 9 Slutsats

Miljöklassningssystem är en metod som används inom byggbranschen för att minska miljöpåverkan. Men dock finns där inget standardsystem i Sverige. Studien har lett fram till att det ideala miljöklassningssystemet i Sverige ska omfatta följande:

- Gå att tillämpa på alla byggprojekt och byggnader
- Enkelt att begripa
- Billigt att utföra
- Rimlig appliceringstid

Miljöklassad Byggnad går att applicera på alla byggnadstyper i Sverige och alla projekt. När det gäller BREEAM så går det enbart att applicera på nya/projekterade kommersiella byggnader i Sverige.

Appliceringsprocessen för BREEAM tar längre tid och kostar mer än för Miljöklassad Byggnad. Det finns även fler hinder som kan förekomma under processen då BREEAM Europe är mer omfattande och skriftspråket i BREEAM Europe manualen är på engelska. Vidare så behöver man inte ha någon licens för att klassa enligt Miljöklassad Byggnad. Men erfarenheten visar att viss kompetens inom bygg och själva systemet är nödvändigt. För att däremot klassa enligt BREEAM så krävs det att man är en licensierad assessor.

När det kommer till innehållet så omfattar BREEAM Europe fler områden och indikatorer än Miljöklassad Byggnad. För att se vilka dessa är för respektive miljöklassningssystem hänvisas till tabell 19 (5.3 Fokus på aggregering).

Gemensamt för de bägge miljöklassningssystemen är att ju tidigare man tar in respektive system i projektet, desto större chans har man att uppnå ett högt slutbetyg.

Vidare så visar studien att Miljöklassad Byggnad är ett mer anpassat miljöklassningssystem för Sverige än vad BREEAM Europe är, samt att systemet har större potential att bli det framtida standardsystemet i landet. Detta är bland annat för att systemet går att tillämpa på alla byggprojekt och byggnader. BREEAM Europe däremot är mer lämpligt för de företag som verkar inom den internationella marknaden.

## **10 Framtida studier**

Det hade varit intressant att se en studie i framtiden där man jämför Miljöklassad Byggnad med det kommande nationella BREEAM systemet samt det kommande nationella LEED systemet. Detta då dessa tre miljöklassningssystem förmodligen kommer att vara mer intrimmade och etablerade i Sverige.

## 11 Referenser

### **Litteratur**

Gröndahl, Fredrik (2002). *Som man sår*. Natur & Kultur

### **Internet**

Boverket 1. *Boverkets byggregler, BBR, avsnitt 9*. Tillgänglig: Internet <[http://www.boverket.se/Global/Bygga\\_o\\_forvalta/Dokument/Bygg-%20och%20konstruktionsregler/BBR\\_avsnitt\\_9/bbr\\_2008\\_suppl\\_avsnitt\\_%2009\\_energihushallning.pdf](http://www.boverket.se/Global/Bygga_o_forvalta/Dokument/Bygg-%20och%20konstruktionsregler/BBR_avsnitt_9/bbr_2008_suppl_avsnitt_%2009_energihushallning.pdf)> (2010-03-29)

Boverket 2. *Regelsamling för byggande, BBR 2008*. Tillgänglig: Internet <[http://www.boverket.se/Global/Bygga\\_o\\_forvalta/Dokument/Bygg-%20och%20konstruktionsregler/BBR\\_avsnitt\\_6/avsnitt\\_6.pdf](http://www.boverket.se/Global/Bygga_o_forvalta/Dokument/Bygg-%20och%20konstruktionsregler/BBR_avsnitt_6/avsnitt_6.pdf)> (2010-03-29)

BRE 1. *Our History: BRE Group*. Tillgänglig: Internet <<http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=1712> > (2010-03-29)

BRE 2. *About the BRE Trust: BRE Trust*. Tillgänglig: Internet <<http://www.bre.co.uk/bretrust/page.jsp?id=2052> > (2010-03-29)

BREEAM 1. *Schemes from starter homes to opera houses: olika BREEAM system*. Tillgänglig: Internet <[http://www.breeam.org/page\\_1col.jsp?id=54](http://www.breeam.org/page_1col.jsp?id=54)> (2010-03-29)

BREEAM 2. *International: Internationella BREEAM system*. Tillgänglig: Internet <<http://www.breeam.org/page.jsp?id=96> > (2010-03-29)

BREEAM 3. *BREEAM Gulf: Internationella BREEAM system*. Tillgänglig: Internet <[http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM\\_Gulf\\_Presentation\\_.ppt](http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM_Gulf_Presentation_.ppt)> (2010-03-29)

BREEAM 4. *BREEAM Europe: Internationella BREEAM system*. Tillgänglig: Internet <[http://www.breeam.org/filelibrary/Presentation\\_on\\_BREEAM\\_Europe1.pdf](http://www.breeam.org/filelibrary/Presentation_on_BREEAM_Europe1.pdf) > (2010-03-29)

BREEAM 5. *BREEAM International Bespoke: Bespoke*. Tillgänglig: Internet <<http://www.breeam.org/page.jsp?id=198>> (2010-03-29)

BREEAM 6. *BREEAM Communities: Communities*. Tillgänglig: Internet <<http://www.breeam.org/page.jsp?id=117>> (2010-03-29)

BREEAM 7. *In-Use: BREEAM In-Use*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=122>> (2010-03-29)

BREEAM 8. *Country Specific Schemes: Country Specific*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=197>> (2010-03-29)

BREEAM 9. *Netherlands: Country Specific*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=240>> (2010-03-29)

BREEAM 10. *Becoming a BREEAM International Assessor: International assessor*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=200>> (2010-03-29)

BREEAM 11. *Standard certification: Certification*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=40>> (2010-03-29)

BREEAM 12. *Bespoke certification: Certification*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=39>> (2010-03-29)

BREEAM 13. *Certified Projects under BREEAM International: Certification*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.breeam.org/page.jsp?id=205>> (2010-04-28)

*BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual (BREEAM Europe)*. (ISSUE 1.1). BRE Global. Watford, England: BRE Global. (2010-04-15)

Bureauveritas. *Vad är BREEAM?: BREEAM*. Tillgänglig: Internet  
<[http://www.bureauveritas.se/wps/wcm/connect/bv\\_se/local/home/news/latest-news/news+-+breeam?presentationtemplate=bv\\_master/news\\_full\\_story\\_presentation](http://www.bureauveritas.se/wps/wcm/connect/bv_se/local/home/news/latest-news/news+-+breeam?presentationtemplate=bv_master/news_full_story_presentation)> (2010-03-29)

Bygga-Bo-Dialogen 1 (2009). *Miljöklassad byggnad - ett svenskt system 2009: miljöklassad byggnad*. Tillgänglig: Internet  
<[http://www.byggabodialogen.se/upload/Pdf-filer/Miljoklass-saljbroschyr\\_Vasa\\_080610-screen.pdf](http://www.byggabodialogen.se/upload/Pdf-filer/Miljoklass-saljbroschyr_Vasa_080610-screen.pdf)> (2010-03-29)

Bygga-Bo-Dialogen 2 (2009). *Miljöklassning av byggnader 2009: miljöklassad byggnad*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.uddevalla.se/download/18.2df19485119f1bb973c8000700/Milj%C3%B6klassning+byggnader.pdf>> (2010-03-29)

Bygga-Bo-Dialogen 3 (2010). *Bakgrund: Miljöklassad Byggnad*. Tillgänglig: Internet < [http://www.byggabodialogen.se/templates/Page\\_\\_\\_\\_\\_3238.aspx](http://www.byggabodialogen.se/templates/Page_____3238.aspx)> (2010-03-29)

Bygga-Bo-Dialogen 4 (2010). *Bakgrund: Miljöklassad Byggnad*. Tillgänglig: Internet < <http://www.byggabodialogen.se/upload/Pdf-filer/Dokument%20för%20Klassning/Klassningsavgifter.pdf>> (2010-05-05)

Europaparlamentet. *Effektivare användning av energi 2009: Energi*. Tillgänglig: Internet < [http://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/public/focus/20090612FCS57088/20090612FCS57088\\_sv.pdf](http://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/public/focus/20090612FCS57088/20090612FCS57088_sv.pdf)> (2010-03-29)

Fastighetssverige. *BREEAM VS LEED 2010: Miljöklassningssystem*. Tillgänglig: Internet < [http://www.emagasin.se/v5/viewer/files/default\\_s.aspx?gKey=h5v4mrv&gInitPage=1](http://www.emagasin.se/v5/viewer/files/default_s.aspx?gKey=h5v4mrv&gInitPage=1)> (2010-03-29)

Formas. *Miljöbedömning av byggnader – några utländska metoder*. Tillgänglig: Internet < [http://www.formas.se/upload/EPiStorePDF/Broschyr\\_2009\\_Milj%c3%b6bed%c3%b6mning\\_av\\_byggnader\\_utl%c3%a4ndska\\_metoder/Miljobed%c3%b6mning\\_byggnader\\_utl%c3%a4ndska\\_metoder.pdf](http://www.formas.se/upload/EPiStorePDF/Broschyr_2009_Milj%c3%b6bed%c3%b6mning_av_byggnader_utl%c3%a4ndska_metoder/Miljobed%c3%b6mning_byggnader_utl%c3%a4ndska_metoder.pdf)> (2010-04-24)

G Jönsson, Karl. (2008). Byggbolag satsar på lågenergihus. Sydsvenskan.se. Tillgänglig: < <http://sydsvenskan.se/bostad/article299617/Byggbolag-satsar-pa-lagenergihus.html>> (2010-03-29)

Johansson, Birgitta. (2009). Miljöklassning – på väg att lyfta i Sverige. formas.se. Tillgänglig: < <http://miljoforskning.formas.se/sv/Nummer/Juni-2009/Innehall/Artiklar-utanfor-temat/Miljoklassning--pa-vag-att-lyfta-i-Sverige/>> (2010-03-29)

Malmqvist, Tove. (2010). System för miljöbedömning av byggnader. arkitekt.se. Tillgänglig: < <http://www.arkitekt.se/s54473/f10093>> (2010-03-29)

Miljöklassad Byggnad 1. *Manual för befintlig byggnad 2.0*. Tillgänglig: Internet < [http://www.byggabodialogen.se/upload/Pdf-filer/Dokument%20för%20Klassning/2010\\_Miljoklassning\\_bef%20byggnad\\_hela\\_100315.pdf](http://www.byggabodialogen.se/upload/Pdf-filer/Dokument%20för%20Klassning/2010_Miljoklassning_bef%20byggnad_hela_100315.pdf)> (2010-03-29)

Miljöklassad Byggnad 2. *Manual för ny/projekterad byggnad 2.0*. Tillgänglig: Internet < <http://www.byggabodialogen.se/upload/Pdf->

filer/Dokument%20för%20Klassning/2010\_Miljoklassning\_nybyggnad\_hela\_100315.pdf> (2010-03-30)

Passivhuscentrum. *Passivhus: Passivhus*. Tillgänglig: Internet  
< <http://www.passivhuscentrum.se/passivhus.html>> (2010-03-29)

Pecan Studio. *Villa Trift 3.0/Gerhardsson 2010*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.novapress.se/pecan/>> (2010-03-30)

Rockwool (2010). *Plusenergihus skonar både miljö och plånbok: Energi*.  
Tillgänglig: Internet  
<<http://www.rockwool.se/inspiration/villa+%c3%a5karp/plusenergihus+skonar+b%c3%a5de+milj%c3%b6+och+pl%c3%a5nbok>> (2010-03-29)

Sedig, Elisabeth. (2008). Vilket miljöklassningssystem vinner?.  
businessarena.nu. Tillgänglig:  
<[http://www.businessarena.nu/images/2008/PDFer/BusinessArena2008\\_Fastighetsnytt\\_2008nr5\\_SessionCFJ.pdf](http://www.businessarena.nu/images/2008/PDFer/BusinessArena2008_Fastighetsnytt_2008nr5_SessionCFJ.pdf)> (2010-03-29)

Sveriges byggindustrier. *Energi & miljö 2009: Energi/miljö*. Tillgänglig:  
Internet <<http://www.bygg.org/miljofragor.asp>> (2010-03-29)

Swedish Green Building Council 1 (SGBC) (2010). *Klassningssystem*.  
Tillgänglig: Internet <<http://www.sgbc.se/om-sweden-green-building-council/klassningssystem/>> (2010-05-04)

Swedish Green Building Council 2 (SGBC) (2010). *Nyheter*. Tillgänglig:  
Internet <<http://www.sgbc.se/nyheter/>> (2010-05-04)

Söderström, Jan. (2010). Miljöklassning av byggnader lanseras.  
alltombostad.se. Tillgänglig:  
<<http://www.alltombostad.se/Energi/Artiklar/Miljoklassning-av-byggnader-lanseras/>> (2010-03-30)

Tolleson, Nicklas. (2009). NCC certifierar enligt Breeam. fsve.se.  
Tillgänglig: <<http://www.fsve.se/dev/article.php?id=3965>> (2010-03-29)

Trettongruppen. Var används BREEAM?: *BREEAM*. Tillgänglig: Internet  
<<http://www.trettongruppen.se/index.php/var-anvaends-breeam.html>> (2010-03-29)



Walin, Marie. (2009). Så hittar du rätt bland alla miljöklassningssystem . arkitekt.se. Tillgänglig: < <http://www.arkitekt.se/s51572/f9388> > (2010-03-29)

Wall, Maria. (2008). Lågenergihus - en flora av begrepp. cerbof.se. Tillgänglig: <[http://www.cerbof.se/documents/Info/Lagenergihus\\_VVSForum\\_april\\_08.pdf](http://www.cerbof.se/documents/Info/Lagenergihus_VVSForum_april_08.pdf)> (2010-03-29)

Öhrling, Pia. (2009). Miljöklassning av byggnader. wspgroup.se. Tillgänglig: <[http://www.wspgroup.fi/upload/documents/PDF/Sweden/samhallsbyggaren\\_miljospalten.pdf](http://www.wspgroup.fi/upload/documents/PDF/Sweden/samhallsbyggaren_miljospalten.pdf)> (2010-03-29)

### ***Intervjuer***

Glaumann Mauritz, Professor, KTH & Högskolan i Gävle (2010-04-28)

Hellman Jonny, Miljöchef, NCC Property Development Sverige AB (2010-03-08)

Maini Gerhardsson Kiran, Arkitekt, Pecan Studion (2010-03-28)

Nyquist Karin, Arkitekt, EcoCycleDesign (2010-04-28)

Saxelby Jo, BREEAM International (2010-05-05)

Svennberg Kaisa, IVL Svenska miljöinstitutet AB (2010-03-02)

Widheden Anna, IVL Svenska miljöinstitutet AB (2010-03-11)

## 12 Bilagor

### 12.1 Bilaga A – Definitioner

Absorbatoryta	Den ytan som fångar upp solljus
Aggregering	Ihopsamling och sammanställning av poäng
Applicera	Tillämpa
Armaturer	Lampor
Aspekt	Synvinkel, synpunkt som ska bedömas
Assessor	En som bedömer och betygsätter byggnader
Befintlig byggnad	En existerande byggnad
Biodiversitet	Antalet olika djur inom ett visst område
Boarea	Utrymme som används för boende
Brukare	Den/de som bor eller använder byggnaden
Byggherren	Beställaren, den som beställer ärendet
Byggnader	Husbyggnad, ett byggt objekt avsett att inrymma människor eller deras husdjur, människors verksamheter, utrustning etcetera
Certifiering	Åtgärd genom tredje part – som visar att tillräcklig tilltro har erhållits att en produkt, process eller tjänst är i överensstämmelse med standarden regler
Data	Representation av fakta
Design stage assessment	Bedömning vid projekteringsstadiet

Drift skedet	En byggnad som är under användning
Energianvändning	Utnyttjande av el, värme eller annan energiform
Energideklaration	Beskrivning av en byggnads energianvändning, upprättad av en oberoende energiexpert tillsammans med husägaren
Energieffektivisering	Att genom teknikval och bättre avvägning mellan investering och driftkostnad uppnå den mest ekonomiska energianvändningen för en i princip oförändrad energitjänst
Fackverkstolar	Konstruktionssystem bestående av stänger som kopplas samman så att ett stabilt bärverk erhålls
Fasader	Byggnadens synliga yttersidor.
Fastighet	Ett bestämt markområde som enligt jordabalkens regler utgör fast egendom
Fuktriskområde	Område där risk för fuktskador förekommer
Handelsbyggnader	Byggnader där handel förekommer
Indikator	Omständighet som tyder på något
Innervägg	Vägg som finns på insidan av en byggnad
Inventering	Fastställande genom uppräknning, vägning eller mätning av vid ett visst tillfälle befintliga tillgångar
Klassa	Bedöma
Klimatskal	Det som omsluter en byggnad (fasader, tak, golv)
Koldioxid	Gasformigt ämne med svag doft och sur smak.

Konsulter	Ekonomisk, juridisk, medicinsk, teknisk eller annan specialist som anlitas för vissa specialuppdrag eller som rådgivare
Legionella	Det vetenskapliga namnet på ett släkte gramnegativa, rörliga, stavformiga bakterier
Livscykelanalys	Beskriva och utvärdera all miljöpåverkan av nödvändiga material- och energiflöden för framställning, användning och omhändertagande av en produkt
Livscykel kostnad/LCC	Ekonomisk analys där samtliga kostnader och intäkter över en livslängd för ett system eller en produkt sammanställs
Ljudklass	Nivå på hur väl ljudisolerad byggnaden är
Luftflöde	Luftflödet är ett mått på luftväxlingens storlek som påverkar både lokalens luftkvalitet och ventilationssystemets utformning
Lättbetongselement	Byggnadsmaterial som tillverkas antingen av finmald sand med cement och kalk som bindemedel eller av finmald sandsten med cement och bränd kalk som bindemedel
Lösullisolering	Material som håller kvar värme i en byggnad
Miljöpraxis	Miljötillämpning
Ny byggnad	En färdigbyggd byggnad
Projekterad byggnad	En byggnad under projektering eller produktion
Planlösning	Benämning på en byggnads indelning av rum med bärande väggar och mellanväggar

Platta på mark	Grundläggning med en betongkonstruktion direkt på mark utan underliggande utrymme
Post construction review	Efterkontroll då byggnaden är färdigbyggd
Premiera	Belöna
Radiatorsystem	Värmeelement som värmer upp en byggnad
Radonhalt	Mängden av ett radioaktivt grundämne i en byggnad
Sanera	Rengöra marken från miljögifter
Småhus	Friliggande hus med en eller två bostäder, radhus eller kedjehus
Solfångare	Anordning för omvandling av solstrålning till nyttig värme
Solvärmefaktor	Solvärmebelastning från fönster
Stomme	De bärande delarna av en byggnad
Tappvarmvattentemperatur	Vattentemperaturen från kranen, vasken etcetera
Tekniktank	Tank för värme och varmvattenproduktion
Termiska	Som avser temperatur
Transmissionsfaktor	Mått på ett ämnes genomsläpplighet för ljus
U-värde	Värdet på hur mycket värme som går genom ett material
Vindsbjälklag	Horisontell bärande skivkonstruktion mellan vind och underliggande våningsplan
Yttervägg	Vägg som ligger ytterst på en byggnad

## 12.2 Bilaga B – Omfattning

### **Metoder som värderar områdena ENERGI, RESURSER och INNEMILJÖ för en hel byggnad**

#### **SVENSKA METODER**

##### ***som enbart bedömer kriterier***

Eko-Logg ESAM AB

Fastighetsdiplomering, Göteborgs stad, miljöförvaltningen

Miljöbedömning av fastigheter, Tyréns AB, Byggekologi

Miljömanualen, WSP Environmental

Miljöpositionering, Sweco FFNS

Miljöstatus för byggnader, MFB Ekonomisk förening

Svanenmärkningen av småhus, SIS Miljömärkning AB

#### **SVENSKA METODER**

##### ***som även inkluderar livscykelanalys***

EcoEffect, Högskolan Gävle/KTH

Hållbar byggnad, IVL Svenska Miljöinstitutet

#### **UTLÄNDSKA METODER**

##### ***som enbart bedömer kriterier***

Breeam, BRE (Building Research Establishment), Storbritannien

Leed, U.S. Green Building Council, USA

GB Tool, iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment), Kanada

Casbee, JSBC (The Japan Sustainable Building Consortium), Japan

Ekoprofil, Stiftelsen Byggsertifiering, Norge

PromisE, Motiva, Finland

#### **UTLÄNDSKA METODER**

##### ***som även inkluderar livscykelanalys***

Beat, Danish Building Research Institute, Danmark

Envest, BRE (Building Research Establishment), Storbritannien

Eco-Quantum, IVAM Environmental Research, Holland

Legep, Universitet i Karlsruhe, Tyskland

Lisa, BHP Research, Australien

## **Metoder som fokuserar på ENERGI**

### **SVENSKA METODER**

BV2, CIT Energy Management AB  
Fastighetsenergiprogrammet, Energivision i Stockholm AB  
Svensk miljöbesiktning, EnviroTech  
Miljöbelastningsprofilen, Carl Bro, Stockholm Stad (C+D)

## **Metoder som fokuserar på val av MATERIAL OCH KONSTRUKTIONER**

### **SVENSKA METODER**

#### ***som enbart bedömer kriterier***

Barabtrappan, Carl Bro Barab  
Basta, Byggsektorn  
Milab Miljöbedömning av byggvaror, Milab Ekonomisk  
förening  
Prioriteringsguiden och Prio, Kemikalieinspektionen

### **SVENSKA METODER**

#### ***som även inkluderar livscykelanalys***

Byggd miljö, Locum, White m fl  
Byggvarudeklarationen, Byggsektorns kretsloppsråd  
EPD Environmental product declaration, Miljöstyrningsrådet  
Folksams byggmiljöguide, Folksam  
Guide för materialval, Tyréns AB Byggekologi  
Miljöbelastningsprofilen, Carl Bro, Stockholm Stad (C+D)  
Sunda hus, miljödata, Sunda Hus

### **UTLÄNDSKA METODER**

#### ***som även inkluderar livscykelanalys***

Athena, Athena Sustainable Materials Institute, Kanada  
Bees, Nist (National Institute Of Standards And  
Technology), USA

## **Metoder som fokuserar på INNEMILJÖ**

### **SVENSKA METODER**

Deklaration av bostäder, skolor och förskolor, Boverket  
MIBB+, Sabo, Fastighetsägarnas riksförbund, Hyresgäst-  
föreningen, HSB

P-märkning av inomhusmiljö, SP

Svensk miljöbesiktning, EnviroTech (B+ C)

Figur 21. Metoder som fokuserar på olika områden (Walin, 2009)



## 12.3 Bilaga C – Projekterat småhus

### 1. Köpt energi

#### *Syfte*

Indikatorn köpt energi premierar byggnader med låg energianvändning.

#### *Indikator*

Köpt energi mätt som energiprestanda (EP) enligt BBR.

#### *Klassningskriterier*

Aspekt	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Köpt energi	Alla	EP > Nybyggnadsvärde i BBR	EP ≤ 1,00 x nybyggnadsvärde i BBR	EP ≤ 0,75 x nybyggnadsvärde i BBR	EP ≤ 0,65 x nybyggnadsvärde i BBR

Figur 22. Klassningskriterier för indikatorn - köpt energi. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

#### Förutsättningar:

- Enligt BBR så är kravet för hur mycket energianvändningen högst får vara per år  $110 \text{ kWh/m}^2$ , år i klimatzon söder. Exklusive Hushållsel. (Boverket 1, 2008)
- Villan Trifts energianvändning är  $64 \text{ kWh/m}^2$ , år
- Dimensionerande inomhus temperatur, 20 grader

#### Beräkningar:

$$EP < 0,65 \times 110$$

$$64 < 71,5 \text{ kWh/m}^2, \text{ år}$$

Betyg: Guld

## 2. Värmeförlusttal

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader som utformats med lågt energi- och effektbehov vintertid, det vill säga välisolerade byggnader med effektiv värmeåtervinning av ventilation.

### Indikator

Indikatorn är ett värmeförlusttal, vilket definieras som förlustflödet via transmission och luftväxling vid dimensionerande vinterutetemperatur (DVUT) dividerat med  $A_{temp}$  (definierad enligt Boverket).

### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	Enhet	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Värmeförlusttal	Alla byggnader utan elvärme	$W/m^2$ ( $A_{temp}$ ) vid DVUT	>60	≤60	≤40	≤25
	Byggnader med elvärme		>40	≤40	≤30	≤20

Figur 23. Klassningskriterier för indikatorn - värmeförlusttal. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Byggnaden använder ej elvärme
- Alternativ.1 har använts
- Excel bladet ” Befintlig byggnad - Uppskattning av Värmeförlusttal för småhus och flerbostadshus” har använts.

### Förklaringar:

- VFT = Värmeförlusttal

### Beräkningar:

Värde från Excel blad, VTF =  $37 W/m^2$

$$37 < 40 (W/m^2)$$

Betyg: Silver

### 3. Solvärmelasttal

#### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med låga solvärmelaster, det vill säga inget eller lågt kylbehov.

#### Indikator

Indikator är ett solvärmelasttal som bestäms utifrån maximal solinstrålning, solvärmemetransmission och rumsstorlek.

#### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	Enhet	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder						
Solvärmelasttal (SVL)		W/m <sup>2</sup>	≥38	<38	<29	<18
Lokaler						
Solvärmelasttal (SVL)		W/m <sup>2</sup>	≥48	<48	<43	<32

Figur 2411. Klassningskriterier för indikatorn - Solvärmelasttal. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

#### Förutsättningar:

- Ett småhus hamnar under kategorin, bostäder
- De utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- De utvalda fönstren har markis
- 3-glas fönster T4-12, LEM-1-LEM pers.
- $A_{glas}$  (schablonvärde 80 % av totala fönsterarean)
- Glasarean / golvarean < 10 %
- De valda rummen är mest utsatta för solvärme

#### Förklaringar:

- Schablonvärde = Generellt uppskattat värde
- SVL = Solvärmelasttal
- g-värdet = Solfaktorn
- $A_{glas}$  står för arean av glasandelen på fönstret

#### Beräkningar:

De 3 utvalda rummen motsvarar 24,2 % av den totala arean 132,5 m<sup>2</sup>.

$$g = 0,13$$

---

Sovrum.1 (9,6m<sup>2</sup>)

$$\left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right) = \left(\frac{1,95 * 0,8}{9,6}\right) * 100 = 16,25 \%$$

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glass}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,13 * \left(\frac{1,95 * 0,8}{9,6}\right) = 16,9$$

16,9 < 18 → Guld

---

Sovrum.2 (8,8m<sup>2</sup>)

$$\left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right) = \left(\frac{1,32 * 0,8}{8,8}\right) * 100 = 12 \%$$

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glass}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,13 * \left(\frac{1,32 * 0,8}{8,8}\right) = 12,48$$

12,48 < 18 → Guld

---

Sovrum.4 (13,7m<sup>2</sup>)

Vid fönster i två riktningar (olika ytterväggar) i ett och samma rum så ska man summera all glasarea i bägge riktningarna och sedan multiplicera med 1,4 för att få  $A_{glas}$ .

$$\left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right) = \left(\frac{3,3 * 0,8 * 1,4}{13,7}\right) * 100 = 26,98 \%$$

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glass}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,13 * \left(\frac{3,3 * 0,8 * 1,4}{13,7}\right) = 28,06$$

28,06 < 29 → Silver

---

Betyg: Efter viktning med 2 guld och 1 silver, blir slutresultatet guld.

#### 4. Energislag

##### *Syfte*

Syftet är att premiera användning av förnybara energikällor oavsett hur mycket energi som används, samt gynna användning av bioenergi i pannor med låga utsläpp.

##### *Indikator*

Andelen av olika använda energislag.

##### *Klassningskriterier*

Miljövalskategori		Miljöklasser			
		KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
1. Sol, miljömärkt vatten- och vindkraft	Antingen mer än	Sämre än BRONS		10%	20%
2. Miljögodkänd biobränsleledning, ej miljöklassad/-märkt vattenkraft	eller mer än			50%	50%
3. Övrig biobränsleledning	och mindre än				20%
4. Ej förnybart	och mindre än		50%	25%	20%

Figur 25. Klassningskriterier för indikatorn - Energislag. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

#### Förutsättningar:

- Verkningsgraden hos kamin är 68 %
- Total andel köpt energi 64 kWh/m<sup>2</sup>, år
- All energi är förnyelsebar
- Andel sol, miljömärkt vatten- och vindkraft: 48 %
- Miljögodkänd biobränsleledning ligger på 52 % i form av att ved bränns i en vattenmantlad kamin, som är ansluten till ackumulatortank.

#### Beräkningar:

1. Sol, miljömärkt vatten- och vindkraft: 48 > 20 %
2. Miljögodkänd biobränsleledning, ej miljöklassad/-märkt vattenkraft: 52 > 50 %
3. Övrig biobränsleledning: 0 < 20 %
4. Ej förnybart: 0 < 20 %

Betyg: Guld.

## 5. Ljudmiljö

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med god ljudmiljö.

### Indikator

Ljudklass för olika ljudparametrar.

### Klassningskriterier

Underlag baserat på ljudklassning.

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Ljudmiljö	Alla	Sämlre än BRONS	Minst ljudklass C på alla parametrarna i SS 25267 eller SS 25268	Minst ljudklass C samt över 50% ljudklass B på parametrarna i SS 25267 eller SS 25268	Minst ljudklass B på alla parametrar i SS 25267 eller SS 25268

Figur 26. Klassningskriterier för indikatorn - Ljudmiljö. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Ljudklass B i alla sovrum
- Ljuddämpare på tilluftskanalerna som uppfyller ljudklass B
- De utvalda mest bullerexponerade rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- Rekommenderad högsta nivå för B-klass är 26 dBA inomhus för bostadsrum från samtliga installationer. Samma värde gäller från trafikbuller

### Beräkningar:

Ljudmätning för vägtrafik utanför huset på den bullerutsatta sidan har uppmätts till 54 dBA. Fönstrens ljudreduktion i samtliga rum för trafik är 28 dBA.

$$54 - 28 = 26 \text{ dBA}$$

Rekommenderad högsta nivå för B-klass

$$26 \leq 26 \text{ dBA}$$

Alla sovrum har ljudklass B och deras totala gemensamma area är större än 20 procent av ytan på våningsplanet.

Betyg: Guld

## 6. Radon

### *Syfte*

Syftet är att premiera låga radonhalter i byggnader.

### *Indikator*

Radonhalt i inomhusluften.

### *Klassningskriterier*

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Radon i luft (Bq/m <sup>3</sup> )	Alla	Sämre än BRONS	Projektera för: 200–101	Projektera för: 100–51	Projektera för: ≤ 50

Figur 27. Klassningskriterier för indikatorn - Radon. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Kommunens kartläggning av radon i mark har använts som bedömningsunderlag: Normalradonmark
- Projekterat för mindre än 50 Bq/m<sup>3</sup> i luften
- Grunden är radonskyddad

### Beräkningar:

Radon i luft < 50 Bq/m<sup>3</sup>

Betyg: Guld

## 7. Ventilation

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med god ventilation.

### Indikator

Uteluftsflöde.

I småhus som inte omfattas av OVK gäller följande klassningskriterier.

### Klassningskriterier för småhus som inte är OVK-pliktiga

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Ventilation	Småhus Till- och frånluftssystem	Sämlre än BRONS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Driftsinstruktion och skötselinstruktion ska finnas.</li><li>• Tilluften ska filtreras.</li></ul>	BRONS + <ul style="list-style-type: none"><li>• Kanalsystemet är förberett för rensning.</li></ul>	SILVER + Projekterad för: <ul style="list-style-type: none"><li>• Balanserat flöde med frånluftsflöde <math>\geq 10</math> l/s i bad, kök och toalettutrymmen.</li><li>• Uteluftsflöde <math>\geq 0,35</math> l/s per m<sup>2</sup> golvarea, dock i sovrum minst 6 l/s per sängplats.</li></ul>

Figur 28. Klassningskriterier för indikatorn - Ventilation. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Småhus FTX-system
- Ej OVK pliktad
- Drift- och skötselinstruktion finns
- <sup>1</sup>Tilluften filtreras
- <sup>1</sup>Kanalsystemet är förberett för rensning
- <sup>1</sup>Totalt Tilluftsflöde: 56 l/s
- Uppvärmad bruksarea: 132,5 m<sup>2</sup>
- <sup>1</sup>Frånluftsflöde bad, kök, toalettutrymmen: 11, 10, 15 (l/s)

### Förklaringar:

- <sup>1</sup>Tagna ur bygghandlingar, ritning V57:01

### Beräkningar:

Tilluftsflödet / uppvärmd bruksarea

$$56 / 132,5 = 0,42 \text{ l/s, m}^2$$

$$0,42 > 0,35 \text{ l/s, m}^2$$

Frånluftsflöde  $\geq 10$  l/s i bad, kök och toalettutrymmen.

---

Sovrum.1

1 person, 8 l/s

$8 \geq 6$  l/s

---



Sovrum.2

1 person, 7 l/s

$7 \geq 6$  l/s

---

Sovrum.3

1 person, 8 l/s

$8 \geq 6$  l/s

---

Sovrum.4

2 personer, 10 l/s

$10 \leq 12$  l/s

---

Betyg: Silver

## 8. Trafikföroreningar

### Syfte

Syftet är att premiera tillförsel av uteluft till inomhusluften med så lite inblandning av kvävedioxid och andra trafikrelaterade luftföroreningar som möjligt.

### Indikator

Kvävedioxidhalt i inomhusluft.

### Klassningskriterier

Indikator	Specifikation	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
NO <sub>2</sub> i ineluften [µg/m <sup>3</sup> ]	Byggnader i tätort eller trafikerad väg	-	>40 eller okänt	Projektera för ≤40	Projektera för ≤20

Värden utifrån lokala luftvårdsförbund ska användas.

Figur 29. Klassningskriterier för indikatorn - Trafikföroreningar. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

”Klass GULD får automatiskt för indikatorn om byggnaden ligger utanför tätbebyggt område (tätort) och/eller ligger minst 250 meter från kraftigt trafikerad led (med 10 000 fordon/dygn eller mer). Om dessa villkor inte uppfylls ska en bedömning göras utifrån övervakningsdata från lokala luftvårdsförbund eller kommunen av årsmedelvärden för utomhusluften.”

### Förutsättningar:

- Småhus lokaliserad i villaområde
- Avstånd från trafikerad väg: 100 meter
- Trafikverkets årsmedelvärde för väg - Norra Ringen 16: 16470 fordon/dygn
- <sup>1</sup>Kommunens årsmedelvärde för utomhusluften: 40 µg/m<sup>3</sup>

### Förklaringar:

- <sup>1</sup>Taget ur Miljöförvaltningen – Luften i Lund: Rapport för vinterhalvåret 2008-2009

### Beräkningar:

Kommunens årsmedelvärde för utomhus ≤ 40µg/m<sup>3</sup>  
16470 ≥ 10000 (fordon/dygn)

Betyg: Silver

## 9. Fuktsäkerhet

### Syfte

Syftet är att förebygga framtida fuktproblem genom fuktsäker utformning och fuktsäkert uppförande av byggnaden.

### Indikator

Åtgärder för att minska risken för fuktproblem ska uppstå.

### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Fuktsäkerhet	Alla utom småhus	Byggnaden uppfyller ej BBR avsnitt 6:5.	Byggnaden är fuktsäkerhetsprojekterad och utförd enligt BBR avsnitt 6:5, dvs. fuktkritiska konstruktioner är identifierade och dokumenterade, kontrollplaner finns och utförandet dokumenteras.	BRONS+ Aktuella branschregler följs för utförande av våtrum  samt Fuktsäkerhetsprojektering enligt Bygga F eller motsvarande  samt Fuktmätningar i betong utförs enligt RBK (Rådet för Bygg Kompetens)	SILVER+ Diplomerad fuktsakkunnig (beställarens expert) och fuktsäkerhetsansvarig (entreprenörens expert) är utsedda.
	Småhus		Som BRONS ovan	Som SILVER ovan	Som GULD ovan förutom krav på fuktsakkunnig

Figur 30. Klassningskriterier för indikatorn - Fuktsäkerhet. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Småhus
- <sup>1</sup>Byggnaden är fuktsäkerhetsprojekterad
- <sup>3</sup>Byggnaden är utförd enligt BBR avsnitt 6:5 (Boverket 2, 2008)
- <sup>2</sup>Byggnaden är fuktsäkerhetsprojekterad enligt Bygga F
- <sup>1</sup>Fuktmätningar i betong utförs enligt RBK
- <sup>3</sup>Aktuella branschregler följs för utförande av våtrum
- <sup>2</sup>Fuktsäkerhetsansvarig finns

### Förklaringar:

- <sup>1</sup>Taget ur dokumentet - Redovisning av fuktsäkerhetsprojektering
- <sup>2</sup>Taget ur dokumentet - Fuktsäkerhetsbeskrivning
- <sup>3</sup>Örementhus fuktskyddsdocumentation – Generellt handling

Betyg: Guld

## 10. Termiskt klimat vinter

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med liten risk för termiska komfortproblem vintertid.

### Indikatorer

Alt. 1. En definierad transmissionsfaktor baserad på fönsters storlek och U-värde. Alt. 2. Max- och mintemperaturer i den färdiga byggnaden

### Klassningskriterier för alternativ 1

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Transmissionsfaktor (TF)	Bostäder	Sämlre än BRONS	TF<0,4 Värmekälla under fönster Projekterad maximal lufthastighet är 0,15 m/s	BRONS+ TF<0,3	För att få klassning GULD måste alt. 2 utföras utom för småhus.
	Kontor Skolor	Sämlre än BRONS	TF<0,45 Värmekälla under fönster Projekterad maximal lufthastighet är 0,15 m/s	BRONS+ TF<0,35	För att få klassning GULD måste alt. 2 utföras.

Figur 31. Klassningskriterier för indikatorn - Termiskt klimat vinter. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Bostad
- Alternativ.1
- <sup>2</sup>Värmekälla (vattenburna radiatorer) finns under alla fönster.
- De utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- Projekterad för att vara dragfritt, med maximal lufthastighet på 1,0–1.9 m/s
- <sup>1</sup>U<sub>g</sub> = 0,72 W/m<sup>2</sup>\*K
- De valda rummen är de mest utsatta för termiska komfortproblem vintertid
- Inga uteluftsventiler i fasader. FTX – system med tilluftsdon vid takvinkel på innerväggar.

### Förklaringar:

- TF = Transmissionsfaktor
- <sup>1</sup>Taget från Kiran
- <sup>2</sup>Taget från bygghandlingar, ritning V50-1-A
- U<sub>g</sub> är U-värdet för enbart glasdelen på fönstret
- A<sub>fönster</sub> står för arean på hela fönstret
- A<sub>golv</sub> står för arean för respektive rum

Beräkningar:

$$U_g = 0,72 + 0,4 = 1,12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

De 3 utvalda rummen motsvarar 24,2 % av den totala arean 132,5 m<sup>2</sup>.

---

Sovrum.1 (9,6 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{1,95}{9,6} \right) * 1,12 = 0,2275$$

0,2275 < 0,3 → Guld

---

Sovrum.2 (8,8 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{1,32}{8,8} \right) * 1,12 = 0,168$$

0,168 < 0,3 → Guld

---

Sovrum.4 (13,7 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{3,3}{13,7} \right) * 1,12 = 0,27$$

0,27 < 0,3 → Guld

---

Betyg: Guld

## 11. Termiskt klimat sommar

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med liten risk för termiska komfortproblem sommartid.

### Indikatorer

Alt 1. En definierad solvärmefaktor baserad på fönsters storlek och soltransmission. Alt 2. Sannolikheten för överskridande av viss temperatur sommartid (P värden).

Indikatorn är i sin nuvarande form främst anpassad till klassning av bostäder, kontorshus och skolor. För klassning av andra typer av byggnader, som sjukhus och vårdcentraler, krävs det att andra kriterievärden fastställs. I alternativ 2 används P-kriterier som syftar på sannolikheten för överskridande av en viss temperatur. Exempelvis innebär P27 att temperaturen 27 °C inte överskrider mer än 10 procent av arbetstiden under juli månad (utan hänsyn till semester).

### Klassningskriterier för alternativ 1

En solvärmefaktor, SVF, som indikerar solvärmebelastningen från fönster sommartid, används som grund för den förenklade klassningen. Klassningskriterierna bygger på de referensvärden som anges i Bygga med glas (P O Carlson med flera, 2005) men är relaterade till golvarea istället för fasadarea. Omräkningen har gjorts för ett rum med relationen:

$$A_{\text{fasad}}/A_{\text{golv}}=0,6$$

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Solvärme faktor (SVF)	Bostäder	≥0,048	<0,048 samt öppningsbara fönster	<0,036 samt öppningsbara fönster	<0,025 samt öppningsbara fönster
Solvärme faktor (SVF)	Lokaler	≥0,06 eller ej öppningsbara fönster i skolor	<0,06 samt öppningsbara fönster i skolor	<0,054 samt öppningsbara fönster i skolor	För GULD måste klassningskriterier för alternativ 2 användas.

Figur 32. Klassningskriterier för indikatorn - Termiskt klimat sommar. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Bostad
- Alternativ.1
- Minst 1 öppningsbart fönster i varje rum
- De utvalda fönstren har markis
- De utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- 3-glas fönster t4-12, LEM-1-LEM pers
- $A_{\text{glas}}$  (schablonvärde 80 % av totala fönsterarean)
- De valda rummen är de mest utsatta för termiska komfortproblem sommartid

Förklaringar:

- SVT = Solvärmefaktor
- $U_g$  är U-värdet för enbart glasdelen på fönstret
- $A_{glas}$  Står för arean av glasandelen på fönstret
- $A_{golv}$  Står för arean för respektive rum

Beräkningar:

De 3 utvalda rummen motsvarar 24,2 % av den totala arean 132,5 m<sup>2</sup>.

$$g = 0,13$$

---

Sovrum.1 (9,6 m<sup>2</sup>)

$$SVF = \left( \frac{A_{glas}}{A_{golv}} \right) * g = \left( \frac{1,95 * 0,8}{9,6} \right) * 0,13 = 0,0211$$

0,0211 < 0,025 → Guld

---

Sovrum.2 (8,8 m<sup>2</sup>)

$$SVF = \left( \frac{A_{glas}}{A_{golv}} \right) * g = \left( \frac{1,32 * 0,8}{8,8} \right) * 0,13 = 0,0156$$

0,0156 < 0,025 → Guld

---

Sovrum.4 (13,7 m<sup>2</sup>)

$$SVF = \left( \frac{A_{glas}}{A_{golv}} \right) * g = \left( \frac{3,3 * 0,8}{13,7} \right) * 0,13 = 0,02505$$

0,02505 < 0,036 → Silver

---

Betyg: Efter viktning med 2 guld och 1 silver, blir slutresultatet guld.

## 12. Dagsljus

### Syfte

Syftet är att rum där personer vistas mer än tillfälligt ska ha god tillgång till dagsljus.

### Indikatorer

Alt. 1. Fönsterarea i förhållande till golvarea. Alt. 2. Dagsljusfaktor.

### Klassningskriterier

Klassningskriterierna är satta utifrån Boverkets allmänna råd om att fönsterglasarean bör vara minst 10 procent av golvarean.

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Alternativ 1					
AF, Fönsterglasarea / golvarea (procent)	Alla	<10	≥10	≥15	För betyg GULD måste alternativ 2 utföras.
Alternativ 2					
Dagsljusfaktor (procent)	Alla	<1,0	≥1,0	≥1,2	SILVER+ Detaljerad beräkning måste göras

Figur 33. Klassningskriterier för indikatorn - Dagsljus. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

### Förutsättningar:

- Alternativ.1
- De valda rummen är de med sämst dagsljusbelysning
- $A_{glas}$  (schablonvärde 80 % av totala fönsterarean)

### Förklaringar:

- AF = Hur fönsterglas arean förhåller sig till golvarean
- $A_{glas}$  Står för arean av glasandelen på fönstret
- $A_{golv}$  Står för arean för respektive rum

### Beräkningar:

De 3 utvalda rummen motsvarar 22,5 % av den totala arean 132,5 m<sup>2</sup>.

---

Kontor (6,4 m<sup>2</sup>):

$$AF = 100 * \left( \frac{A_{glas}}{A_{golv}} \right) = 100 * \left( \frac{0,6 * 0,8}{6,4} \right) = 7,5 \%$$

7,5 < 10 → klassad

---

Sovrum.3 (9,7m<sup>2</sup>):

$$AF = 100 * \left( \frac{A_{glas}}{A_{golv}} \right) = 100 * \left( \frac{1,32 * 0,8}{9,7} \right) = 10,89$$



10,89 > 10 → brons

---

Sovrum.4 (13,7m<sup>2</sup>):

$$AF = 100 * \left( \frac{A_{glas}}{A_{golv}} \right) = 100 * \left( \frac{3,3*0,8}{13,7} \right) = 19,27$$

19,27 > 15 → Silver (eventuellt guld om författarna använt alternativ.2)

---

Eftersom kontorsrummet fick betyget klassad och sovrums.3 fick betyget bron, så spelar det ingen roll om sovrums.4 får betyget silver eller guld. Slutbetyget kommer trots allt att hamna på silver efter viktning.

Exempel:

1 silver, 1 brons, 1 klassad = brons

1 guld, 1 brons, 1 klassad = brons

Betyg: Brons

### 13. Legionella

#### Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera byggnader med liten risk för legionella i tappvattensystem.

#### Indikator

Tappvattentemperaturer.

#### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Tappvattentemperatur – legionella	Småhus	Sämre än BRONS	≥ 60 °C i beredare och ackumulatortank. Projektering och utförande enligt "Branschregler Säker Vatteninstallation"	-	BRONS + ingen förläggning av kallvattenledning där aktiv uppvärmning sker + tillräcklig isolering vid samlokalisering av kall- och varmvattenrör
	Övriga byggnader	Sämre än BRONS	Cirkulation med vattentemperatur ≥ 50 °C i samtliga horisontella och vertikala huvudledningar för tappvarmvatten.* Projektering och utförande enligt "Branschregler Säker Vatteninstallation"	BRONS + riskvärdering vid projektering + ingen förläggning av kallvattenledning där uppvärmning sker + tillräcklig isolering vid samlokalisering av kall- och varmvattenrör	SILVER + installation av utrustning för mätning/loggning av tappvattentemperaturer i utgående VV vid central, inkommande VVC vid central och respektive VVC-slinga. + upprättande av instruktioner för regelbunden kontroll av vattentemperatur och analys av vattenprov.

\* Ledningslängd fram till duschhuvud utan cirkulation mindre eller lika med 5 m.

Figur 34. Klassningskriterier för indikatorn - Legionella. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

#### Förutsättningar:

- Småhus
- Temperaturen i beredaren och ackumulatortanken över 60 grader
- <sup>1</sup>Projekterad och utförd enligt branschregler (Installatören har gått kurs i Säker Vatteninstallation)
- <sup>1</sup>Kall- och varmvattenrör ligger inte intill varandra
- förläggning av kallvattenledningen där aktiv uppvärmning förekommer

#### Förklaringar:

- <sup>1</sup>Kiran

Betyg: Brons

#### 14. Dokumentation av byggvaror och deras innehåll

##### *Syfte*

Syftet är att premiera dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen som byggs in i huset.

##### *Indikator*

Loggbok över valda byggvaror och deras innehåll.

Observera att Miljöklassad Byggnad inte behandlar eventuella föroreningar från tidigare verksamheter på tomten. Detta förutsätts bli behandlat i annan ordning.

##### *Klassningskriterier*

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen	Alla	Sämre än BRONS	En byggnadsrelaterad loggbok innehållande information om vilka byggvaror som ska användas har upprättats. Loggboken ska minst innehålla uppgifter om typ av byggvara (1), varunamn (2), tillverkare (3), årtal (4) och innehållsdeklaration (5).	BRONS+ att loggboken är digital och administreras på företagsnivå hos fastighetsägaren.	SILVER+ Loggboken ska även innehålla uppgifter om uppskattad mängd (6) samt placering i byggnad (7).

Figur 35. Klassningskriterier för indikatorn - Dokumentation av byggvaror och deras innehåll. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

##### Förutsättningar:

- Dokumentation av byggvaror och deras innehåll finns i form av en loggbok (digital form)
- Loggboken administreras av fastighetsägaren
- Loggboken innehåller uppgifter om vilka byggvaror som ska användas (vilken typ av byggvara, varunamn, tillverkare, årtal och innehållsdeklaration finns tillgängliga)
- Dock innehåller inte loggboken uppgifter om följande: uppskattad mängd samt placering i byggnad

Betyg: Silver

### 15. Utfasning av med farliga egenskaper

#### *Syfte*

Syftet är premiera att ämnen med farliga egenskaper inte byggs in.

#### *Indikator*

Kontroll av förekomst och halter av utfasningsämnen i loggboken med byggvaror (indikator 14).

#### *Klassningskriterier*

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Dokumentation av att särskilt farliga ämnen inte byggs in	Alla	–	Dokumentation saknas	Särskilt farliga ämnen finns i mindre omfattning i utpekade byggnadselement och är dokumenterade i en avvikelserlista.	Särskilt farliga ämnen förekommer inte i utpekade byggnadselement överstigande specificerade haltgränser.

Figur 36. Klassningskriterier för indikatorn - Utfasning av med farliga egenskaper. (Miljöklassad Byggnad 2, 2010)

#### Förutsättningar:

- Följande finns tillgängligt för majoriteten av byggnadselementen: BVD3, BASTA och Svanen
- För de resterande byggnadselementen finns BVD och TDB
- Särskilda farliga ämnen förekommer inte i utpekade byggnadselement överstigande specificerade haltgränser

Betyg: Silver

## 12.4 Bilaga D – Befintlig kontorsbyggnad

### 1. Köpt energi

#### Syfte

Indikatorn köpt energi premierar byggnader med låg energianvändning.

#### Indikator

Köpt energi mätt som energiprestanda (EP) enligt BBR.

#### Klassningskriterier

För klassning av köpt energi används måttet energiprestanda (EP) enligt BBR. Följande kriterier används tills vidare:

*Byggnader uppförda före 1 juli 2009.*

Aspekt	Byggnad	Enhet	Areamått	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Energi-användning							
	Förskolor	kWh/m <sup>2</sup>	LOA	EP≥234	EP<234	EP<182	EP<149
	Flerbostadshus	kWh/m <sup>2</sup>	BOA	EP≥171	EP<171	EP<135	EP<110
	Vårdbyggnader	kWh/m <sup>2</sup>	LOA	EP≥200	EP<200	EP<174	EP<133
	Skolor	kWh/m <sup>2</sup>	LOA	EP≥206	EP<206	EP<170	EP<130
	Kontor	kWh/m <sup>2</sup>	LOA	EP≥193	EP<193	EP<118	EP<84
	Småhus	kWh/m <sup>2</sup>	BOA	EP≥162	EP<162	EP<105	EP<71

Figur 37. Klassningskriterier för indikatorn - köpt energi. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

#### Förutsättningar:

- Kontorsbyggnad
- Energideklaration
- Enligt BBR så är kravet för hur mycket energianvändningen högst får vara per år 110 kWh/m<sup>2</sup>, år i klimatzon söder. Exklusive Hushållsel
- Maria Magle 6 energianvändning är 171 kWh/m<sup>2</sup>, år

#### Beräkningar:

EP < 193

171 < 193 kWh/m<sup>2</sup>, år

Betyg: Brons

## 2. Värmeförlusttal

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader som utformats med lågt energi- och effektbehov, det vill säga välisolerade byggnader med effektiv värmeåtervinning av ventilation.

### Indikator

Indikatorn är ett värmeförlusttal, vilket definieras som förlustflödet via transmission och luftväxling vid dimensionerande vinterutetemperatur (DVUT) dividerat med  $A_{temp}$  (definierad enligt Boverket).

### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	Enhet	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Värmeförlusttal	Alla byggnader	W/m <sup>2</sup> ( $A_{temp}$ ) vid DVUT	>70	≤70	≤45	≤30

En byggnads värmeförluster sker i huvudsak på tre sätt: transmissionsförluster genom klimatskalet, luftutbyte genom ventilation och luftläckage, samt genom avloppet. Det normalt beräknade dimensionerande effektbehovet bestäms av klimatskalets värmetekniska egenskaper samt storleken på internvärmerna (värme från människor, apparater m.m.). För att klassa enbart klimatskalets förluster oberoende av internvärmerna har ett värmeförlusttal VFT (W/m<sup>2</sup>) definierats. Det utgörs av förlustflödet via transmission och luftväxling vid dimensionerande vinterutetemperatur (DVUT) dividerat med  $A_{temp}$  (definierad enligt Boverket). Värdet på DVUT finns i bilaga 1, tabell 4. Innetemperaturen antas vara 22°C.

VFT beräknas utifrån kännedom om byggnadskonstruktionen, installationerna och byggnadens mått. För enkla byggnader som småhus och flerbostadshus kan VFT beräknas med hjälp av ett Excelblad, alternativ 1. Finns en energibalans beräknad eller en effektsignatur uppmätt (använda effekter plottade mot utetemperatur under en period) kan dessa användas som utgångspunkt för att bestämma VFT, alternativ 2.

Avloppsförluster ingår för närvarande inte varför värmeåtervinning på avloppet inte ger någon förbättrad klassning.

Figur 38. Klassningskriterier för indikatorn - värmeförlusttal. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Alternativ.2
- Energideklaration
- Effektsignatur
- DVUT i Lund = -10 °C
- $A_{temp} = 2390 \text{ m}^2$

### Förklaringar:

- VFT = Värmeförlusttal
- DVUT = Dimensionerande vinterutetemperatur
- $A_{temp}$  = Area som är uppvärmda till > 10 °C

Beräkningar:

$$VFT = \frac{(\text{Effektsignaturvärdet vid DVUT}) + (5 * A_{temp})}{A_{temp}}$$

$$VFT = \frac{180000 + (5 * 2390)}{2390} = 80,3 \text{ W/m}^2$$

80,3 > 70 (W/m<sup>2</sup>)

Betyg: Klassad

### 3. Solvärmelasttal

#### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med låga solvärmelaster, det vill säga inget eller lågt kylbehov.

#### Indikator

Indikator är ett solvärmelasttal som bestäms utifrån maximal solinstrålning, solvärmetransmission och rumsstorlek.

#### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder					
Solvärmelasttal (SVL)		≥38	<38	<29	<18
Lokaler					
Solvärmelasttal (SVL)		≥48	<48	<43	<32

Solvärmelasttalet SVL ( $W/m^2$ ) för byggnaden baseras på maximalt solvärmestillskott för representativa solutsatta rum. Klasser för indikatorn baseras dels på förhållandet glasarea/golvarea, dels på solavskärmningen, som uttrycks genom solfaktorn ( $g$ ), dvs. hur mycket av infallande solstrålning som tillförs rum genom glaset. Detta i sin tur ger upphov till en del av komfortkylbehovet. Exempelvis innebär gränsen för att få BRONS för bostäder att glasarea/golvarea inte överstiger 10 procent och att solfaktorn ( $g$ ) inte är högre än 0,48. I solfaktorn ( $g$ ) tas hänsyn till solskyddsglas, persienn, markis eller annan typ av solavskärmning. Multiplieras dessa värden med det schablonmässigt ansatta högsta värdet på infallande solinstrålning mot fönster på  $800 W/m^2$  så får man ovanstående klassningsgränser.

Figur 39. Klassningskriterier för indikatorn - Solvärmelasttal. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

#### Förutsättningar:

- En kontorsbyggnad hamnar under kategorin, lokaler
- De utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- De utvalda fönstren har persienn
- Kopplade 1+2, 1 pers 1-LEM
- $A_{\text{glas}} = 0,56$
- De valda rummen är mest utsatta för solvärme och ligger på plan 2
- $g = 0,16$

#### Förklaringar:

- SVL = Solvärmelasttal
- $g$ -värdet = Solfaktorn
- $A_{\text{glas}}$  står för arean av glasandelen på fönstret



Beräkningar:

De utvalda rummen motsvarar 20,1 % av den totala arean på våningsplan.2

$$\left(\frac{209,1}{1004}\right) * 100 = 20,1 \%$$

---

Kontorsrum.208 (17,6 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,6}\right) = 23,6$$

23,6 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 209 (7,8 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{7,8}\right) = 26,7$$

26,7 < 32 → Guld

---

Kontorsrum.210 (16,5 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{16,5}\right) = 25,2$$

25,2 < 32 → Guld

---

Lärosal. 204 (37,2 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,2}\right) = 16,8$$

16,8 < 32 → Guld

---

Elevrum. 256 (37,3 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,3}\right) = 16,7$$

16,7 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 250 (8,0 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{8,0}\right) = 26,0$$

26,0 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 248 (17,8 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,8}\right) = 23,4$$

23,4 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 212 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,4}\right) = 20,0$$

20,0 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 244 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glass}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,4}\right) = 20,0$$

20,0 < 32 → Guld

---

Lärosal. 252 (10,0 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,0}\right) = 20,8$$

20,8 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 251 (11,7 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{11,7}\right) = 17,8$$

17,8 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 247 (13,3 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{13,3}\right) = 15,6$$

15,6 < 32 → Guld

---

Kontorsrum. 253 (11,1 m<sup>2</sup>)

$$SVL = 800 * g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 800 * 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{11,1}\right) = 18,7$$

18,7 < 32 → Guld

---

Betyg: Guld

---

#### 4. Energislag

##### *Syfte*

Syftet är att premiera användning av förnybara energikällor oavsett hur mycket energi som används, samt gynna användning av bioenergi i pannor med låga utsläpp.

##### *Indikator*

Andelen av olika använda energislag.

##### *Klassningskriterier*

Miljövalskategori		Miljöklasser			
		KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
1. Sol, miljömärkt vatten- och vindkraft	Antingen mer än	Sämre än BRONS		10%	20%
2. Miljögodkänd bibränsleledning, ej miljöklassad/-märkt vattenkraft	eller mer än			50%	50%
3. Övrig bibränsleledning	och mindre än				20%
4. Ej förnybart	och mindre än		50%	25%	20%

**Figur 40. Klassningskriterier för indikatorn - Energislag. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)**

#### Förutsättningar:

- Energideklaration
- Energislagsindikator

Betyg: Klassad

## 5. Ljudmiljö

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med god ljudmiljö.

### Indikator

Alt. 1. Bedömd ljudmiljö. Alt. 2. Ljudklass för olika ljudparametrar.

### Klassningskriterier

Alternativ 1. Underlag baserat på bedömning.

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Ljudmiljö	Alla*	Sämre än BRONS	<u>Trafik</u> Med stängda fönster hörs trafikljud svagt även när det är andra ljud i rummet. När det är tyst i rummet hörs trafikljud men man behöver inte höja rösten vid normalt samtal (stängda fönster).	<u>Trafik</u> Med stängda fönster hörs trafikljud enbart när det i övrigt är tyst i rummet.	SILVER + <u>Trafik</u> Bostäder: På natten hörs trafikljud bara som svagt brus med sovrumsfönstret på glänt. + <u>Enkät</u> Enkät visar att minst 80 % av brukarna är nöjda med ljudmiljön. Småhus: Deklaration visar att ljudmiljön är bra eller mycket bra.
			<u>Installationer</u> När det är tyst i rummet hörs installationsljud tydligt om man lyssnar efter det. Lokaler: Man märker när ventilationen stängs av på kvällen.	<u>Installationer</u> När det är tyst i rummet hörs installationsljud mycket svagt om man lyssnar efter det. Lokaler: Man hör knappt att ventilationen stängs av på kvällen.	SILVER + <u>Enkät</u> Enkät visar att minst 80 % av brukarna är nöjda med ljudmiljön. Småhus: Deklaration visar att ljudmiljön är bra eller mycket
				<u>Luft- och stegljud</u> Svagt ljud hörs vid normal samtalston från angränsande rum men innehållet i samtalet går ej att uppfatta. Svagt ljud hörs ovanför rummet vid flytt av möbler och från personer med hårda klackar.	SILVER + <u>Enkät</u> Enkät visar att minst 80 % av brukarna är nöjda med ljudmiljön. Småhus: Deklaration visar att ljudmiljön är bra eller mycket

Figur 41. Klassningskriterier för indikatorn - Ljudmiljö. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Klassningskriterier enligt alternativ 1
- Bedömningen gäller för kontorsrum med fönster ut mot vägen.
- Med stängda fönster hörs trafikljudet enbart när det är tyst i rummet
- Man hör knappt att ventilationen stängs av på kvällen
- Svagt ljud hörs vid normal samtalston från angränsade rum men innehållet i samtalet går ej att uppfatta. Svagt ljud hörs ovanför rummet vid flytt av möbler och från personal med hårda klackar

Betyg: Silver

## 6. Radon

### *Syfte*

Syftet är att premiera låga radonhalter i byggnader.

### *Indikator*

Radonhalt i inomhusluften.

### *Klassningskriterier*

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Radon i luft (Bq/m <sup>3</sup> )	Bostäder, lokaler för allmänna ändamål (t.ex. skolor)	>200 eller inte uppmätt	200–101	100–51	≤ 50
	Befintlig arbetsplats	>400 eller inte uppmätt	400–101	100–51	≤ 50

Figur 42. Klassningskriterier för indikatorn - Radon. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Boverkets energideklaration använts som bedömningsunderlag:  
Normalradonmark
- Datum för radonmätning: 2009-05-15
- Typ av mätning: Långtidsmätning enligt SSM
- Radonhalt: 14 Bq/m<sup>3</sup>

### Beräkningar:

14 < 50 Bq/m<sup>3</sup>

Betyg: Guld

## 7. Ventilation

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med god ventilation.

### Indikator

Uteluftsflöde.

### Klassningskriterier för OVK-pliktiga byggnader

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Ventilation	Bostäder (flerbostadshus samt småhus med FT-ventilation)	Ej godkänd OVK/ ej utförd OVK	Godkänd OVK	Godkänd OVK + möjlighet till forcering/vädning <sup>a)</sup>	SILVER + att minst 80 % av brukarna enligt enkät (eller i förekommande fall, deklARATION) är nöjda med luftkvaliteten i stort.
	Alla utom bostäder <sup>b)</sup>	Ej godkänd OVK/ ej utförd OVK	Godkänd OVK	Godkänd OVK +: Uteluftsflöde $\geq 0,35$ l/s per m <sup>2</sup> golvarea + $\geq 7$ l/s, person <sup>c)</sup> (summaflöde)	SILVER + Goda vädrings-/ forceringsmöjligheter <sup>d)</sup> + Enkät som visar att minst 80 % av brukarna är nöjda med luftkvaliteten i stort

a) Med möjlighet till forcering/vädning menas möjlighet att öppna fönster i alla rum samt att åtminstone köksfläkt finns.

b) I dagsläget är angivna luftflöden anpassade för kontor. På sikt kommer kriterier för fler lokaltypen att övervägas.

c) Avser antalet personer som de bedömda rummen är dimensionerade för.

d) Med goda vädrings-/forceringsmöjligheter avses att luftflödet i rum avsedda för flera personer ska kunna ökas med mer än 20 %.

Figur 43. Klassningskriterier för indikatorn - Ventilation. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Godkänd OVK
- Typ av ventilationssystem: FTX, F och självdrag
- Besiktningsprotokoll från 2008-12-22
- V-ritningar

### Förklaringar:

- <sup>1</sup>Tagna ur bygghandlingar, ritning V57:01

### Beräkningar:

Lärosal 205:

Tilluftsflödet / uppvärmd bruksarea

$$250 / 64,5 = 3,9 \text{ l/s, m}^2$$

$$3,9 > 0,35 \text{ l/s, m}^2$$

Tilluftflödet / antal person

$$250 / 50 = 5 \text{ l/s, person}$$

$$5 < 7 \text{ l/s, person}$$

### Betyg för rum 205: Brons

---

Lärosal 262:

Tilluftsflödet / uppvärmd bruksarea

$$220 / 50,5 = 4,75 \text{ l/s, m}^2$$

$$4,75 > 0,35 \text{ l/s, m}^2$$

Tilluftflödet / antal person

$$240 / 40 = 6 \text{ l/s, person}$$

$$6 < 7 \text{ l/s, person}$$

### Betyg för rum 262: Brons

---

Lärosal 261:

Tilluftsflödet / uppvärmd bruksarea

$$100 / 18,3 = 5,5 \text{ l/s, m}^2$$

$$5,5 > 0,35 \text{ l/s, m}^2$$

Tilluftflödet / antal person

$$100 / 20 = 5 \text{ l/s, person}$$

$$5 < 7 \text{ l/s, person}$$

### Betyg för rum 261: Brons

---

Lärosal 257:

Tilluftsflödet / uppvärmd bruksarea

$$100 / 24,8 = 4,0 \text{ l/s, m}^2$$

$$4,0 > 0,35 \text{ l/s, m}^2$$

Tilluftflödet / antal person

$$100 / 20 = 5 \text{ l/s, person}$$

$$5 < 7 \text{ l/s, person}$$

### Betyg för rum 257: Brons

---

Elevrum 256:

Tilluftsflödet / uppvärmd bruksarea

$$150 / 37,3 = 4,0 \text{ l/s, m}^2$$

$$4,0 > 0,35 \text{ l/s, m}^2$$

Tilluftflödet / antal person

$$150 / 30 = 5 \text{ l/s, person}$$

$$5 < 7 \text{ l/s, person}$$

Betyg för rum 257: Brons

---

Betyg: Brons



## 8. Trafikföroreningar

### Syfte

Syftet är att premiera tillförsel av uteluft till inomhusluften med så lite inblandning av trafikrelaterade luftföroreningar som möjligt.

### Indikator

Kvävedioxidhalt i inomhusluften.

### Klassningskriterier

Indikator	Specifikation	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
NO <sub>2</sub> i ineluften [µg/m <sup>3</sup> ]	Byggnader i tätort eller nära trafikerad väg	–	>40 eller okänt	≤40	≤20

Figur 44. Klassningskriterier för indikatorn - Trafikföroreningar. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

”Klass GULD får automatiskt för indikatorn om byggnaden ligger utanför tätbebyggt område (tätort) och/eller ligger minst 250 meter från kraftigt trafikerad led (med 10 000 fordon/dygn eller mer). Om dessa villkor inte uppfylls ska en bedömning göras utifrån övervakningsdata från lokala luftvårdsförbund eller kommunen av årsmedelvärden för utomhusluften.”

Förutsättningar:

- Har trafikerade gator på alla 4 sidor av ytterfasaden
- Fyra stycken mätpunkter sattes för kväveoxidmätning
- Mätningen är uppe i 7 dagar (04/09 – 04/16)

I nedanstående tabell anges resultat av utförda analyser på kvävedioxidmätning. Datum för analys 100510

Tabell 24. Visar mätvärden för kvävedioxidhalt

Rum	Provtagare	Halt NO <sub>2</sub> i µg/m <sup>3</sup>
123	149461	5
127	149424	11
216	130519	3
204	149124	10

11 < 20 µg/m<sup>3</sup> → Guld

Betyg: Guld

## 9. Fuktsäkerhet

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader som saknar fuktskador och har få riskkonstruktioner ur fuktsynpunkt.

### Indikator

Bedömning av konstruktion och fuktskador.

### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Fukt-Problem	Alla	Dålig konstruktion med synliga fuktskador och/ eller mögelpåväxt.	Inga fukt- eller vattenskador förekommer.	BRONS+ Konstruktioner bedöms vara väl genomförda med betydande kvarvarande teknisk livslängd.	SILVER+ dokumenterat väl utförda våtrum.  + för alla utom småhus: <u>Enkät</u> visar att färre än 10% upplever allergi-, hälso- och/eller mögelbesvär. Småhus: Deklaration visar "nej, sällan eller aldrig" upplevs allergi-, hälso- och/ eller mögelbesvär

Figur 45. Klassningskriterier för indikatorn - Fuktsäkerhet. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Markfukt som bildar små vattenpölar på golvet i källaren som ligger i sydvästra hörnet
- Källareutrymmet i sydöstra delen indikerar hög fukthalt generellt i ytterväggar
- Byggnaden innehåller flera riskkonstruktioner
- Krypgrundinventeringen gav negativt resultat

Betyg: Klassad

## 10. Termiskt klimat vinter

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med liten risk för termiska komfortproblem vintertid.

### Indikatorer

Alt. 1. En definierad transmissionsfaktor baserad på fönsters storlek och U-värde.

Alt 2. Max- och mintemperaturer i byggnaden.

### Klassningskriterier för alternativ 1

En transmissionsfaktor, TF, som beskriver kyla från fönster vintertid används som grund för den förenklade klassningen.

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Transmissionsfaktor (TF)	Bostäder	Sämlre än BRONS	TF<0,4 Värmekälla under fönster eller risk för kallras undanröjt på annat sätt	BRONS+ TF<0,3	SILVER+ <u>Enkät</u> som visar att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med termiska komforten vintertid (fråga 2). För småhus ersätts enkäten av en deklamation.
	Kontor Skolor	Sämlre än BRONS	TF<0,45 Värmekälla under fönster eller risk för kallras undanröjt på annat sätt	BRONS+ TF<0,35	SILVER+ <u>Enkät</u> som visar att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med termiska komforten vintertid (fråga 2). För småhus ersätts enkäten av en deklamation.

Figur 46. Klassningskriterier för indikatorn - Termiskt klimat vinter. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Kontor
- Alternativ.1
- Ritningar
- Värmekälla finns under alla fönster
- De utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- $U_g = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- De valda rummen är de mest utsatta för termiska komfortproblem vintertid

### Förklaringar:

- TF = Transmissionsfaktor
- $U_g$  är U-värdet för enbart glasdelen på fönstret
- $A_{\text{fönster}}$  står för arean på hela fönstret
- $A_{\text{golv}}$  står för arean för respektive rum

Beräkningar:

De utvalda rummen motsvarar 20,1 % av den totala arean på våningsplan.2

$$\left(\frac{209,1}{1004}\right) * 100 = 20,1 \%$$

---

Kontorsrum.208 (17,6 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left(\frac{A_{Fön}}{A_{Golv}}\right) * U_g = \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,6}\right) * 1,3 = 0,24$$

0,24 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 209 (7,8 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left(\frac{A_{Fön}}{A_{Golv}}\right) * U_g = \left(\frac{2,9 * 0,56}{7,8}\right) * 1,3 = 0,27$$

0,27 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum.210 (16,5 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left(\frac{A_{Fön}}{A_{Golv}}\right) * U_g = \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{16,5}\right) * 1,3 = 0,26$$

0,26 < 0,35 → Silver

---

Lärosal. 204 (37,2 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left(\frac{A_{Fön}}{A_{Golv}}\right) * U_g = \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,2}\right) * 1,3 = 0,17$$

0,17 < 0,35 → Silver

---

Elevrum. 256 (37,3 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left(\frac{A_{Fön}}{A_{Golv}}\right) * U_g = \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,3}\right) * 1,3 = 0,17$$

0,17 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 250 (8,0 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left(\frac{A_{Fön}}{A_{Golv}}\right) * U_g = \left(\frac{2,9 * 0,56}{8,0}\right) * 1,3 = 0,26$$

0,26 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 248 (17,8 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,8} \right) * 1,3 = 0,24$$

0,24 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 212 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 0,56}{10,4} \right) * 1,3 = 0,20$$

0,20 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 244 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 0,56}{10,4} \right) * 1,3 = 0,20$$

0,20 < 0,35 → Silver

---

Lärosal. 252 (10,0 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 0,56}{10,0} \right) * 1,3 = 0,21$$

0,21 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 251 (11,7 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 0,56}{11,7} \right) * 1,3 = 0,18$$

0,18 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 247 (13,3 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 0,56}{13,3} \right) * 1,3 = 0,16$$

0,16 < 0,35 → Silver

---

Kontorsrum. 253 (11,1 m<sup>2</sup>)

$$TF = \left( \frac{A_{Fön}}{A_{Golv}} \right) * U_g = \left( \frac{2,9 * 0,56}{11,1} \right) * 1,3 = 0,19$$

0,19 < 0,35 → Silver

---

Betyg: Silver på grund av att enkätundersökning inte har genomfört

## 11. Termiskt klimat sommar

### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med liten risk för termiska komfortproblem sommartid.

### Indikatorer

Alt. 1. En definierad solvärmefaktor baserad på fönsters storlek och soltransmission. Alt. 2. Sannolikheten för överskridande av viss temperatur sommartid (P värden).

Indikatorn är i sin nuvarande form främst anpassad till klassning av bostäder, kontorshus och skolor. För klassning av andra typer av byggnader, som sjukhus och vårdcentraler, krävs det att andra kriterievärden fastställs. I alternativ 2 används P-kriterier som syftar på sannolikheten för överskridande av en viss temperatur. Exempelvis innebär P27 att temperaturen 27 °C inte överskrider mer än 10 procent av arbetstiden under juli månad (utan hänsyn till semester).

### Klassningskriterier för alternativ 1

En solvärmefaktor, SVF, som indikerar solvärmebelastningen från fönster sommartid, används som grund för den förenklade klassningen. Klassningskriterierna enligt alternativ 1 bygger på de referensvärden som anges i Bygga med glas (P O Carlson med flera, 2005) men är relaterade till golvarea istället för fasadarea. Omräkningen har gjorts för ett rum med relationen:  $A_{\text{fasad}} / A_{\text{golv}} = 0,6$

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Solvärme faktor, SVF	Lokaler	≥0,06 eller ej öppningsbara fönster i skolor	<0,06 samt öppningsbara fönster i skolor	<0,054 samt öppningsbara fönster i skolor	SILVER + att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarmånaderna eller BRONS + att komfortkyla finns installerad i vistelsezon samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarmånaderna

Figur 47. Klassningskriterier för indikatorn - Termiskt klimat sommar. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Alternativ.1
- 1 öppningsbart fönster i varje rum
- Solavskärmning sker med persienner i flertal av fönster mot söder och öster
- De utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 % av ytan på ett typiskt våningsplan
- Byggnaden är inte bemannad under sommaren (juni-augusti)
- 2+1-energiglas med fönsterbåge av trä, delvis solskyddsglas med U-värde enligt tillverkare 1,1-1,7 W/m<sup>2</sup>K beroende på typ
- $A_{\text{glas}} = 56$  % av totala fönsterarean
- De valda rummen är de mest utsatta för termiska komfortproblem sommartid

- $g = 0,16$

Förklaringar:

- SVT = Solvärmefaktor
- $U_g$  är U-värdet för enbart glasdelen på fönstret
- $A_{glas}$  Står för arean av glasandelen på fönstret
- $A_{golv}$  Står för arean för respektive rum

Beräkningar:

De utvalda rummen motsvarar 20,1 % av den totala arean på våningsplan.2

$$\left(\frac{209,1}{1004}\right) * 100 = 20,1 \%$$

---

Kontorsrum.208 (17,6 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,6}\right) = 0,030$$

0,030 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 209 (7,8 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{7,8}\right) = 0,033$$

0,033 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum.210 (16,5 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{16,5}\right) = 0,032$$

0,032 < 0,054 → Silver

---

Lärosal. 204 (37,2 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,2}\right) = 0,021$$

0,021 < 0,054 → Silver

---

Elevrum. 256 (37,3 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,3}\right) = 0,021$$

0,021 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 250 (8,0 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{8,0}\right) = 0,033$$

0,033 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 248 (17,8 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,8}\right) = 0,029$$

0,029 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 212 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,4}\right) = 0,025$$

0,025 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 244 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,4}\right) = 0,025$$

0,025 < 0,054 → Silver

---

Lärosal. 252 (10,0 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,0}\right) = 0,026$$

0,026 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 251 (11,7 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{11,7}\right) = 0,022$$

0,022 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 247 (13,3 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{13,3}\right) = 0,020$$



0,020 < 0,054 → Silver

---

Kontorsrum. 253 (11,1 m<sup>2</sup>)

$$SVF = g * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 0,16 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{11,1}\right) = 0,023$$

0,023 < 0,054 → Silver

---

Betyg: Silver på grund av att enkätundersökning inte har genomfört

## 12. Dagsljus

### Syfte

Syftet är att rum där personer vistas mer än tillfälligt ska ha god tillgång till direkt dagsljus.

### Indikatorer

Alt. 1. Fönsterarea i förhållande till golvarea.

Alt. 2. Dagsljusfaktor.

### Klassningskriterier

Klassningskriterierna är satta utifrån Boverkets allmänna råd om att fönsterglasarean bör vara minst 10 procent av golvarean för att uppnå god dagsljusbelysning.

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Alternativ 1					
AF, Fönsterglasarea/ golvarea (procent)	Alla	<10	≥10	≥15	SILVER+ att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med dagsljusförhållandena
Alternativ 2					
Dagsljusfaktor (procent)	Alla	<1,0	≥1,0	≥1,2	SILVER+ att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med dagsljusförhållandena

Figur 48. Klassningskriterier för indikatorn - Dagsljus. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

### Förutsättningar:

- Alternativ.1
- De valda rummen är de med sämst dagsljusbelysning
- $A_{glas}$  (schablonvärde 90 % av totala fönsterarean)

### Förklaringar:

- AF = Hur fönsterglas arean förhåller sig till golvarean
- $A_{glas}$  Står för arean av glasandelen på fönstret
- $A_{golv}$  Står för arean för respektive rum

### Beräkningar:

De utvalda rummen motsvarar 20,1 % av den totala arean på våningsplan.2

$$\left(\frac{209,1}{1004}\right) * 100 = 20,1 \%$$

---

Kontorsrum.208 (17,6 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right) = 100 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,6}\right) = 18,5$$

18,5 > 15 → Silver

---

Kontorsrum. 209 (7,8 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{7,8}\right) = 20,8$$

20,8 > 15 → Silver

---

Kontorsrum.210 (16,5 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{16,5}\right) = 19,7$$

19,7 > 15 → Silver

---

Lärosal. 204 (37,2 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,2}\right) = 13,1$$

13,1 < 15 → Brons

---

Elevrum. 256 (37,3 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 3 * 0,56}{37,3}\right) = 13,1$$

13,1 < 15 → Brons

---

Kontorsrum. 250 (8,0 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{8,0}\right) = 20,3$$

20,3 > 15 → Silver

---

Kontorsrum. 248 (17,8 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glass}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 2 * 0,56}{17,8}\right) = 18,2$$

18,2 > 15 → Silver

---

Kontorsrum. 212 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,4}\right) = 15,6$$

15,6 > 15 → Silver

---

Kontorsrum. 244 (10,4 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,4}\right) = 15,6$$

15,6 > 15 → Silver

---

Lärosal. 252 (10,0 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{10,0}\right) = 16,2$$

16,2 > 15 → Silver

---

Kontorsrum. 251 (11,7 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{11,7}\right) = 13,9$$

13,9 < 15 → Brons

---

Kontorsrum. 247 (13,3 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{13,3}\right) = 12,2$$

12,2 < 15 → Brons

---

Kontorsrum. 253 (11,1 m<sup>2</sup>)

$$AF = 100 * \left(\frac{A_{glas}}{A_{golv}}\right)_{max} = 100 * \left(\frac{2,9 * 0,56}{11,1}\right) = 14,6$$

14,6 < 15 → Brons

---

Betyg: Silver på grund av att enkätundersökning inte har genomfört

### 13. Legionella

#### Syfte

Syftet är att premiera byggnader med liten risk för legionella i tappvatten-systemet.

#### Indikator

Tappvattentemperaturer.

#### Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Tappvatten-temperatur – legionella	Alla	Sämre än BRONS	Varmvattentemperaturen $\geq 50$ °C efter 30 sekunders tappning  Kallvattentemperaturen får inte överstiga rumstemperaturen* eller 25 °C vid tappning	BRONS + Varmvattentemperaturen $\geq 50$ °C efter 10 sekunders tappning eller $\geq 55$ °C efter beredaren/värmeväxlaren*	SILVER + Kallvattentemperaturen får inte överstiga rumstemperaturen* eller 23 °C vid tappning

\* Med rumstemperatur avses högsta lufttemperaturen vid mätillfället i vistelserum gränsande till kallvatteninstallationer.

Figur 49. Klassningskriterier för indikatorn - Legionella. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

#### Förutsättningar:

- Kallvatten- och varmvattenmätning utfördes på förmiddagen den 18/3 2010
- Mätningarna gjordes vid de tappställen som bedöms vara längst bort från varmvattenberedaren på första och andra planet

Tabell 24. Visar tappvattentemperaturen för respektive rum

Rum	Kallvatten		Varmvatten	
	Tid (s)	Teperatur (oC)	Tid (s)	Temperatur (oC)
Toa 221	10	13	10	20
	30	12	30	55,5
	60	10	60	57

Rum	Kallvatten		Varmvatten	
	Tid (s)	Teperatur (oC)	Tid (s)	Temperatur (oC)
Pentry 213	10	8	10	47
	30	7,6	30	55
	60	7,3	60	56,5

Rum	Kallvatten		Varmvatten	
	Tid (s)	Teperatur (oC)	Tid (s)	Temperatur (oC)
Toa 117	10	17,7	10	40,6
	30	13,4	30	54,8
	60	12,5	60	55,5

Beräkningar:

Varmvattentemperatur:  $55,5 > 55^{\circ}\text{C}$

Kallvattentemperatur:  $12,5 < 23^{\circ}\text{C}$

Betyg: Guld

#### 14. Farliga ämnen

##### *Syfte*

Syftet är att premiera inventering och sanering av utpekade farliga ämnen i byggnaden.

##### *Indikator*

Förekomst av vissa farliga ämnen i byggnaden.

Observera att Miljöklassad Byggnad inte behandlar eventuella föroreningar från tidigare verksamheter på tomten. Detta förutsätts bli behandlat i annan ordning.

##### *Klassningskriterier*

Indikator	Byggnad	KLASSAD	BRONS	SILVER	GULD
Inventering av utpekade farliga ämnen	Alla	Sämlre än BRONS	Lagstiftning gällande förekomst och inventering av ämnen med miljö- och hälsorisk uppfylls. Inkapslad asbest/asbestfibrer bundna i material finns i byggnaden enligt inventering.	Följande krav tillkommer: Ozonnedbrytande ämnen (freoner), asbest och PCB (även småhus) har inventerats och har inte påträffats, eller har sanerats.	Följande krav tillkommer: Kadmium, bly, radioaktiva isotoper, kvicksilver samt impregnerat virke har inventerats och har inte påträffats, eller har sanerats.

Figur 50. Klassningskriterier för indikatorn – Farliga ämnen. (Miljöklassad Byggnad 1, 2010)

##### Förutsättningar:

- Asbest finns inkapslad på rör i källaren vilket utgör en risk för läckage av asbest
- En PCB inventering utfördes den 7/2 2003. Resultatet var negativt det vill säga ingen farlig halt av PCB hittades

Betyg: Brons