

# MVB

## PRODUKTION AV ENERGIEFFEKTIVA BYGGNADER PROCESSBESKRIVNING

### BILAGA 3 – FÖRSLAG TILL UTBILDNINGSPÅN

**SBUF** ®  
Forskningsprojekt nr 12044



Antal sidor: 8  
Projekt nr: 8618203  
Jakob Pontusson

Göteborg 2010-06-17  
Bengt Dahlgren Göteborg AB

---

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING****SIDA**

<b>1</b>	<b>FÖRKLARING.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ENERGI OCH MILJÖ .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BYGGNADENS ENERGIANVÄNDNING .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>BYGGNADENS DELAR OCH SYSTEM .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>BYGGPROCESSEN FÖR ENERGIEFFEKTIVT BYGGANDE.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>VERKTYG OCH HJÄLPMEDEL FÖR ENERGIARBETET.....</b>	<b>8</b>

## 1 FÖRKLARING

Huvuddokumentet beskriver kortfattat den kunskap som behövs för att driva energifrågorna i ett byggprojekt. I denna bilaga sammanfattas det utbildningsbehov som identifierats. Bakgrunden till respektive punkt framgår i huvuddokumentet som därför bör läsas parallellt med denna bilaga.

Identifierat utbildningsbehov gäller endast det kunskapsbehov som är kopplat till byggnaden och dess system för att kunna driva själva energi arbetet. En utbildning i ämnet bör även ha andra kurser med i kursplanen som tex. Teknisk engelska, Matematik, Presentationsteknik osv. Detta övriga utbildningsbehov som ej är direkt kopplade till energi arbetet berörs ej i huvuddokumentet eller i denna bilaga.

## 2 ENERGI OCH MILJÖ

Orsaken till att en mängd myndighetskrav ang. byggnaders energianvändning har skärpts de senaste åren är att all energianvändning påverkar miljön i olika utsträckning. Energianvändningens miljöpåverkan varierar mycket beroende på vilket ursprung som energin har, vilken teknik som används för energiomvandling samt vilken typ av distributionssystem som används.

För att ha förståelse till bakgrunden till och behovet av energieffektivt byggande så krävs en grundläggande kunskap inom följande områden:

- Energikällor
  - Vilka energikällor används idag.
  - Skillnaden mellan fossila och förnybara energikällor.
  - Hur påverkas miljön när energin från olika källor används?
- Olika tekniker för omvandling av energi.
  - Vilka typer av kraftverk finns? Kolkraft, Oljekraft, Vindkraft osv.
  - Förluster vid energiomvandling.
- Distributionssystem för energi (energibärare).
  - Viktigt att förstå skillnaden mellan energikälla och energibärare. Den vanligast förekommande energibäraren i en byggnad är el.
  - Infrastruktur för energinät
  - Energibärare inom byggnad. Vatten, luft, ånga, el osv.
- Hur påverkas jordens klimat av energianvändningen.
  - Konsekvenser av Global uppvärmning mm.
- Olika sätt att redovisa klimatpåverkan.
  - Olika växthusgaser
  - Koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e)
  - Partiklar
  - Försurning osv.
- Handel med energi nationellt och internationellt
  - Energisituationen i olika länder.
- Ekonomiska styrmedel
  - Vilka ekonomiska styrmedel använder myndigheterna idag?

### 3 BYGGNADENS ENERGIANVÄNDNING

För att kunna bygga energieffektiva byggnader krävs mycket kunskap om vilka energiflöden som förekommer i en byggnad och hur de påverkar byggnadens energiprestanda. Det är också grundläggande att behärska den terminologi som används i branschen. Man måste ha kunskap om skillnaden mellan verksamhetsenergi och fastighetsenergi, skillnaden mellan energianvändning och köpt energi osv.

Uppdelning mellan verksamhetsenergi och fastighetsenergi är enkel när det handlar om bostäder men kan vara krångligare vid andra verksamheter.

Stor kunskap behövs inom följande områden:

- Byggnadens energiflöden
- Terminologi – först och främst enl. BBR.

Det finns en mängd myndighetskrav som reglerar byggnaders energianvändning. I länder inom EU har många av dessa myndighetskrav uppkommit till följd av EU-direktivet för byggnaders energiprestanda 2002/91/EG.

När man pratar om en byggnads energiprestanda brukar man ofta jämföra med gällande lagkrav för byggnadens energianvändning. Man bör känna till de myndighetskrav som finns och bakgrunden till dessa.

Utbildningsbehov:

- Myndighetskrav nationellt och internationellt.

Det finns många olika metoder för klassificering av energieffektivitet hos byggnader. Olika metoder har olika system för betygssättning och det de parametrar som beaktas i de olika metoderna varierar mycket. Vissa metoder berör bara energiaspekter medan andra inriktar sig mer på miljö och inomhusklimat. Vissa metoder används internationellt tex. Leed och BREEAM, medan andra endast används lokalt i vissa länder.

Man bör känna till de vanligast förekommande metoderna för klassificering och de största skillnaderna mellan dessa.

Utbildningsbehov:

- Klassificeringar för byggnaders energieffektivitet.

## 4 BYGGNADENS DELAR OCH SYSTEM

Det krävs mycket kunskap om byggnadens olika delar och system för att man i ett tidigt skede skall kunna bedöma hur olika materialval, byggnadskonstruktion, systemuppbyggnad mm. kommer att fungera ihop och påverka byggnadens framtida energianvändning.

För att kunna få förståelse för detta krävs till att börja med mycket teoretisk kunskap enl. nedan.

- Byggnadsfysik
- Energiteknik
- Installationsteknik inkl. kyl- och värmepumpsteknik.
- Systemuppbyggnad för byggnaders system, hur de samverkar och påverkar varandra.
- Styr- & Övervakning
- Grundläggande ellära – effektiv belysning mm.
- Inneklimat

Energiarbetet under byggprocessen berör väldigt många delar av byggnaden och det är svårt att kunna driva energifrågorna utan att ha sett systemen och delarna i verkligheten. Praktik är därför något som bör ingå i en utbildning i energieffektivt byggande. Praktiken bör göras ute på en byggarbetsplats under byggskedet. Lämpliga byggobjekt för praktik bör identifieras vid utbildningens start för att planera in besök i olika skeden. Ända från markarbeten till injustering och optimering av byggnadens system.

För att ytterligare få förståelse för vad som har betydelse för en byggnads energianvändning så bör uppföljning av energianvändning och optimering av byggnaden och dess system ingå som en praktisk del i utbildningen.

Utbildningsbehov:

- Praktisk erfarenhet. Både inom bygg och installationer.
- Mätteknik och energioptimering.

## 5 BYGGPROCESSEN FÖR ENERGIEFFEKTIVT BYGGANDE



Energiarbetet under byggprocessen är ett lagarbete mellan alla inblandade aktörer. För att nå ett hårt energimål krävs samarbete och kommunikation genom hela processen från programskede till förvaltning.

Det är därför av stor vikt att man känner till vilka aktörer som är delaktiga i olika skeden, och vem som ansvarar för vad.

Byggprojekt är ofta hårt styrda av tidplan och ekonomi. Det är viktigt att känna till de juridiska aspekter och partsförhållanden som gäller för de olika aktörerna för att förstå hur information skall föras fram och hur beslutsvägarna måste gå.

Utbildningsbehov:

- Aktörer i olika skeden
- Ansvarsfördelning i olika skeden
- Bygglagstiftning och bygglovsförfarande
- Entreprenadjuridik
- Entreprenadformer

## 6 VERKTYG OCH HJÄLPMEDEL FÖR ENERGIARBETET

Det finns en mängd verktyg och hjälpmedel för alla de beslut som skall tas i energiarbetet under byggprocessen. Tex. energiberäkningsprogram, program för köldbryggeberäkningar, diverse olika hjälpmedel för att definiera kraven. Tex R1:an för definition av inneklimatekrav, checklistor för indata till energiberäkning osv.

För att kunna avgöra vilket verktyg eller hjälpmedel som skall användas, när det skall användas och hur det skall användas krävs mycket kunskap. För att kunna ange rätt indata och tolka resultatet från ett beräkningsverktyg är det mycket viktigt att kunna teorin bakom beräkningarna. En utbildning i energieffektivt byggande bör därför i första hand ha fokus på att lära ut hur man gör de olika beräkningarna och analyserna manuellt. När man behärskar detta kan man börja använda sig av de hjälpmedel och beräkningsverktyg som finns.

Ett exempel på detta är energiberäkningsprogram. Programmen är i regel mycket användarvänliga och enkla att använda, men det krävs stor kunskap om alla byggnadens system, hur de samverkar och påverkar byggnadens energianvändning för att resultatet skall bli tillförlitligt.

Det teoretiska kunskapsbehovet framgår i tidigare kapitel i denna bilaga.

Utbildningsbehov:

- Kunskap om vilka beräkningsverktyg som finns för olika ändamål.
  - Energiberäkningsprogram
  - Beräkning av köldbryggor
  - Beräkning av solavskärmning
  - Lönsamhetsberäkningar
  - Hjälpmedel för kravställande för energi- och inneklimatekrav
- Kunskap om begränsningar, fördelar och nackdelar med olika verktyg och hjälpmedel.
- Kunna använda de vanligaste verktygen.