



## Ventilation och uppvärmningssystem 1 Ventilation and Heating Systems 1

7,5 högskolepoäng

7,5 credits

---

**Ladokkod:** A162TG

**Version:** 2.1

**Fastställt av:** Utskottet för utbildningar inom teknik 2018-09-14

**Gäller från:** HT 2018

**Nivå:** Grundnivå

**Huvudområde (successiv fördjupning):** Energiteknik (G1F)

**Utbildningsområde:** Teknik

**Ämnesgrupp:** Energiteknik

**Förkunskapskrav:** Uppfyller kraven för antagning till energiingenjör eller motsvarande. Klarat av 30 hp inom energiingenjörsprogrammet eller motsvarande.

**Betygsskala:** U, 3, 4 eller 5

---

### Innehåll

Kursen Ventilation och uppvärmningssystem 1 är en tillämnning av termodynamikens första huvudsats – energibalanser på en byggnad. I det inkluderas energianvändningen för en byggnad som kan vara en bostad eller en verksamhetslokal där kontorsfastigheter numera är den vanligaste typen. Byggnader och lokalers energiförsörjning blir därmed en viktig del av kursen.

I kursen finns en inriktning på termiskt klimat i byggnader, luftkvalitet och luftrenhet och den energianvändning som krävs för att säkerställa dessa. De tekniska systemen för energiförsörjningen och ventilationen av byggnader ingår i kursen med fokus på vattenburna uppvärmningssystem och systemet luft-vatten det senare med en koppling till ventilationssystemet och dess funktion.

Med hjälp av kursboken ”Byggnaden som system” med Enno Abel och Arne Elmroth som författare förs det in ett systemtänkande i kursen för att därmed bidra till förståelsen av vad som beror på vad. Avsnittet ”Energieffektivitet” får en ökad betydelse och fokus ligger på åtgärder i den befintliga bebyggelsen snarare än att hitta smarta energieffektiva lösningar i nyproduktionen av byggnader och lokaler. Som en viktig del i kopplingen till termodynamikens andra huvudsats, att energi i olika former har olika kvalitet, görs i kursen en konsekvent skillnad mellan:

- Värmeenergi med beteckningen  $Q$ .
- Elektrisk energi med beteckningen  $W$ .

Motivet är att det anses viktigt att kunna särskilja el från värme i husens värmebalanser eftersom det påverkar samhällets totala användning av resurser, vilket visas i en annan kurs på Energiingenjörsprogrammet: ”Fjärrvärme”.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

#### Kunskap och förståelse

- 1.1 beskriva de viktigaste komponenterna som ingår i ventilations- och uppvärmningssystemet för en byggnad samt redogöra för komponentens funktion,
- 1.2 redogöra för faktorer som inverkar på upplevt rumsklimat,
- 1.3 beskriva varför och hur man ventilerar byggnader och vilka faktorer som påverkar ventilationsflödet,
- 1.4 beskriva hur termodynamikens första huvudsats kan appliceras på en byggnad eller verksamhetslokal,
- 1.5 beskriva Molliardiagrammets uppbyggnad för fuktig luft och fuktig lufts egenskaper,
- 1.6 beskriva Varaktighetsdiagrammets uppbyggnad för en fastighet,
- 1.7 beskriva tekniken för ventilations-, värme- och kylsystemet för en byggnad ur ett teknikhistoriskt perspektiv.

#### Färdighet och förmåga

- 2.1 beräkna en byggnads totala energibehov och dimensionera byggnadens värmeförsörjningssystem,

- 2.2 använda Mollierdiagrammet för kylning och uppvärmning av luft,  
2.3 använda Varaktighetsdiagrammet för dimensionering av ventilations-, uppvärmnings- och kylsystemet för en fastighet,  
2.4 redovisa tekniska beräkningsprojekt skriftligt i en rapport.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

3.1 kritiskt analysera föreslagna energieffektiviseringsåtgärder för en byggnad.

### **Undervisningsformer**

Undervisningen består av föreläsningar och räkneövningar som kombineras med en laboration där energieffektivisering av en byggnad tillämpas i simuleringsprogrammet BV2.

Undervisningen bedrivs på svenska, men undervisning på engelska kan förekomma.

### **Examinationsformer**

Kursen examineras genom följande examinationsmoment:

- Tentamen

Lärandemål: 1.1-1.7, 2.1-2.4

Högskolepoäng: 6,0

Betygsskala: U, 3, 4 eller 5

- Laborationsrapport och genomförd simulering i BV2

Lärandemål: 1.3, 2.1, 3.1

Högskolepoäng: 1,5

Betygsskala: U/G

Examinationsmomentet Tentamen bestämmer kursens slutbetyg vilket utfärdas först när samtliga moment är godkända.

Omexamination av laboration begränsas till ett extra insatt laborationstillfälle under läsåret. Nästa tillfälle till omexamination av laboration sker då kursen ges reguljärt nästkommande läsår.

Studentens rättigheter och skyldigheter vid examination är enligt riktlinjer och regelverk vid Högskolan i Borås.

### **Kurslitteratur och övriga läromedel**

Kurslitteraturen är i huvudsak på svenska men kurslitteratur på engelska kan förekomma.

Abel, Enno & Elmroth, Arne (Senaste upplagan). *Byggnaden som system*. 4. Lund: Studentlitteratur

Warfvinge, Catarina & Dahlblom, Mats (Senaste upplagan). *Projektering av VVS-installationer Övningar*. Lund: Studentlitteratur

Material som utdelas i samband med föreläsningar, övningar och laborationer samt läsanvisningar till olika källor tillgängliggörs via högskolans lärplattform.

### **Studentinflytande och utvärdering**

Kursen utvärderas i enlighet med gällande riktlinjer för kursvärderingar vid Högskolan i Borås, där studenternas synpunkter ska inhämtas. Kursutvärderingsrapporten publiceras och återkopplas till deltagande och blivande studenter i enlighet med ovan nämnda riktlinjer, och ligger till grund för framtida utveckling av kurser och utbildningsprogram. Kursansvarig lärare ansvarar för att utvärdering enligt ovan genomförs.

### **Övrigt**

Kursen bygger på och utvecklar kunskaper från kurserna Introduktion energiteknik, Termodynamik och Energiteknik I-II som ingår i Energiingenjörsutbildningen.