



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

# **Energieffektiv kontorsbyggnad - integrering av dagsljus och ventilation**

## **Energy-efficient Office Building - Integrating Daylight and Ventilation**

**AEBN15, 15 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2019/20

**Beslutad av:** Programledning V

**Beslutsdatum:** 2019-04-01

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Energi- och miljöeffektiva byggnader.

**Obligatorisk för:** MEMB1

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska

### **Syfte**

Denna kurs syftar till att undersöka innovativ dagsljus användning och ventilationskoncept och konkret tillämpa och prova integrationen av dessa principer i projekt med fallstudier. Kursen kommer även att utforska dagsljus- och ventilationstekniska systems möjligheter och begränsningar som ett styrmedel för utveckling av tekniska och arkitektoniska lösningar. Studenterna kommer att studera potentialen i reduktion av energibehov och CO<sub>2</sub>-utsläpp i ett fallstudieprojekt och få praktiska kunskaper i användandet av professionella beräkningsverktyg (dator, hand- och överslagsmässiga beräkningar) för dagsljus och ventilationsberäkningar (erhållna i de teoretiska kurserna). Slutligen kommer de att få omfattande kunskap kring energibalanser med ett holistiskt angreppssätt som inkluderar inneklimat, luftkvalitet, dagsljus, belysning, termisk komfort, värme-, kyl-, ventilationssystem tillsammans med hållbarhet, byggnadsteknik, byggnadsfysik och installationsteknik med fokus på kontorsbyggnader.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva och diskutera lågenergikoncept för kontorsbyggnader, dess principer och

huvudsakliga tekniska lösningar;

- demonstrera förmåga att diskutera dagsljus och ventilationsaspekter i relation till byggnadens utformning, form, placering, materialegenskaper, systemval, detaljeringsgrad etc;
- visa förmåga att kritiskt diskutera kvaliteter och egenskaper hos ett energieffektivt kontorsbyggnadsprojekt genom att använda rätt terminologi;
- kunna kritiskt diskutera möjligheter och begränsningar vid reducering av energibehovet vid utformning och projektering av kontorsbyggnader;
- kunna förklara hur fuktlasten i kombination med kylning påverkar fuktförhållandena i en byggnad;
- kunna ange och kritiskt diskutera lyckade kontorsbyggnader med lågt energibehov som uppförts eller renoverats i Europa och övriga världen.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna studera, analysera och utveckla ett lågenergikoncept för kontorsbyggnader anpassat för ett kallt klimat;
- visa förmåga att använda verktyg, energisimuleringar och handberäkningar för att analysera effekterna av dagsljus och ventilation på egna förslag och på projekteringsbaserade förslag till utformningar;
- visa förmåga att kvantifiera värmelaster, fuktlasten och kylbehov i ett kontorshus;
- kunna utforma byggnader och byggnadskomponenter genom att tillämpa existerande datorprogram för beräkning av energibalans, temperaturfördelning, effektbehov, luftflödesbehov, dagsljus, solskydd och fuktförhållanden;
- kunna utforma och dimensionera ett energieffektivt installationssystem som skapar en god inneluftkvalitet och termisk komfort;
- kunna tillämpa passiva strategier för inneklimatkontroll för både termiska och fuktmässiga aspekter;
- kunna kommunicera ett lågenergikoncept för kontorsbyggnader både skriftligt och muntligt med användande av rätt terminologi.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna välja en lämplig, adekvat integrerad lösning som innebär mycket låg energianvändning, bra termisk komfort, bra inneluftkvalitet och visuell komfort i ett kontorsprojekt placerat i ett kallt klimat;
- visa förmåga att presentera och motivera de valda lösningarna med användande av rätt terminologi och begrepp och med faktabaserade argument;
- kunna kritiskt analysera projekteringslösningar för energieffektiva byggnader i termer av luftkvalitet, termiska, ljus- samt fuktrelaterade frågeställningar;
- kunna diskutera aktuella tekniska och forskningsmässiga trender och utmaningar relaterade till kontorsbyggnader med lågt energibehov i kalla klimat;
- kunna formulera relevanta tekniska utmaningar i samband med lågenergikoncept för kontorsbyggnader och framtida utveckling i kalla klimat.

## **Kursinnehåll**

Medan det inom bostadssektorn har skett en minskning av energianvändningen under de senaste decennierna fortsätter energianvändningen i kontorsbyggnader att stiga i de flesta industrialiserade länder på grund av en ökad användning av eldriven kontorsutrustning

(datorer, kopiatorer etc.) och även på grund av en internationell arkitektonisk trend med stora glasfasader. I Sverige har uppvärmningsbehovet i kontorsbyggnader minskat kontinuerligt på grund av hårdare byggregler. Denna ökade isolering av klimatskalet har emellertid skett parallellt med ökade elbehov för den tekniska driften och kontorsutrustningen. Lågenergidesign innebär dock inte bara att tillämpa en eller flera tekniker var för sig. Det är snarare en integrerad process som innefattar att beakta helheten och hela byggnadens utformning och kräver samstämmiga åtgärder från alla i projektet genom hela projekteringsfasen. Denna helhetsansats är värd sin tid och ansträngning, eftersom den kan spara 30% eller mer av energikostnaderna över tid jämfört med konventionell byggnadsdesign.

Kursen är en praktisk kurs som fokuserar på utformning av kontorsbyggnader, där fördjupade studier av principer och strategier för dagsljusutnyttjande och olika ventilationskoncept kommer att genomföras tillsammans med redan utlärd begrepp inom termisk utformning (värme, fukt och solskydd). Projektet kommer att fokusera på utformning av en ny kontorsbyggnad. Denna praktiska kurs kommer att stödjas av de två teoretiska kurserna "AEBF15: Dagsljus och belysning i byggnader" och "ABKF10: Ventilation och luftkvalitet i byggnader". De teoretiska kurserna kommer att utgöra en vetenskaplig och teknisk bas som tillsammans med verktyg (datorprogram, handberäkningar) kommer att användas för att bedöma utformningsförslagen som tas fram i denna kurs. Föreläsningar kring verktyg och metoder eller andra områden som bedöms nödvändiga under processen kan emellertid infogas.

Studenterna ska i grupper utforma en kontorsbyggnad och beakta energieffektivitet, hållbarhet, inneklimat och luftkvalitet. Innehållet kommer att inkludera kvalitativa och kvantitativa metoder för att uppnå hållbara resultat. Kunskap från tidigare kurser kommer att tillämpas tillsammans med kompletterande föreläsningar inom relevanta områden. En omfattande rapport ska lämnas in i slutet av kursen. Resultaten ska presenteras muntligt och bli kritiskt granskade av andra studenter.

## **Kursens examination**

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** Aktivt deltagande och närvaro vid föreläsningar, övningar, grupparbeten och presentationer m.m. är obligatoriskt. Slutbetyg baseras till 70% på en skriftlig rapport och till 20% på muntlig redovisning och till 10% på opposition på annans arbete.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

## **Antagningsuppgifter**

**Förkunskapskrav:**

- Inlämnade övningsuppgifter i kurserna AEBF15 Dagsljus och belysning i byggnader samt ABKF10 Ventilation och luftkvalitet i byggnader

**Begränsat antal platser:** Nej

## **Kurslitteratur**

- Till kursen finns tillgång till ett elektroniskt kursbibliotek via kurshemsidan.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Marie-Claude Dubois, [marie-claude.dubois@ebd.lth.se](mailto:marie-claude.dubois@ebd.lth.se)

**Kursansvarig:** Saqib Javed, [saqib.javed@hvac.lth.se](mailto:saqib.javed@hvac.lth.se)

**Hemsida:** [http:// www.ebd.lth.se/master](http://www.ebd.lth.se/master)