

Förord

Under drygt 40 år var författaren anställd vid LTH i olika positioner. En del av arbetsuppgifterna gick ut på att undervisa inom grundutbildningen. I många av de kurser som undertecknad varit med att utveckla har det saknats nödvändiga räkneuppgifter till övningspassen. För att råda bot på denna brist har författaren utvecklat övningsuppgifter som huvudsakligen har använts inom civilingenjörsutbildningen i Väg- och vatten i Lund samt inom motsvarande utbildning till högskoleingenjörer vid campus Helsingborg. En del av uppgifterna har även använts inom de kurser som genomförts i FuktCentrums regi. Som komplement till övningsuppgifterna har flera uppgifter hämtats från gamla tentamina som författaren skrivit i olika kurser under årens lopp.

I denna skrift presenteras ett antal övningsuppgifter med lösningar som behandlar olika avsnitt i huvudboken (Fukthandbok, Svensk byggtjänst 2017). Uppgifterna baseras företrädesvis på ekvationer från huvudboken. Till samtliga uppgifter finns fullständiga lösningar och i vissa fall även kommentarer till lösningarna. Beträffande ordningsföljden mellan uppgifterna så har ambitionen varit att de ska komma i samma ordning som ekvationerna dyker upp i huvudboken. I många fall krävs dock ekvationer från flera olika avsnitt för att lösa en uppgift varför en del läsare troligen anser att uppgifterna ibland kommer i fel ordning.

I huvudboken finns en del avsnitt, med tillhörande ekvationer, som behandlar värme- och luftströmning. För att lösa uppgifterna i denna skrift krävs i många fall att även en del av dessa ekvationer används. Följaktligen är det nödvändigt med grundläggande kunskap om både värmetransport och lufterörelser för att lösa uppgifterna. Det finns dock inga uppgifter i denna skrift som enbart behandlar vare sig värme- eller luftströmning.

Genom att självständigt lösa och förstå uppgifterna är min förhoppning att användarens förmåga att lösa räkneuppgifter ökar inom främst fuktområdet.

Huvudboken innehåller ett stort antal ekvationer. Dessa behövs för att illustrera olika fenomen inom fuktområdet av byggnadsfysiken. Ekvationerna är också nödvändiga för lösa grundläggande problem inom området. I slutet av denna skrift sammanställs de ekvationer som anses viktiga för att lösa de räkneövningar som finns i boken i en formelsamling. Samtliga ekvationer från huvudboken finns följaktligen inte med i denna bok. Det gäller i första hand ekvationer som är av mer härledande karaktär. I vissa fall har formelsamlingen också kompletterats med ekvationer som anses nödvändiga för att öka förståelsen och förmågan att lösa uppgifterna.

Genom att enbart redovisa matematiska samband i denna skrift blir det lättare att överblicka vilka ekvationer som huvudboken innehåller. Ekvationerna är sammanställda med samma nummer och avsnittsindelning som i huvudboken.

I ett fåtal fall finns det avvikelser mellan ekvationerna i huvudboken och denna skrift. När skillnader föreligger är det ekvationerna i denna bok som ska anses vara de korrekta.

Föreliggande bok kan användas såväl inom byggnadstekniska utbildningar vid universitet och högskolor som senare i det yrkesverksamma livet.

Lund i juni 2026

Lars-Erik Harderup

Fråga 1

En byggnad med höjden 2,5 m (fri höjd) har 40 löpmeter $\frac{1}{2}$ -stens innerväggar av tegel. Hur mycket energi krävs för att avdunsta byggfukten? Den relativa fuktigheten inomhus kan uppskattas till 50 %.

Ledning: Läs avsnitt 3.2.10.3 i Fukthandbok.

Svar: 580 kWh

Fråga 2

- Byggnad i Lund med platta på mark, grundlagd på lera, med längden 27 m och bredden 18 m. Inomhustemperaturen är 21 °C. Betongplattans tjocklek är 0,1 m. Ovanpå betongen finns en helklistrad plastmatta med mycket stort ångmotstånd. Under betongen finns 20 cm mineralull med värmeledningsförmågan 0,037 W/(m·°C). Värmeledningsförmågan för leran antas till 1,5 W/(m·°C). Bestäm temperaturdifferensen mellan inneluften och isoleringens undersida mitt under byggnaden. Anta att hela temperaturdifferensen sker över värmeisoleringen.
- Vad blir temperaturdifferensen om inomhustemperaturen sänks till 18 °C?
- Minska isoleringens tjocklek till 5 cm och sänk inomhustemperaturen till 18 °C. Beräkna på nytt temperaturdifferensen.
- Byggnadens bredd ändras till 27 m. I övrigt samma förutsättningar som i uppgift a. Beräkna återigen temperaturdifferensen.

Svar: a) 5,8 °C
 b) 4,3 °C
 c) 1,6 °C
 d) 5,1 °C

Fråga 3

I denna övningsuppgift används de temperaturer som beräknades i föregående uppgift. För samtliga fall ska du kontrollera om beräknad relativ fuktighet är lägre än den kritiska relativa fuktigheten, för golvbeläggningen.

Kritiska fukttillstånd, se Fukthandbok avsnitt 3.2 samt 8.2.4.

- Anta att hela temperaturdifferensen sker över värmeisoleringen, dvs. temperaturen under plastmattan är samma som inomhustemperaturen, $T_i = 21$ °C. Beräkna den relativa fuktigheten under plastmattan.
- Ta hänsyn till värmemotstånden för respektive skikt i golvkonstruktionen och beräkna på nytt den relativa fuktigheten under plastmattan. Detta görs genom att den ekvivalenta isolertjockleken räknas ut baserat på det totala motståndet:
 $d = R_{tot} \cdot \lambda$ [m] Se definitioner i Fukthandbok, avsnitt 4.1.2.2.1.
- Beräkna den relativa fuktigheten under plastmattan i Fråga 2b. Anta att hela temperaturdifferensen sker över värmeisoleringen.
- Beräkna den relativa fuktigheten under plastmattan i Fråga 2c. Anta att hela temperaturdifferensen sker över värmeisoleringen.
- Beräkna den relativa fuktigheten under plastmattan i Fråga 2d. Anta att hela temperaturdifferensen sker över värmeisoleringen.