

FAGLIGE DISCIPLINER OG VIDEN I RELATION TIL ENERGI OG INDEKLIMA I BYGNINGSDRIFT

Supplerende lærebog for Maskinmestre og
Ingeniører

"Energirigtig Drift af det rette Indeklima i bygninger"

PSO2016; 348-006

Forord

Denne ”lærebog” er et resultat af et udviklingsprojekt finansieret af den offentlige støtteordning ELFORSK (<http://www.elforsk.dk>), som er Dansk Energis forsknings- og udviklingsprogram, som årligt uddeler 25 mio. kr. til projekter, som bidrager til ”effektiv energianvendelse”

Projektet var 2-årigt og blev gennemført 2016-2017 med en kort forlængelse ind i 2018.

Bygningens primære formål – udover at have rumdeling og inventar, som matcher brugsformålet - er at sikre behageligt indeklima for mennesker. Dette er selvfølgelig relateret til energiforbrug af diverse ”tekniske installationer”.

Det er mest projektering og opførelse af bygninger der er i fokus når man snakker om sunde og bæredygtige bygninger. Selve bygningsdriften, bliver ofte glemt i disse diskussioner, selvom den faktiske drift har betydelig indvirkning på både energiforbrug og indeklima. Selvom at viden og tekniske muligheder indenfor ”indeklima-drift” aldrig har været bedre, så er praksis ofte at energiforbruget er væsentlig større end det burde være og indeklimaet har en forholdsvis lav prioritering i forhold til bygningens primære brugsformål.

Effektiv bygningsdrift er et stærkt tværfagligt område og en af motivationerne bag denne lærebog er at præsentere ”hele paletten”. Følgende udsagn - mange af dem hørte projektgruppen i løbet af besøg af forskellige bygninger rundt omkring Danmark - giver en fornemmelse for dybden og bredden af ambitionen med denne bog:

- ”Indkøringen er sparet væk.”
- ”Jeg bruger kun skærbillede nr. 5 på vores CTS anlæg...”
- ”Der har altid været træk her.”
- ”Det er ikke til at vide om køleanlægget burde virke bedre – bare der er koldt nok.”
- ”Jeg ved faktisk ikke hvor der blæses ind og hvor der suges ud...”
- ”Jeg ved hvad der burde gøres men ingen lytter til mig.”
- ”Jeg ved ikke om vi har CAV, VAV, SEL, COP, Genvex, FM, ESCO, eller hvad det nu hedder.”
- ”Jeg kan ikke vurdere om det er teknisk godt det som leverandøren tilbyder.”
- ”Jeg tror ikke rigtig at der er nogen der har overblik over anlægget nu – vores mand der var med under opstarten har fået nyt arbejde.”
- ”Jeg ved ikke om det kan betale sig af få kølebafler.”
- ”Vi taler altså ikke ”samme sprog” her i bygningen.”
- ”Lyset er tændt selvom der ikke er brug for det, ventilationen er bedst i den anden ende af bygningen, der sker ikke rigtig noget selvom jeg drejer på termostaten.”
- ”Jeg håber nogle andre har forstand på det...”
- ”Det kan nok ikke betale sig – ellers var det vel gjort?!”
- ”Hvis ansvar er det egentligt?”

Ambitionen er, at give en balanceret beskrivelse af teori, praksis, opmærksomhedspunkter og indblik i ”best practice” til de studerende som i deres fremtidige job bliver ansvarlige for – eller inddraget i - drift i danske bygninger. Disse folk kan være ansatte på forskellige niveauer. Som en tekniker der sørger for drift og vedligehold af bygningens tekniske installationer, går rundt of

skifter filtre i ventilationsanlægget, udskifter termostatventiler på radiatorerne eller lysstofrør (nok i stigende grad LED) eller indstiller set-punkter i CTS. Eller som ”facility managers”, der har ansvar for både den tekniske drift og rengøring, kantine, affald og inventar i bygningen. På ”operationelle niveau” skal de have en bred teknisk viden, men de skal også kende til de krav der stilles til indeklima. Herudover skal de være i stand at håndtere klager og hverdagsproblemer med hensyn til de målsætninger, der blev defineret for den pågældende bygning. Det er en person på -”facility manager”- niveau, der skal sørge for, at der defineres målsætninger, retningslinjer og strategier for bygningens drift. Da det er godt indeklima der er målet, handler dette ikke kun om serviceaftaler og planer til vedligeholdelse. En bygning med godt indeklima kræver konstant opmærksomhed, analyse af forskellige driftsparametre og sidst men ikke mindst dialog med brugere.



Vejen til en bygning med godt indeklima starter ved design og projektering. Det er i design processen hvor der tages grundlæggende beslutninger, der påvirker bygningens mulighedsrum for præstation både med hensyn til energiforbrug og indeklima. Derefter følger projektering, opførelse, installation, idriftsættelse og overdragelse. Allerede i de tidlige faser er det afgørende at inddrage driftsaspektet. Det er en win-win situation af inddrage driftspersonale forholdsvis tidligt i disse processer. Dels vil jordbunden praktisk erfaring kunne berige disse processer dels er denne inddragelse med til at sikre et ejerskab for driften, når bygningen ”afleveres” til brug.

Den omfattende projektgruppe, i projektet bag denne lærebog, indbefatter eksperter på rigtig mange delområder og også i denne gruppe var der ingen – inden projektets start – som havde tilstrækkelig bred og dyb viden på alle væsentlige områder, der knytter an til indeklima og energiforbrug i bygninger.

Projektgruppens medlemmer kan ses på næste side.


Det er ambitionen at rette, opdatere og forbedre denne lærebog også efter ELFORSK projektets ophør. Derfor bliver der oprettet en hjemmeside www.endrin-textbook.org der skal i fremtiden bruges som platform til opdatering og videre udvikling af lærebogen. Hjemmesiden bliver primært administreret af DTU Byg i tæt samarbejde med DTU Management/CFM og Maskinmesterskolen København. Alle kapitler har en eller flere forfattere, hvis navn, e-mail og ansættelsessted er anført på kapitlets første side. Det er ønsket at du som studerende eller underviser giver feedback til forfatterne – det kan være stort som småt – bare det er i en konstruktiv ånd.

Projektgruppen

	Dorte Lindholm i følgegruppe
	Hans Dilling, Søren Hviid Junker, Finn Jørgensen, Tommy Birkebæk og Arne Jakobsen
	Jakub Kolarik og Jørgen Erik Christensen
	Helle Lohmann Rasmussen og Susanne Balslev Nielsen
	Hans Andersen og Fazal Sahibzada
	Jacob Steen Harbo
	Claus Høghøj
	Peter Poulsen
	Henrik Poulsen og Niels Kjær
	Georg Markhovski og Mads Aulby Mather

Derudover har

Peter og Daniel Oldendow - **OLDENDOWJANTZEN** | **EL-TEKNIK & ENERGIOPTIMERING** bidraget omkring temaet ”energirenovering”

og Esben Bækmark ,  har bidraget om temaet ”Commisioning”.

Indledning

Bogen indeholder 13 faglige kapitler. Det at disse repræsenterer forskellige fagfelter og er skrevet af forskellige forfattere bevirker at kapitlerne vil have forskellig dybde, bredde, sproglig stil mv. Nomenklatur kan indenfor forskellige fagfelters traditioner også være forskellige.

Det kan bestemt hævdes at en større ensartethed kunne være ønskelig, men dels er der den praktiske tidsbegrænsning dels kan et synspunkt også være at det kan være berigende at møde forskellige fagtraditioner – og forfatterstile – på deres egne præmisser.

Alle kapitler indledes med læringsmål og nomenklatur for det pågældende kapitel. Kapitlerne kan læses uafhængigt af hinanden, men selvsagt også med fordel i en sammenhæng.

Figuren nedenfor giver et indtryk af indholdet. Tallet foran emnet svarer til kapitel nummeret.

