

Samtale om Varme og Klimateknik – før og nu

I anledning af, at undervisningen i Varme- og Klimateknik startede for 125 år siden og forskningen startede for 75 år siden med oprettelsen af Laboratoriet for Varme- og Klimateknik samlede vi hos "Center for Indeklima og Energi", DTU, en lille gruppe med professor Bjarne W. Olesen i spidsen for nogle nuværende og tidligere ansatte med det formål at gennemføre en uformel samtale om undervisning og forskning før, nu og i fremtiden inden for laboratoriets emneområder.



Referent:
Jørgen S.R. Nielsen, fagsekretær,
Dansk Ventilation

Samtalen fandt sted hos Center for Indeklima og Energi, der i dag med professor Bjarne W. Olesen i spidsen står for markeringen af 125+75 års jubilæet for faget "Varme- og Klimateknik". Andet steds i bladet findes artikler om den historiske udvikling og undervisning i nogle af de relevante fag inden for området. Denne artikel er blot et forsøg på at



Deltagerne foran Center For Indeklima og Energi, DTU, Bygn. 402. Fra venstre: Otto Poulsen, Bjarne W. Olesen, Gunnar Langkilde, Peder Kjerulf Jensen.

Deltagerne i samtalen var:

B: Bjarne W. Olesen, professor, studerende og underviser 1969 -

P: Peder Kjerulf Jensen, studerende og underviser 1952 - 1995

G: Gunnar Langkilde, studerende og underviser 1969 -

O: Otto Paulsen, studerende og underviser 1970 - 1975, nu på TI, "Energieffektivisering og Ventilation".

J: Jørgen S.R. Nielsen, referent

Det angivne bogstav foran navnet anvendes i samtalen for at angive den talende.

give et lille, uformelt indtryk af udviklingen, belyst ved en samtale mellem personer, der har været med i 40 - 55 år.

De første år ...

J: Lad os først og fremmest tale om undervisningens og forskningens indhold fra før til nu.

G: L.A. Colding, som var den første underviser og senere professor inden for området (se Gunnar Langkildes artikel andet steds i bladet), beskæftigede sig med teoretiske emner, som fx varmeledning, hvor han selv var stærkt medvirkende til et tabelværk. I 1885

ansatte han Ramsing, som underviste i emner som kakkelovne, varmluftkanaler, strømninger i kanaler og rør. I 1901 udkom en omfattende lærebog under daværende professor Bonnesen.

B: Allerede før 1885, hvor der startede en egentlig lærestol for "Opvarmning og Ventilation" var der jo mange, der beskæftigede sig med den praktiske udførelse og oplæring af nye folk. Sådan er det jo, emnerne starter ude i praksis, så kommer senere den formelle undervisning til. For 75 år siden, i 1935, hvor Laboratoriet for Opvarmning

og Ventilation blev oprettet, drejede undervisningen sig om beregning af varmeafgivelse fra radiatorer og strømning i rør, varmluftopvarmning og teorier for konvektion og strålingsafgivelse. Laboratoriet skulle styrke forskning og forsøg, da der nu var bedre muligheder for at undersøge og dimensionere fx radiatorer. Professoren, F.C. Becher, fik Bisgaard som assistent - og Bisgaard overtog senere opgaverne fra F.C. Becher, da han blev syg.

P: Becher var ikke helt almindelig, bl.a. var hans store hobby sofacykler!

► Samtale om Varme... Fortsat

Lavenergihus

O: Da jeg kom ind i billedet og beskæftigede mig med varmeovergang i kedler, fandt jeg på en overset hylde det lavenergihus, som F.C. Becher havde konstrueret og bygget for egne midler. Det havde metertykke mure og blev bygget under krigen 1940-45. I slutningen af krigen nedsatte man "Boligministeriets Boligopvarmningsudvalg", som bestod af F.C. Becher som formand, professor Mansa, August Krogh, Konstantin Bruun fra Københavns kommune og vist også Vagn Korsgaard. Arbejdet blev saboteret af Becher, som ikke var på toppen på det tidspunkt. Der blev dog lavet en hel del publikationer, nogle gule hefter, hvoraf flere af blivende værdi. Der blev lavet en del undersøgelser, bl.a. med den første termiske manikin, "Jern Henrik".

Nogle af forsøgene blev gennemført på Teknologisk Institut, som Becher ikke regnede for noget – og det var måske en af grundene til, at alle publikationerne sluttede med et efterskrift af Becher, der efter en række noget tågede bemærkninger sluttede med "Og derfor kan jeg ikke anbefale publikationen". Jeg kom jo til meget senere end dette, men dønningerne efter fortidens faglige stridigheder var ikke faldet til ro.

P: Ja, han betalte selv hele lavenergihuset, det var halvtøndeformet og blev opvarmet med "Joulsk varme" fra en vindmølle ved siden af huset. Huset eksisterede vist til omkring 1995.

Becher var i øvrigt en speciel personlighed, fx blev han standset på knallert af en betjent, der ville se kørekort, hvorpå Becher replicerede: "Sig mig engang, ved De, hvem De taler til?"

Jeg blev ansat på laboratoriet i 1958 af professor Bisgaard. Dengang dominerede undervisning og forskning i kedler og fyr, og laboratoriet fik en stor bevilling fra Marshallhjælpen, der bl.a. sørgede for min aflønning. Jeg arbejdede under Svend Hadvig, der var



Peder Kjerulf Jensen: Jeg blev ansat i 1958 under Svend Hadvig – vi sad på et lille kontor under loftet på Østervold – og da Ole Fanger kom til, måtte vi tre dele to skriveborde, der dårligt var plads til...

primus motor i denne udvikling. Vi delte et lille kontor under loftet i Østervoldgade – og da Ole Fanger kom til et par år senere, blev vi tre på kontoret, hvor der knap nok var plads til de to skriveborde, som vi måtte deles om.

Emnerne var bl.a. små oliefyr, blæsersiden og instabilitetsfaktorer (Hadvig) – der blev undervist i mange delemner på flere kurser, fx for studerende inden for bygnings- og maskinretningen. Senere kom via Hadvig brandteknik og varmeovergang ind i billedet – der var ikke så meget om ventilation. Det ændrede sig, da Ole Fanger kom ind midt i 60'erne. Han satte indeklimaet i højsædet og på de 50 år, der er gået siden da, er omsvinget fra kedler til fuld dominans til indeklimaet sket.

I 60'erne kom indeklimaet

O: Energiteknikken flyttede jo også andre steder hen på DTU (dengang DTH, Danmarks Tekniske Højskole). Der findes mange gode artikler fra

60'erne, bl.a. Hadvigs meget flotte artikel om dynamik i varmtvandsbeholdere – og da Fanger kom, lavede han en artikel om skorstene og strømninger i og om disse. Han lavede bl.a. målinger på strømninger i skorstene, ja, folk blev sat til lidt af hvert.

P: Indeklimaet kom jo på programmet efter Fangers ophold på Kansas State University i 2 år, 1966-67.

Han startede i øvrigt med stråling, kan I huske den opstilling med alle spejlene på endevæggen i kedellaboratoriet? I øvrigt fik Ole Fanger sin doktor-



Otto Paulsen: I 70'erne var der to grene: Den ene var fyringsteknik, varme- og brandteknik, den anden var indeklima.

grad i 1970, efter at han i 5 år havde beskæftiget sig med indeklima, heraf 2 år i Kansas, USA.

O: Ja, og Hadvig kom til MIT og fik lært en masse om termisk stråling, og det område kom jeg med i. Området var egentlig fra starten fremmed for Hadvig, der var bygningsingeniør, men han blev nærmest maskiningeniør med tiden og lavede avancerede studier med avancerede metoder som fx monte carlo. Senere kom også CFD-beregninger (Computational Fluid Dynamics) til, det startede i 70'erne. Vi havde den gang to grene: Den ene var fyringsteknik, varmeteknik og brandteknik, den anden var indeklima. B: Ole Fanger kom tilbage i 1969, hvor jeg havde den første berøring med ham. Det er fak-

tisk Ole Fangers skyld, at jeg sidder her i dag. Da jeg havde taget første del af studiet havde jeg fået et landmålerkursus, og det var dengang meget attraktivt at få et sommerjob med landmåling på Grønland, det gav gode penge.

Vi var to, der forsøgte det, men fik ikke arbejdet – men så havde Ole Fanger et sommerferiejob, hvor vi skulle lave forsøg i klimakammeret på Østervold i 1969 – der startede min interesse for indeklima, og jeg lavede eksamensprojekt inden for emnet.

O: Ja, Ole Fanger fik virkelig noget fra hånden i de sidste tre år i 60'erne. Jeg var med til at læse korrektur på hans doktorafhandling, mens jeg var studerende hos Hadvig. Ole Fanger sagde: "Du er den eneste på jobbet" – men så viste det sig senere, at han havde sagt det samme til 5 andre, det grinede vi meget af. Derfor har jeg et dedikeret eksemplar af hans afhandling stående i reolen.

90'erne – indeklimaet overtager

B: I 90'erne var der ikke mere undervisning eller forskning i kedelteknik.

O: Hadvig fik dog en rummelig bevilling til bl.a. modeller for kulfyrede anlæg, men alt den slags er jo nu hos Institut for Kemiteknik på DTU.

B: Da Hadvig fratrådte faldt forskningen om emission fra skorstene og forsøgene med kæmpe-vindtunnellen væk – elementer heraf er overgået til kemiteknik. (Svend Hadvig fik Esso/Statoil-prisen i 1973). Mange forskningsområder er afhængige af personer, når en person forsvinder, forsvinder forskningsområdet også, når der ikke mere er nogle til at drive værket.

P: Da Fanger havde sin gang på Østervold, blev laboratoriet bedt om at lave en undersøgelse af forbrænding af grønlandske kul, da ministeriet skulle tage en beslutning om en eventuel afvikling af minedriften, der var uhyre kostbar. ►

▷ Samtale om Varme... Fortsat

Fanger, Hadvig og jeg kørte i 3-holds skift hele døgnet for at holde gang i forsøgskedlen, og forsøget endte jo med, at det var nogle rædselsfuldt dårlige kul, kun lidt bedre end brunkul.

J: Der er behov for både undervisning og forskning i valg og dimensionering af installationer – har vi haft noget inden for installationsteknik i de sidste 20 år?

B: Ja, men der var nogle år, hvor det var lidt problematisk. Her hos os var det jo indeklimate og energi, det drejede sig om, men nogle af opgaverne inden for installationer blev optaget af Institut for Byggeri og Anlæg. De rådgivende ingeniører spurgte jo efter mere undervisning i installationsteknik.

Men også her har der været nogenlunde ligevægt mellem mekanik og byggeri, både mht. personale og studerende.

Men der var nogle år, hvor det var svært med undervisningen i installationer, men efter år 2000 skete der store ændringer i BYG's undervisning til det bedre, men også i vores afdeling, der dengang var under MEK, havde vi kurser i den ønskede retning, men der godt nok nogle år, hvor vi var svage på det punkt.

J: Da Peder Kjerulf Jensen og jeg i Danvak-regi lavede kurser i automatik, var der som elev en lektor fra DTU, som sagde,

at han skulle lære lidt om automatik – det bekymrede mig en del – har der ikke været undervisning inden for det område?

B: Det har stået meget svagt, men nu har vi nogle kurser om automatik. Området står for svagt i dag.



Gunnar Langkilde: Der køres kurser i "helhedssyn" på bygning, system og mennesker – i projektgrupper, som hos rådgivende ingeniører.

Fremtidens undervisning

J: Hvordan ville I indrette undervisningen i fremtiden, hvis det var jer, der bestemte?

P: Man burde træde lidt tilbage i sine fodspor. For meget af energien er gået til indeklimate i nogle år – man skal nok beskæftige sig mere med energi- og systemsiden.

B: Efter jeg kom tilbage i 2004 kører vi mere på energi og systemer. Der er virkelig sket en ændring, jeg var jo 10 år ude og arbejde med systemer i praksis. Undervisningen bliver

mere og mere helhedsorienteret, dvs. bygning og system betragtes samlet, ikke mere som to separate dele. Studerende skal kende til alle sider af problemet, bygning, system og menneske.

Mekaniksidens, som fx udvikling af ventilatorer, har vi ikke mere, men det har industrien til gengæld.

O: Der er et stort behov for at udforske sammenhænge mellem forsyning og anlæg. Fx kunne man afklare, hvorfor det ser ud, som om gulvvarmeanlæg bruger meget mere energi end andre anlæg. Der er også mange uafklarede spørgsmål inden for automatik og systemernes dynamik. Der mangler megen forståelse hos de studerende om disse emner – vi ser det også i vores forsøgshuse, hvor der er betydelig forskel på forventning og virkelighed. Samspelet mellem forsyning og anlæg burde der være meget mere forståelse for, og der burde være bedre programmer til modellering.

G: Et andet eksempel på den mangel på forståelse ser vi fx i forsøgsbyggeri på Grønland, hvor der jo også er helt andre forhold med varmetab osv. Bjarne nævnte, at vi ikke forskede så meget i systemer, men vi har dog fx udviklet personlig ventilation, som nu er optaget af et dansk firma med succes.

Allerede nu køres undervis-



Bjarne W. Olesen, professor: Vi har stor tilslutning fra nye studerende – og vi planlægger en ny Bachelor-linie om bæredygtigt bygningsdesign.

ning i "helhedssynet", fx er der et meget stort kursus på Byg, hvor studerende arbejder i projektgrupper på 5-8, som projekterer i samarbejde med andre grupper. Dette kursus køres nu for 3.gang med stor succes.

P: Ja, der skal undervises i bygning, anlæg, menneske under et – at det tidligere ikke kom ind i billedet skyldtes det måske en uskrevet aftale fra gamle dage om, at Vagn Korsgaard tog sig af det, der havde med bygninger at gøre, mens vi holdt os til installationerne.

B: Undervisningen i fremtiden vil blive præget af den store tilslutning, som de to retninger: Byg/civilingeniør og Byg/design har fået i år, der er på hvert af dem 250 ansøgere, hvoraf vi kun kan optage en del.

DTU's ledelse har bedt os om at starte en ny bachelor-linie om bæredygtigt bygningsdesign, som skal begynde næste år med at optage 60 studerende. En sådan uddannelse kan vi sagtens oprette uden at vi dermed tager studerende fra de andre retninger. DTU vil nok støtte en sådan udvikling – og derved kan vi måske oprette 10-15 yderligere stillinger. I øjeblikket sidder der et udvalg og ser på den nye uddannelse, men jeg tror ikke, der er problemer.

Indeklima skal spille en væsentlig rolle i den nye bachelor-linie, så vi får en del at gøre. Men, som Otto siger, hvis nye kandidater ikke kan sætte anlæg rigtigt sammen, har vi et problem. Der er jo her meget kendt viden, men den skal jo også formidles til de studerende. Vi skal nok også se mere på de områder, der interesserer industrien, og ikke kun på skoler, boliger og kontorer. Men skal vi starte ny undervisning, skal vi også have flere bevillinger. Vi er i forvejen blandt dem, som underviser mest – så hvis vi skal have tid til forskning, må vi også have flere stillinger. Ellers er vi ikke interesseret i at starte ny undervisning.

AJVA APS

Sydmarken 31-33 • 2860 Søborg
Tlf. 39 67 86 11 • Fax 39 67 68 83
ajva@ajva.dk • www.ajva.dk

- Varmtvandsbeholdere
- Forrådsbeholdere
- Pladevarmevekslere
- Rørvarmevekslere
- Bufferbeholdere
- Olietanke
- Akkumuleringstanke
- PED-godkendte trykbeholdere

