



Prof. Jan Sundell
Interesserede deltagere



Prof. Bjarne W. Olesen



Henning Grønbaek

Tema: Konferencer

Nr.: 8.03

**Den første temadag ved
EXHAUSTO Institute
Boligventilation**

8. Januar 2004 - Langeskov, Danmark

Dato: January, 2004

Keywords: Residential ventilation, Energy Performance Directive,
Asthma and Allergy, Ventilation rate.

Resume

Viden om at holde CO₂ niveauet under 700 – 1000 ppm er mere end 130 år gammelt. Mere end 55% af den luft vi indånder igennem hele livet, foregår i vores bolig, det er derfor yderst vigtigt med et godt indeklima i boligen. Fornuftigt luftskifte i Danmark er formentlig omkring $n = 0,7 \text{ h}^{-1}$. Fra undersøgelse vides at risikoen for at blive et "tilfælde" (få astma og/eller allergi) er dobbelt så stor, hvis man tilhører gruppen med de dårligste ventilations-forhold. Revideret DS 447 udsendes på høring ultimo 2004.

Der henvises til mange nye Europæiske standarder heri, der måske samles i DS-håndbog/ringbind.

Det nye Energy Performance Directive – EPD – vil medføre en lang række ændringer i dansk lovgivning, energimærkningsordning mv. Bygningers energiforbrug skal reduceres med 25 – 30% ift. BR95 og skal beregnes vha. PC og som energirammeberegning.

Indledning

Tilmeldingen til temadagen om boligventilation var overvældende. Det var derfor ikke så underligt, at mødelokalet var fyldt til bristepunktet. Der var knap 90 deltagere fra rådgivningsfirmaer, entreprenører samt offentlige myndigheder og boligforeninger. Medregnet EXHAUSTO's egne deltagere og foredragsholdere var der i alt knap 115 deltagere.

Det var derfor med stolthed, at foredragsholderne kunne præsenteres:

- Prof. Dr. Med. Sci. Jan Sundell fra ICIEE* Institutet på DTU
- Dir. Prof. Bjarne W. Olesen ligeledes fra ICIEE*
- Ing. Henning Grønæk fra EXHAUSTO Institute

*) International Centre for Indoor Environment and Energy – ICIEE www.ie.dtu.dk



Det blev en indholdsrig eftermiddag med mange gode statements og spørgsmål fra deltagere. Dagen blev afrundet med et mindre traktement,

hvorefter der var besigtigelse af "staldene". Her kunne man se det nyeste varmegenvindingsaggregat VEX170 i flere forskellige modeller bl.a. uden automatik. Der var også mulighed for at se showrummet og høre uddybende argumenter omkring de forskellige boligventilationssystemer type EBV.

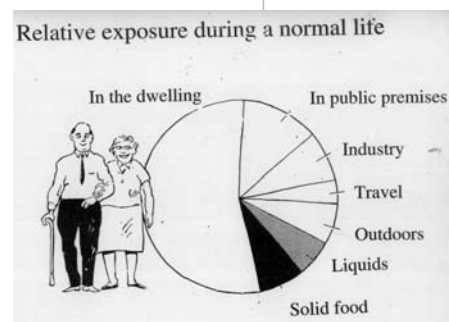
Indlæggene på kongressen

Prof. Dr. Med. Sci. Jan Sundell fra ICIEE

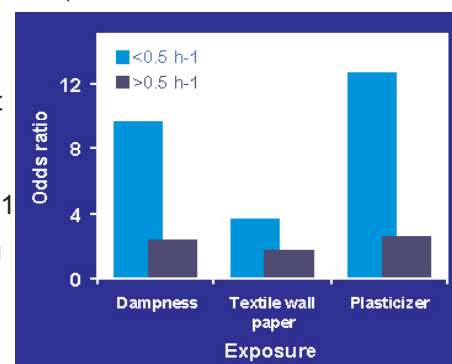
indledte temadagen med nogle generelle betragtninger om indeklimaet og henviste til, at prof. von Pettenkofer allerede år 1872 anbefalede, at CO₂ koncentration i opholdsrum ikke burde overstige 1000 ppm og max. 700 ppm i soveværelset. Pettenkofer er iøvrigt fader til kurven for udeluftmængde pr. person ift. rumvolumet §2.2 i DS 447.

Det viser sig, at risikoen for, at børn får astma og allergi i den nordlige del af Sverige (hvor der findes den rene og fineste udeluft), er betydeligt større end i den sydlige del af Sverige, og tilsvarende synes risikoen størst for børn i den vestlige del af Europa i modsætning til den østlige del af Europa. Sidstnævnte er måske ikke så vanskeligt at forstå, da man først i de senere år er begyndt at tætnes husene i et forsøg på at spare energi – som vi selv gjorde i begyndelsen af 70'erne, ved den første oliekrise. Førstnævnte er vanskeligt at forklare, men har nok alligevel noget med det kolde udeklima at gøre.

Herefter var Jan Sundell inde på vigtigheden af indeluften i vores boliger, da "indtagelsen" af luft alt overvejende foregår i boligen. Som det ses af figuren, vil omkring 55% af luften, vi indtager i løbet af et helt liv, foregå inden døre i boligen.



Flere undersøgelser viser en klar sammenhæng imellem forøgelse af luftmængden og reduktion af risikoen for fx husstøvmider i sengen og på gulvet i soveværelset, samt at risikoen for "hvæsende" lunger er markant forøget (Odds ratio), hvis luftskiftet i boligen er under 0,5 h⁻¹. Jan Sundell udtalte, at et luftskifte på omkring 0,7 h⁻¹ nok var et fornuftigt niveau på vores breddegrader.



Analyse af data fra den svenske undersøgelse Dampness in Buildings and Health viser, at man har **dobbelt så stor risiko for at "blive et tilfælde"** (få astma og/eller allergi), hvis man tilhører gruppen med de dårligste ventilationsforhold, som havde et luftskifte fra 0,05 til 0,24 h⁻¹ med $n_{\text{middel}} = 0,17 \text{ h}^{-1}$.



Fra samme undersøgelse fandt man også en sammenhæng imellem kondensvand på soveværelsesvinduet og risikoen for luftvejsinfektioner. Det viste sig, at risikoen øgedes markant, hvis der var mere end ca. 5 cm kondens på vinduet efter en nats søvn.

Af undersøgelse fremgår det også, af mærkværdige årsager, at personerne i de boliger med mere end 25 cm kondens på vinduerne også var dem, der gav kraftigst udtryk for, at indeluften var tør!

Der var størst problem i husene fra 1960 til 1980, men her blev naturligvis også bygget mange nye boliger. Bedst ventilation var i huse med nyere mekanisk ventilation og ældre utætte huse.

Her kan tilføjes, at de danske forhold er meget lig de undersøgte svenske, eller måske endda værre, da der sælges langt flere mekaniske ventilationsanlæg til én-familieboliger i Sverige end i Danmark.

Sammenfattende kunne siges:

Måden at opnå et godt indeklima på er følgende:

- Reducer anvendelsen af høj-emissionsmaterialer i byggeriet
- Øg luftmængderne
- Rengør luften

DS 447 – Norm for mekaniske ventilationsanlæg

Efter dette indlæg fortsatte **Henning Grønbæk fra Exhausto Institute** med et indlæg om revisionsarbejdet af DS 447 – Norm for mekaniske ventilationsanlæg.

Arbejdet, der udføres i Dansk Standard i udvalget DS/S-313 af en lang række virksomheder, er allerede langt fremme, og det forventes, at der kan udsendes et høringsoplæg i 3. kvartal 2004.

Af gyldighedsområdet fremgår det, at det forudsættes, at brugeren af normen har den fornødne indsigt og orienterer sig om andre gældende områder såsom Miljøstyrelsens og Arbejdstilsynets regler, Stærkstrømsregulativet m.fl.

Normen gælder for mekaniske ventilationsanlæg samt for den mekaniske del af hybride ventilationsanlæg. Omvendt gælder normen *ikke* for anlæg, hvis hovedformål er at fjerne forureninger fra industrielle processer, men *gælder* for anlæg, der skal fremskaffe den fornødne erstatningsluft for disse processer.

Normen gælder ligeledes *ikke* for de brandtekniske krav til ventilationsanlæg.

Normen kommer til at indeholde henvisning til en lang række af de nye standarder, som er indført i forbindelse med det indre marked i EU.

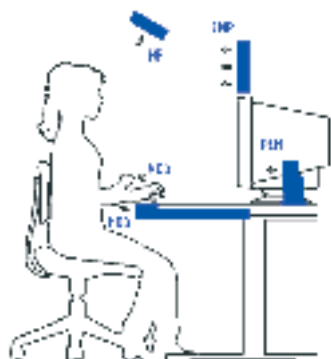
Ønsket indeklima skal beskrives i form af det luftkvalitetsmæssige, det termiske og det akustiske indeklima, hvor der henvises til CEN-rapporten/retningslinien DS/CEN/CR 1752, som er udarbejdet af ICIEE under formandskab af prof. P. Ole Fanger.

Ligeledes kan det nævnes, at der henvises til referenceåret Design Reference Year – DRY i stedet for TRY.

Der var ligeledes et forslag om at udarbejde en DS-håndbog/ringbind med alle de standarder, der omtales i DS 447, hvilket blev godt modtaget af tilhørerne.

For yderligere information om DS 447 henvises til separat dokument med seneste version.

Det nye Energy Performance Directive – EPD



Efter en kort pause fortsatte **Dir. Prof. Bjarne W. Olesen** fra ICIEE med en kort introduktion af ventilationsprincippet Personlig Ventilation efterfulgt af en meget grundig og detaljeret gennemgang af arbejdet med det nye direktiv.

Personlig ventilation er en måde at reducere energiforbruget til ventilation på og samtidig forbedre ventilationseffektiviteten. Der arbejdes kontinuerligt med dette ventilationsprincip for at optimere forholdene.

Direktivet tager udgangspunkt i problematikken omkring energiforsyningssikkerheden samt miljøproblemerne som følge af CO₂ udledningen og internationale aftaler om reduktion af CO₂ udledningen.

Direktivet medfører en række ændringer i vores Bygningsreglement, herunder bl.a. at bygnings energiforbrug fremover skal beregnes som energirammeberegning, altså at der kan jongleres med energiforbruget imellem de forskellige enkeltdele i byggeriet såsom facade, vinduer og ventilation, bare for at nævne nogle.

Herudover vil direktivet ligeledes give anledning til revision af Energimærkningsordningen for bygninger og Energiledelsesordningen.

Energirammeberegningen skal mindst omfatte følgende:

- Varmeisoleringskarakteristika evt. incl. bygningens tæthed
- Opvarmningsanlæg og varmforsyning
- Klimaanlæg
- Ventilation
- Indbyggede bygningsinstallationer
- Bygningens placering og orientering
- Passive solenergisystemer og solafskærmning
- Naturlig ventilation
- Indeklima

Det fremgår også af EPD, at der skal udføres regelmæssigt eftersyn på installationer såsom varmeanlæg, kedler, køle- og airconditionanlæg samt ventilationssystemer.

Hertil kommer, at Energistyrelsen har meddelt, at der skal ske en besparelse på ca. 25 – 30% af energiforbruget i nybyggeri, hvilket givetvis vil føre til udvikling af nye systemer indenfor opvarmning, isolering og ventilation, herunder ikke mindst stille skærpede krav til varmegenvindingssystemer og virkningsgraden.

Energidirektivet – EPD – vil udover at gælde for alt nybyggeri (med ganske få undtagelser, såsom nationale monumenter, kirker mv.) til lige gælde ved renoveringsopgaver for byggeri på over 1000 m², hvor renoveringen overstiger 25% af bygningens værdi.

Der skal ligeledes udarbejdes energi-certifikater for nye bygninger samt i forbindelse med salg og udleje af eksisterende bygninger.

Den europæiske standardiseringsorganisation CEN arbejder på højtryk med udarbejdelse af en fælles europæisk beregningsmetode. Det vil være af stor betydning, at energirammeberegningen foretages på den samme basis i alle EU-lande, hvorfor der arbejdes meget intensivt hermed.

Det nye Bygningsreglement og EXHAUSTO

Boligventilationsløsninger

Efter en kort gennemgang af nuværende lovkrav mht. luftmængder og ventilationsanlæg kom Henning Grønbæk ind på en række indtryk fra hverdagen, der er medvirkende årsag til, at ventilationen ikke altid opfylder kravene og indfrier vores forventninger:

- Manglende udeluft / udeluftventiler i facaden ved udsugningsanlæg
- Dårlige udeluftventiler, medfører træk i opholdzonen, og de afblændes
- Manglende vejledning af beboerne
- Manglende rengøring af udsugningsarmaturerne
- Manglende vedligeholdelse af ventilationsanlægget

Ovennævnte underbygges af undersøgelse ved By & Byg, hvor det fremgår, at 50% af de adspurgte klagede over fugt på soveværelsesvinduet.

Det nye Bygningsreglement skal træde i kraft 1/1-2005 med en overgangsperiode til 1/1-2006, således at det hænger sammen med ikrafttrædelsestidspunktet for EPD den 4/1-2006.

De to væsentligste ændringer er:

- Energirammeberegning som beskrevet ovenfor
- Energibesparelse på 25 – 30% ift. BR95

Fra informationsmøde ved Erhvervs- og Boligstyrelsen er vi bekendt med, at energirammeberegningen vil forudsætte anvendelse af PC'er og altså ikke kan foretages i hånden. Ligeledes er vi bekendt med, at beregning efter U-værdi-/komponentmetoden ikke vil være mulig efter revisionen af Bygningsreglementet.

Ved den efterfølgende debat på dette møde oplystes det dog, at der formentlig vil komme en række minimumskrav til enkeltkomponenterne som fx SEL-værdi, samt at muligheden for behovsstyret boligventilation var under overvejelse.

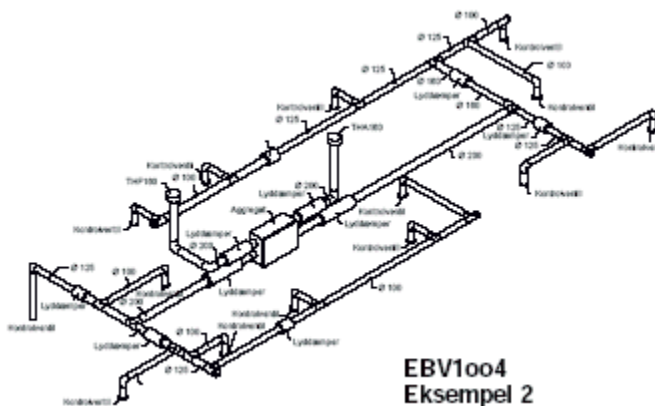
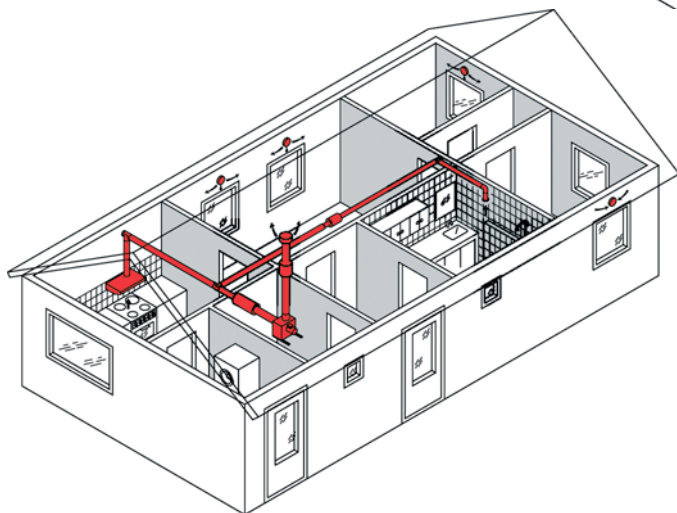
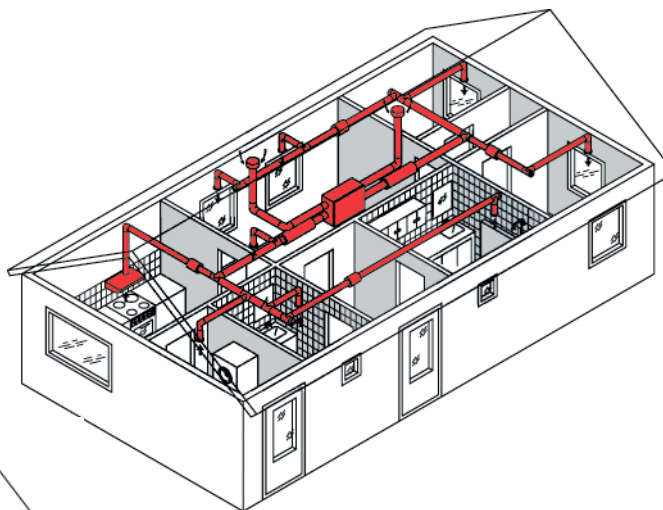
Efterfølgende gennemgik Henning Grønbæk de forskellige EXHAUSTO Boligventilations-systemer EBV. Anlæggene er opdelt i én-familieboliger system 1000 og etage-ejendomme system 2000. Systemerne kan ses i systemhåndbogen (http://www.exhausto.dk/index.asp?display=page&p_id=29&unfold=9.54&activate=76#)

www.exhausto.dk

Der findes følgende typer:

Én-familie boliger:

- EBV1001 – Centralt ventilationsanlæg, manuelt styret
- EBV1004 – Ventilationsanlæg med varmegenvinding, manuelt styret

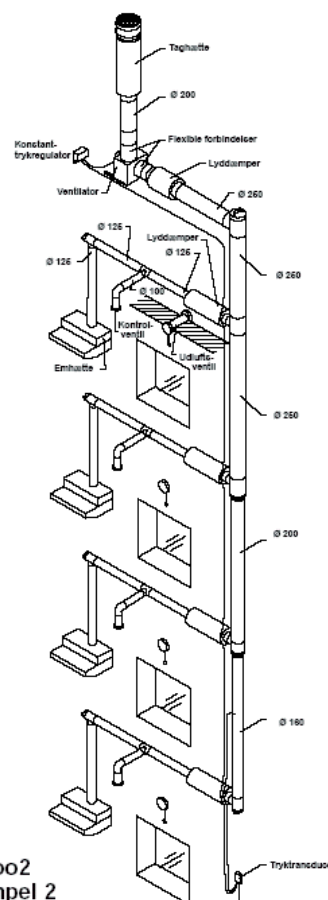


Etage-ejendomme:

- EBV2001 – Ventilationsanlæg, konstant ventilation
- EBV2002 – Centralt ventilationsanlæg, manuelt behovsstyret ventilation
- EBV2004 – Ventilationsanlæg med varmegenvinding, manuelt behovsstyret ventilation

Argumenter for EBV2002:

- Behovstilpasset luftfornyelse døgnet rundt
- Udsugning fra køkken og badeværelse
- Manuel forceringsmulighed i hver enkelt lejlighed via emhætte
- Kræver montering af udeluftventiler for erstatningsluft. Pas på trækgener i opholdszonen
- Pas på i storby-miljø, risiko for bil-os og støj fra gaden



Referat udarbejdet af:
Henning Grønbæk