



Energieffektiv ventilation til eksisterende etagebyggeri

Projektet vil udvikle et renoveringskit, der omfatter nye brandsikrede kanalsystemer og aggregater. Det vil nedbringe omkostningerne til implementering af ventilation med varmegenvinding i den eksisterende etageboliger, så energiforbruget reduceres, indeklimaet forbedres og fugtskader/ skimmelsvamp reduceres. Samtidig bliver stramninger i Bygningsreglementet implementeret og overholdt på en rentabel og brandteknisk godkendt måde.

Projektbeskrivelse

Projektet udvikler nye innovative ventilationstekniske systemløsninger til den meget store etagebolig bygningsmasse. Det faglige perspektiv er først og fremmest brud med gængs vanetænkning, som bevirker at Danmark halter efter de øvrige nordiske lande mht. ventilation.

Varmeforbruget udgør ca. en femtedel af Danmarks samlede energiforbrug. DTU vurderer at 50-60 % af energiforbruget til opvarmning af boliger går til spilde blandt andet fordi naturlig ventilation eller kontroludsug stadig er normen i boliger frem for at installere aktiv ventilation med varmegenvinding.

Projektet gennemføres i følgende 4 arbejdspakker:

WP1: Analyse af fem systemløsninger. Hver systemløsning udformes med hensyntagen til følgende parametre: 1) Optimal distribution af udeluft til de enkelte lejligheder; 2) Det optimale indblæsningsarmatur; 3) Brandteknisk sikring af modelløsninger; 4) Strategi for behovsstyring.

WP2: Etablering og dokumentation af systemløsninger i to boligblokke.

WP3: Udvikling af dimensioneringsværktøj.

WP4: Formidling af systemløsninger.

Projektet vil forbedre state-of-the-art for ventilation i etagebyggeri på følgende vigtige punkter:

- lavere energiudgifter til ventilation,
- forbedret termisk klima og luft kvalitet,
- reduceret risiko for skimmel, råd, svamp,
- mulighed for behovsstyring.

Energiforbruget til ventilation uden vgv udgør teoretisk 35% af det totale varmeforbrug i den eksisterende etageboligmasse. Substitutionen vil kunne reducere dette energiforbrug med ca. 75%



Nøgletal

Periode: 8/2010 - 8/2016

Bevillingsår: 2010

Egen finansiering: 2,93 mio.

Støttebeløb: 2,40 mio.

Støtteprocent: 45%

Projektbudget: 5,33 mio.

Kategorier

Oprindelig projekttitlel: Energieffektiv ventilation til eksisterende etagebyggeri

Program: EUDP

Fælles overordnet teknologiområde: Energieffektivitet

Programspecifik teknologiområde: Bygninger

Projekttype: UdviklingDemonstration

Journalnummer:

64010-0075

Deltagere

Teknologisk Institut (hovedansvarlig)

Partner	Tilskud	Egen finansiering
GK DANMARK A/S	0,30 mio.kr	0,34 mio.kr
Boligselskabet KAB	0,03 mio.kr	0,08 mio.kr
NILAN A/S	0,44 mio.kr	0,49 mio.kr
NORDISK AFLØBS TEKNIK A/S	0,31 mio.kr	0,21 mio.kr
Teknologisk Institut	0,86 mio.kr	1,30 mio.kr
L. ØLAND VENTILATION A/S	0,46 mio.kr	0,52 mio.kr

Kontaktinformation

Teknologisk Institut. Energi og Klima. Center for Energieffektivisering og Ventilation 2L

Kongsvang Allé 29

DK-8000 Århus C

www.teknologisk.dk

Grønberg Nicolaisen, Christian , 72202000, christian.g.nicolaisen@teknologisk.dk



Kommentar fra Teknologisk Institut

Kommentar fra Teknologisk Institut ift. erfaringer opsamlet i EUDP-projektet ”Energieffektiv ventilation til eksisterende etagebyggeri, Journalnr.: 64010 – 0075” samt daglig rådgivning og produktudvikling, som har været en del af ovenstående prøvning. Projektet er bevilliget i 2010 og afsluttes i 2015. Der er på baggrund af projektets resultater og nyudviklede produkter udarbejdet en guide samt 2 energiløsninger, hvor der kan findes mere information (findes på Videncenter for energibesparelser i bygningers hjemmeside).

Baggrund:

Problemer med fugt i bygninger har været erkendt i årtier. I SBI regi har emnet været behandlet siden SBI anvisning 7 Fugt og isolering, 1951, som gav eksempler på fugtteknisk korrekt udførelse af den tids konstruktioner. Der var derimod ikke opmærksomhed på skimmelvækst; men kun på de grimme misfarvninger, som fremkom som følge af kuldebroer. Siden er udkommet utallige vejledninger, rapporter og anvisninger.

Ventilationsprincippet i ældre etagebyggeri er kendetegnet ved naturlig ventilation og i nyere ved mekaniske kontroludsug. Ingen af principperne varmegenvinder (vgv) den varme rumluft med den kolde friskluft. Baseret på utallige kommercielle opgaver er det højst overraskende, hvor lidt udvikling der er sket på dette felt. Den primære udvikling er hovedsagelig sket på ventilatorsiden, hvor den mindre effektive F-hjuls ventilator udskiftes med B-hjul og frekvensstyring.

I eksisterende byggeri implementeres balanceret ventilation med vgv ikke, da der generelt ikke er nogle gennemarbejdede løsninger der er brandteknisk godkendte og rentable. Den absolut største barriere er:

- Høje omkostninger til etablering pga. kanalfremføring med standardssystemer og brandkrav
- Arkitektoniske korrekte (pæne) løsninger haves ikke
- Paradigme der negligerer ventilations vigtighed og rentabilitet

I renoveringsøjemed ændres der derfor fra den ene energispildende ventilationsløsning til den anden, da eksisterende naturlig ventilation udskiftes med kontroludsugning, som i teorien sikrer et konstant luftskifte og dermed mindsker fugtskader, men samtidig forøger energiforbruget da der stadig ikke varmegenvindes og der tilføjes et elforbrug. Virkeligheden er dog en anden da friskluftsventilerne i klimaskærmen lukkes af beboerne pga. træk og luftskiftet dermed reduceres. Særligt galt går det når der boligens facade energirenoveres og tætnes og infiltrationen og dermed luftskiftet reduceres yderligere.

Da nybyggeri udgør få procent af den samlede bygningsmasse, har det derfor været tvingende nødvendigt med nye energieffektive skånsomme renoveringsløsninger og planer, hvis indeklimaet og energiforbruget skal forbedres, da tidshorizonten for realisering af store varmebesparelser ellers er for lang, idet restlevetiden for byggeriet er adskillige årtier endnu.



Derfor initierede Teknologisk Institut sammen med en række producenter, entreprenører, og KAB i 2010 et EUDP projekt "Energieffektiv ventilation til eksisterende etagebyggeri" der skulle opbygge et nyt system der skulle forbedre state-of-the-art for ventilation i etagebyggeri på følgende vigtige punkter:

- Lavere energjudgifter til ventilation
- Forbedret termisk klima og luftkvalitet
- Reduceret risiko for skimmel, råd, svamp
- Mulighed for behovsstyring

Energiforbruget til ventilation uden vgv udgør teoretisk 35 % af det totale varmeforbrug i den eksisterende etageboligmasse. Substitutionen vil kunne reducere dette energiforbrug med ca. 75 % og yderligere 30% af dette kan reduceres ved behovsstyring.

Projektet har primært haft fokus på det eksisterende etageboligbyggeri før 1950 pga. at dette dels udgør over 60% af byggebestanden og dels har en hvis ensartethed hvad angår årstals opdelt byggeskik ift. geografisk placering.

Studie:

Der er i sagens natur udfordringer forbundet med udvikling af løsninger der dækker hovedparten af byggeriet. Projektet har behandlet udfordringerne ved fokus på følgende systemløsninger:

- Udvendig kanalløsning
- Indvendig løsning ved brug af eksisterende trækkanaler/skorstene
- Indvendig løsning ved brug af skjulte metalkanaler i skakte
- Indvendig løsning ved brug af nye synlige kanaler i trappeopgang/ lejlighed
- Mulighed for decentrale aggregater i hver lejlighed
- Valg af ventilationsaggregat og dimensionering af samlet systemløsning

Hver systemløsning er vurderet på følgende parametre:

- Specifikt elforbrug, SFP-værdi, W/m³ og årligt elforbrug, kWh evt. suppleret med behovsstyring
- Årligt energiforbrug til opvarmning af kold udeluft, kWh
- Kvaliteten af det termiske klima
- Lydgener
- Etableringsomkostninger
- Modelløsningens kompleksitet udførelsesmæssigt og gener for beboere
- Arkitektonisk vurdering



Af studiet fremgik det at en rentabel og brandteknisk godkendt løsning kun kunne tilvejebringes igennem, brug af de eksisterende føringsveje i lejligheden, da brandautomatikken forøgede prisen væsentligt og krav om redningsvej umuliggjorde placering af nye kanaler på opgange.

Af studiet fremgik det yderligere at både en central og decentral løsning var mulig alt efter byggeskik og der med disse løsninger var følgende barrierer:

- Barrierer – Absolut største – fremføring af kanaler + placering af aggregat
- Barrierer - Ejerskab
 - 2 indgangsvinkler – Økonomi eller afhjælpning af problem (men beboer er ALTID ind over)
 - Brugerinteraktion og ejerskab er yderst vigtigt for succes (Armatuur, træk og støj)
 - Forståeligt konceptmateriale, beregninger og infomøder er nødvendigt for succes.
 - Hårde værdier:
 - Anlægsudgift og finansierings muligheder
 - Driftsomkostninger og vedligeholdes udgifter og plan
 - Levetid
 - Bløde værdier
 - Byggeperiode, plads ,omfang og gener (støj, støv, adgang)
 - Drift – Bedre indeklima, lavere varmeomkostninger (støj)
 - Serviceaftale er nødvendig for løbende vedligehold og succes

Erfaringen indikerede at tilbagebetalingstiden skulle være under 10år og optimalt under 5 år før projektet gennemføres. Dermed måtte anlægsudgiften maksimalt udgøre kr. 25.500 pr lejlighed.

En decentral løsning var ofte at foretrække pga. øget ejerskab fra bruger som kunne medføre en større villighed for implementeringen og bedre brugeradfærd. Et absolut minimum var brugerinteraktion med anlægget i form af mulighed fra beboerens side om at kunne ændre på indblæsningsarmaturet.

Kanalsystem:

Det er projektets og Teknologisk Instituts erfaring at skal ventilation med varmegenvinding etableres i den eksisterende bolig masse (før 1950) skal det af brandtekniske, arkitektoniske, plads- og økonomiske årsager foretages igennem de eksisterende føringsveje (aftrækskanaler og skorstene).

Hvis disse kanaler skal anvendes til decentrale anlæg (hver lejlighed har hvert sit aggregat) eller røgventileret central anlæg skal de tætnes med et brandsikkert materiale der sikrer tætheden, da de stort set ALTID er utætte. En traditionel strømpeføring er ikke tiltrækkelig da den ikke er ubrændbar og mindsker tværsnittet og modstanden i kanalen. Dels skal tætheden sikre ift. at odour/ luft fra den ene lejlighed ikke kan indblæses i en anden lejlighed ved daglig drift (primært decentral anlæg). Dels sikre at røg og brand fra den ene lejlighed ikke spreder sig til den næste igennem utætheder i kanalsystemet.



Denne tætning må ikke kunne brænde for at opretholde tætheden. Dog kan der med et system sikres med spjældsikring som sætter andre krav, men ofte er forbundet med for store installations- og serviceomkostninger, anvendes andre løsninger.

Man kan diskutere om tætningen også skal kunne isolere bedre og dermed forbedre de eksisterende kanalers isoleringsevne. Dette ville være at fortrække med ikke en mulighed i dag.

Kanaler har som sagt været anvendt i over 100 år hvor der kan opstilles en hypotese om hvorvidt branden vil sprede sig mere hvis man kører videre med anvendelse af bygningens eksisterende system som naturligt aftræks- eller udsugningsanlæg uden coatning eller om det ville være bedre at coate kanalerne med en brandsikker coatning og etablere ventilation med varmegenvinding. Det er vores klare overbevisning at det sidste tilfælde er at fortrække, da en brandsikker coatning sikrer tætheden og energien der kommer op i kanalen under en brand er den samme uafhængigt af system.

Det skal endvidere erindres om at omskrivningen af brandnormen til dens nuværende form blev lavet ud fra den viden man havde på daværende tidspunkt (BAT-niveau) samt primært fokuseret på nye installationer og ikke på eksisterende installationer.

Brandnormen tilskriver endvidere under afs. 2P:

Der skal ved projektering og udførelse af ventilationsanlæg træffes nødvendige foranstaltninger for

- at forhindre brandspredning gennem ventilationsanlægget
- at forhindre røgspredning gennem ventilationsanlægget
- at forhindre brand- og røgspredning ved gennemføringer i de brandmæssige adskillelser
- at mindske risikoen for brands opståen forårsaget af de komponenter, der indgår i ventilationsanlæg
- at mindske risikoen for, at ventilationsanlæg bidrager til brandudviklingen.

Sammenlignes et ny etableret ventilation system med varmegenvinding via de eksisterende føringsveje (coatet) med et eksisterende system med kontroludsug/ naturlig aftræk via eksisterende aftræk (ikke coatet), er det vores overordnede vurdering at brand og røgsikkerhed ikke forværres de to systemer imellem.

Men ift. til et nyetableret system hvor der anvendes stålkanaler med isolering er det en forværring, da temperaturen på overfladen af de eksisterende kanaler kan blive højere. Tætheden og holdbarheden er dog ens.

Men det er ikke en endelig afgørelse og indtil udvalget der varetager DS 428 har taget stilling til anvendelse af eksisterende kanaler, må det være op til den enkelte byggesagsbehandling at tage stilling til om systemet kan anvendes.



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Teknologiparken
Kongsvang Allé 29
DK-8000 Århus C
+45 72 20 20 00
Info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

Tillige bør det nævnes at plastkanaler i enfamilie boliger blev godkendt allerede i den første nye revidering af DS 428, selvom det måske brand- og røgmæssigt ikke er optimalt. Men det var ikke til at komme uden om at det anvendes