

BYGGNADSELEMENT FÖR VENTILATIONSKANALER

Uppvärmning av byggnader och ventilationsluft till dessa kräver mycket energi. Från kostnads- och miljösynpunkt är en sänkning av energiförbrukningen i bostadshus önskvärd. Den tillförda energin bortgår genom bl a transmission genom byggnadens yttertor samt utströmmande varm luft. Genom att installera värmeåtervinning och sänka luftflödena i en byggnad, kan dess ventilationsförluster minskas. Den möjliga sänkningen av luftflöden begränsas av såväl hygieniska som byggnadstekniska skäl. En förutsättning för direkt återvinning av energi i frånluften från en byggnad är, att den är försedd med system för mekanisk till- och frånluft.

Att åstadkomma en sänkning av ventilationsförlusterna i ett befintligt bostadshus är oftast förenat med praktiska problem, eftersom endast en mindre del av husen är försedda med ventilationssystem för till- och frånluft, vilket är en förutsättning för direkt värmeåtervinning. Det vanliga är att husen ventileras med endast frånluft; antingen medelst termiska krafter – självdrag – eller mekaniskt med hjälp av fläktar. I båda fallen tas uteluften in via luftintag i fasaden i anslutning till husets radiatorer. Radiatoruppvärmning är den förhärskande typen av uppvärmningssystem i flerbostadshus. Radiatorernas värmeeffekt måste vara sådan, att de vid alla förekommande väderlekssituationer skall kunna täcka transmissionsförluster samt värma uteluften.

Ett indirekt sätt att återvinna värmeenergi ur husens frånluft är att installera en värmepump som kyler frånluften och avger sin värmeenergi till värmesystem och/eller varmvatten. Metoden har nackdelen att den kräver mycket elenergi, vilket på grund av priset på elenergi gör att driftkostnaderna blir höga. Vid perioder med särskilt höga elpriser kan det till och med vara direkt olönsamt för fastighetsägarna att köra värmepumparna, varför de stängs av med följd att värmeåtervinningen uteblir.

Det effektivaste sättet att återvinna värmeenergi ur frånluft är att överföra densamma till den uteluft, som skall tillföras huset. Det kräver dock att huset är utrustat med ett tilluftssystem, vilket, som ovan nämnts, sällan är fallet. För att en återvinning av denna typ skall vara möjlig, måste husen sålunda i allmänhet först förses med utrustning och kanalsystem för tilluft.

Det gängse förfaringssättet vid byggandet av ventilationssystem är att man från fläktrummet drar kanaler inomhus till de utrymmen som skall ventileras. Ett sådant förfarande leder vid en kompletteringsinstallation i ett befintligt bostadshus till stora besvär för hyresgästerna, eftersom kanaler måste dras genom lägenhetsskiljande bjälklag och ibland även väggar, vilket för med sig omfattande borrhandsarbeten med därtill hörande nedsmutsning. Eftersom varje lägenhet i ett flerbostadshus utgör en egen brandcell, måste kanalerna, som i allmänhet är utförda av plåt och inte i sig själva uppfyller kraven på att motverka spridning av brand mellan lägenheterna, brandisolas, vilket, på grund av isoleringens karaktär, gör att de måste byggas in. Det blir både dyrt och utrymmeskrävande.

Brandisoleringen utförs nästan undantagslöst så, att varje kanal isoleras för sig. De måste i efterhand byggas in, eftersom mineralull, som är det förhärskande materialet i brandisolering, inte öppet accepteras i t ex boende- eller kontorsmiljö. Inbyggnadsarbetena måste utföras på plats, något som är dyrt och – vilket ovan nämnts – störande. Ofta måste hyresgästerna evakueras vid installationsarbetena, vilket ytterligare ökar kostnaden.

Om man i stället utför kanalsystemet enligt föreliggande uppfinning undviks huvuddelen av ovanstående nackdelar. Uppfinningen bygger, eftersom frånluftskanalerna i framför allt flerbostadshus nästan undantagslöst har en uppåtgående strömningsriktning, på att man från ett aggregat som därför lämpligen placeras på husets vind eller tak drar ett tilluftssystem med fördelningskanaler på vinden till grenkanaler, vilka försörjer lägenheterna med tilluft. Fördelningskanalerna ges ett lågt tryckfall, vilket medför att luftfördelningen till grenkanalerna med automatik blir likartad. Grenkanalerna byggs in i förtillverkade byggnadselement, vilka element är försedda med erforderlig gemensam

brandisolering samt ytbeklädnad. Den gemensamma isoleringen medför, att kanalerna tar avsevärt mindre plats än enskilt isolerade.

Läget på vinden eller översta bjälklaget av grenkanalernas styrs av lägena i underliggande plan, och med utgångspunkt från dessa lägen borrar hål för kanalerna vertikalt till varje våningsplan. Lägena väljs lämpligen så, att kanalerna i våningsplanen hamnar omedelbart innanför ytterväggarna, men kanalerna kan naturligtvis förläggas var som helst i de rum som skall förses med tilluft. Eftersom kanalerna är små – mycket sällan större än 80 mm – blir borrararbetena enkla. Efter det att borrararna är färdiga, monteras ventilationskanaler genom hålen separat till varje våningsplan. Därefter monteras byggnadselementen.

Monteringen av elementen är mycket enkel. Eftersom de till största delen består av isolermaterial, i första hand mineralull, är de lätta. De kan bäras och monteras av en man. När elementen är resta, trycks de helt enkelt på plats över ventilationskanalerna. Därefter fixeras de i byggnaden medelst inbyggda monteringslement. Om elementets höjd är mindre än rumshöjden, monteras särskilda tätningselement med samma brandisolerande egenskaper som byggnadselementets. Även denna montering är enkel, eftersom byggnadselementen är anpassade för montering av tätningselementen. Är rumshöjden mindre, kapas elementet.

Byggnadselementet kan på de ytor som exponeras mot rummet – minst en yta – förses med en ytbeklädnad, som utgör underlag för färdig yta, varvid störande byggnadsarbeten i lägenheterna ytterligare minskar. Ytbeklädnaden kan bestå av t ex puts eller en skiva av byggnadsmaterial, vilken även kan vara färdigmålad eller -tapetserad.

Man kan även tänka sig att delvis, dvs mot de sidor som är synliga, innesluta isoleringen i en plåt- eller plastkassett eller annat hölje av liknande material. En sådan konstruktion skulle göra det färdiga byggnadselementet lättare än t ex en skiva av gips. En sådan kassett eller sådant hölje utformas för att kunna anpassa ytbeklädnaden till lägenhetens eller lokalens höjd. Genom att utföra kassetten i två överlappande, relativt varandra skjutbara delar, skulle man, genom att efter

monteringen av byggnadselementet förskjuta delarna relativt varandra, kunna få ytbeklädnaden att passa direkt till lägenhetens eller lokalens höjd. En del av kassetten fästs till byggnadselementet, och den andra delen, vars mått är större i så mån, att delen är skjutbar över den första, fästs till byggnadselementet samt till den första delen med t ex skruvar eller nitar.

Uppfinningen beskrivs nedan med hänvisning till figur 1 – 3, vilka schematiskt visar exempel på hur ett byggnadselement enligt uppfinningen skulle kunna vara uppbyggt. Ett förtillverkat byggnadselement 1, vilket innehåller dels isoleringen 2, i vilken spår 3 för kanalerna är upptagna samt även minst en ytstabilisering 4, vars syfte är att ge elementet en yta som kan utgöra underlag och infästning för monteringsanordningar 5 samt även utgöra en yta för enkel hantering av elementet, eftersom isoleringen, som vanligen består av mineralull, i allmänhet i sig saknar erforderlig stabilitet. Ytstabiliseringen och monteringsanordningarna är i fig 1 schematiskt visade på elementets ovansida men kan även vara placerade på andra ställen och i annat antal. Elementet kan även förses med ytbeklädnad 6 på exponerade ytor, vilket medför att elementet får underlag för färdig yta direkt vid monteringen. Ytskiktet ökar även stabiliteten.

Byggnadselementet är utfört så, att det är anpassat för antalet våningsplan i byggnaden med ett kanalspår per våningsplan som skall försörjas med ventilation. Det innebär, att elementet för ett fyravåningshus som är avsett att monteras i det översta planet har t ex fyra spår, medan elementet i planet under har tre spår osv. Det yttersta, i fig 1 närmaste, spåret hyser den kanal, som skall förse lägenheten eller lokalen på det aktuella våningsplanet med tilluft, och sålunda har en öppning 7 i elementet, vilken här visas på elementets kortsida, men den kan naturligtvis även finnas på dess långsida. Kanalerna i övriga spår är avsedda att försörja underliggande plan och passerar sålunda endast det aktuella planet. Antalet kanaler minskar sålunda med ett per våningsplan nedåt i byggnaden.

Tilluftsdon 8 monteras direkt i byggnadselementet vid öppningen, vilket framgår av fig 2. Öppningen är då anpassad till donet. Man uppnår en dragfri lufttillförsel genom att utföra donen som lågimpulsdon, där tilluften blåses in med låg hastighet och genom termiska krafter effektivt blandas med rumsluften. Tilluftsdonen

monteras strax över golvnivå. Lågimpulsdon är vanligt förekommande. Även i fig 2 visas tilluftsdonet på elementets kortsida, men kan även vara placerat på långsidan, varvid hål upptas även i ytbeklädnaden.

Ett alternativt ställe att tillföra luften är att blåsa in den i övre delen av rummet. Eftersom värmeåtervinning bidrar till en sänkning av radiatortemperaturen, minskar termiken över radiatoren. Det leder i sin tur till minskad stigkraft hos luften, och lufttillförsel i rummets övre delar kan då medföra risk för kallras.

Tilluften kan även tillföras under en radiator 9 via en grenkanal 10, som mynnar i ett tilluftsdon 11. Tilluftsdonet monteras bakom eller under radiatoren i det rum som skall förses med tilluft, vilket visas i fig 3. Tilluftsdonet utförs sådant, att det blåser upp luften bakom radiatoren, varvid tilluften vid behov värms av densamma. Det motverkar kallras från fönstret. På det här sättet bibehålls det ursprungliga sättet att tillföra huset luft, vilket är en fördel, eftersom man därmed behåller tanken med husets ursprungliga konstruktion. Tilluften blandas tack vare den termiska stigkraften från radiatoren effektivt med rumsluften. Förfaringssättet med att blåsa in luft vid golvnivå under radiatorer är vanligt förekommande i bl a kontorssammanhang, och tilluftsdonen är av standardtyp.

Beroende på hur byggnadselementen monteras i förhållande till radiatorerna, kommer grenkanalsdelen 10 mellan elementet och tilluftsdonet att ha olika längd. Inte minst av utseendeskäl behöver kanalen, som vanligen är ett sk spirorör, kläs in. Inklädnaden 12 kan utföras lufttät och därigenom i sig kunna utgöra den sista delen av grenkanalen, varvid spirokanalen mellan byggnadselementet och tilluftsdonet kan uteslutas. Inklädnaden ansluts då direkt till grenkanalen i elementet, och genom att utföra inklädnads-/kanaldelen vid radiatoren som ett tilluftsdon, kan inklädnaden fås att i sig utgöra både ventilationskanal och tilluftsdon.

För att kompensera för variationer i takhöjden och slippa tillverka byggnadselementen i olika höjder för samma objekt, är de anpassade för montering av ett distanselement 13 med samma brandisolerande funktioner som byggnadselementet i övrigt. Distanselementen kan monteras upp- och/eller nedtill på byggnadselementet och då förses med taklist respektive golvsockel.

Ventilationsaggregatet placeras ju nära eller på den högsta delen av huset. Det innebär, att den uteluft som sugas in i aggregatet är renare än den luft som tidigare tillförts huset vid en lägre nivå. Eftersom aggregatet är försett med ett effektivt uteluftsfilter, vars filterklass kan anpassas till om t ex avskiljning av pollen är nödvändig, blir tilluften till huset betydligt renare än vid hus som saknar särskilt tilluftssystem. Belastningen på uteluftsfilteret blir tack vare den höga placeringen av aggregatet låg, eftersom stoftkoncentrationen i uteluften minskar med avståndet till marken. Även inverkan av störande ljud minskar tack vare den höga placeringen av luftintaget.

Det finns flera typer av värmeväxlare för att återvinna värmeenergi ur frånluft och överföra denna energi till uteluft. Vid bostadshus är en mycket lämplig värmeväxlare en plattvärmeväxlare. En plattvärmeväxlare har en fullständig åtskillnad mellan frånluften och uteluften, varför luktöverföring, som särskilt vid matlagning kan bli mycket störande, mellan från- och uteluft inte kan förekomma. En plattvärmeväxlare kan, beroende på utförande, uppnå en temperaturverkningsgrad på ca 0.8. Seriekopplade växlare kan utföras, och man kan då effektmässigt få en temperaturverkningsgrad överstigande 0.9. Det innebär, att minst 90 % av värmeenergin i frånluften återvinns till tilluften, vilket i sin tur betyder, att motsvarande energi inte behöver tillföras värmesystemet i pann- eller undercentralen. Besparingen blir i realiteten större, eftersom även värmeenergi som avges från personer, belysning och apparater återvinns.

På grund av att, beroende på husets termiska förhållanden i övrigt, energin för uppvärmning av ventilationsluft inte sällan utgör 50 % av det totala värmeenergibehovet, innebär återvinningen en betydande energi- och därmed sammanhängande kostnadsbesparing. Om man i sammanhanget bortser från varmvattensuppvärmning och uteslutande betraktar energiförluster för rumsuppvärmning, blir den relativa besparingen ännu större.

Även påverkan på miljön minskar väsentligt. Förhållandet kan belysas med följande exempel: Antag att 1000 hus med vardera 12 lägenheter vars storlek i genomsnitt är 50 m² förses med ett ventilationssystem enligt uppfinningen. Antag

vidare att dessa hus värms med olja. En inte ovanlig specifik energiförbrukning för dessa hus – hus från 1930 - 1970-talet – är 150 kWh/m²,år. En besparing på 50 % innebär i detta exempel en total sänkning av energiförbrukningen avseende uppvärmning för dessa hus med 37500 GWh/år motsvarande ca 5300 m³ olja och en minskning av utsläppen av CO₂ med ungefär 13000 ton/år.

Ventilationsaggregaten behöver tack vare den höga återvinningsgraden inte utrustas med något batteri för uppvärmning av uteluft, vilket i första hand investeringsmässigt är en stor fördel. Dels behöver man inte installera något rörsystem till aggregaten och dels blir el- och styrutrustning mycket mindre kostsam. Radiatorsystemet är ju ursprungligen dimensionerat för att värma betydligt kallare luft – obehandlad uteluft – och då saknar det betydelse, om tilluftens temperatur vid något enstaka tillfälle skulle understiga 18 – 20 grader Celsius, eftersom tilluften via radiatorvärmn och andra termiska krafter effektivt blandas med rumsluften. Radiatorn behöver således endast kompensera för transmissionsförlusterna.

Genom att, som ovan antytts, utföra samlings- och fördelningskanaler med väl tilltagna dimensioner kan tryckfallen i dessa hållas låga, vilket innebär att luftfördelningen mellan grenkanalerna i systemet blir likartad. Om tryckfallen över tilluftsdonen ges ett värde av ca 50 Pa, behöver man inte installera några injusteringspjäll i tilluftssystemet. Genom att tilluftsdonen på detta sätt ges en tillräcklig systemauktoritet räcker det med att man på dessa har ett tryckfallsvärde för varje våningsplan, för att få luften dit man vill.

Den förvärmade tilluften med av årstiderna oberoende luftflöden bidrar till, att den totala komforten för hyresgästerna blir mycket god. Ytterligare en positiv inverkan är, som nämnt ovan, den renare uteluften tack vare luftintagets placering högt över mark.

Särskilt med självdragsventilation varierar luftflödena med årstiderna. Flödena blir störst vintertid, vilket sällan är önskvärt; i alla fall från energisynpunkt. Även vid fläktstyrd ventilation varierar, om än i mindre grad, luftflödena på liknande sätt. Genom att i system enligt uppfinningen på gängse sätt tryckstyra frånluftsfläkten och slavköra tilluftsfläkten efter densamma, erhålls ett system, som är praktiskt

taget okänsligt för störningar, och som även är belastningsoberoende, vilket t ex innebär, att inställningen av spiskåpor i skilda lägen inte påverkar flödena i andra frånluftsdon.

Uppfinningar inom närliggande ämnesområden redovisas i SE 8203936 (Tilluft under radiatorer) och RU 2232947 (Tilluftsanordning i samband med radiatorer).