#959 AIC 570

Sporten hjälper byggexporten

Att SIAB tagit tennisen till hjälp för sin marknadsföring är väl känt. Nu har ABV följt exemplet att med sporten som draghjälp öka den svenska byggexporten. Tillsammans med ett tiotal andra svenska exportföretag presenterades svenskt näringsliv i ett speciellt Schwedenhaus i VM-skidorten Schladming i Österrike.

Ingen VM-besökare kunde undgå das Schwedenhaus, vilket också märktes på besöksiffran.

– Intresset för utställningen var stort och speciellt våra småhus, energisnåla och med hög kvalitet, tilldrog sig intresset, berättar *Folke Callmer*, chef för ABVs dotterbolag i Wien.

– Vi är nöjda med resultatet utställningen gav och tänker nu gå vidare i dessa fotspår för att marknadsföra vårt byggkunnande på den utländska marknaden. Sporten ger här en fin draghjälp.

ABVs småhus i Österrike visar en uppåtgående trend och VM-spelen i Schladming var ett sätt att ytterligare stödja marknadsföringen.

Folke Callmer, ABV i Wien, vid en av utställningsskärmarna i das Schwedenhaus i Schladming. Sveriges Exportråd och Handelskontoret i Wien var också med i utställningens förarbete.

WELLPOINT

Grundvatten-sänkning

El- och dieseldrivna moderna utrustningar med erfaren personal uthyres över hela landet. Konsultation och rådgivning kostnadsfritt. Vi utför även diamantborrning och diamantsågning. Byggmaskiner, bodar, schaktmaskiner och kranar hyr vi också ut.

Kontakta Jan Lindh, maskinavdelningen, Eslöv, på telefon 0413-16830.

ABV

summary

Died: Lennart Kvarnström

Pages 12–14

Lennart Kvarnström, Swedish Professor of Architecture, died in January. *Bertil Hulten* describes thirteen years of enthusiastic participation in architectural competitions with Lennart Kvarnström. After a great many prizes this competing led to designing a large housing area in Örebro.

Lars Ericson describes how Lennart Kvarnström initiated and supervised an extensive research project in the design of stairs, integrating many different disciplines.

Finally *Cecilia Pering* describes the present successful project in Tunisia, initiated and headed by Lennart Kvarnström. The project is carried out together with the Tunisian ASDEAR and led to the forming of FSTUL, with Lennart Kvarnström, for teaching the Tunisian peasants how to build their own houses.

A dream of Stockholm in the year 2000

By *Kerstin Elmhorn*
Pages 16–18

The introductory paper for a debate on how Stockholm could be in the year 2000 AD. The majority of people prefer putting their savings into their dwellings which become attractive private investment objects getting market values that compete with offices etc. A superactive, positive population with short working hours re-form the community with short journeys to work, a maximum of variety and choice and, it is stressed, a secure safety net for the fall-outs.

Wrong planning expensive Long-Term planning necessary

By *Ann Charlotte Gudmundsson*
Pages 21–22

Continuous construction output as well as long–term planning are necessary if it shall be possible for us in the future to satisfy the demands of different population groups as regards housing design. It is always much more difficult to put things right afterwards. The author takes large-scale construction of the 60ies as an example of misdirected investments and puts a number of concrete questions which ought to be observed already in the planning stage.

Humid conditions studied in EW wall units

By *Per Ingvar Sandberg*
Pages 23–25

EW wall units are insulated concrete units clad with plasterboard on the inside and used for basement walls and the like. The humid conditions are similar to those in oversite concrete floorings. Damp problems and rot are common in floors on oversite concrete and a check up of the humid conditions prevailing in EW units was suitable when renewing their type approval. The study shows that residual damp after building is the critical factor and the plastic vapour barrier used earlier has now been eliminated to assist drying out.

The real heat loss factor

By *P. G. T. Owens*
Pages 26–28

Before the time when one could make detailed analyses of heat flows and energy consumption in buildings by the use of the computer, various methods were used based on "degree-days". The method is heat loss orientated. Now that there are sophisticated methods – albeit rarely used – that show that the total effect of windows through solar heat gains there should be a reevaluation of glass leading to a net U value. Unfortunately the knowledge accrued from the earlier simple calculation methods persists. The real U value for windows can be calculated by the method proposed.

Air movements and careful work affect the thermal insulation

By *Claes Bankvall*
Pages 31–33

There are two types of air movements in the shell of a building—movement along the insulation as in cavity walls and movement through the insulation. Generally the heat losses due to faults in the inner lining or the vapour barrier and the consequential air movement through the shell are much bigger than losses due to faults in the insulation—they cannot be compensated for by using tighter wind protection.

Luftrörelser och arbetsutförande påverkar värmeisoleringsförmågan

Arbetsutförande och luftrörelser kan vara avgörande för värmeisoleringsförmågan hos en byggnads klimatskal. Vid installation av isoleringen kan t ex luftspalter byggas in. Brister i arbetsutförandet kan också öka luftrörelserna och luftläckaget i den färdiga byggnaden. Studier av denna inverkan redovisas av Claes Bankvall, avdelningen för byggnadsteknik och mekanik vid Statens provningsanstalt.

Värmeisoleringsförmågan hos byggnadens klimatskal beror på konstruktionslösning, arbetsutförande och isolering i konstruktionen. Vindförhållanden kring byggnaden kommer att ge tryckskillnader och luftflöden kring den. Dessa luftrörelser inverkar på olika sätt. Fig 1 ger exempel på detta.

Två typer av luftrörelser kan urskiljas. Den ena innebär att luften rör sig längs isoleringen, anblåsning. Den andra att den rör sig genom isoleringen, genomblåsning. Luftrörelser i form av anblåsning betyder normalt att luften ventilerar utrymmen som avses vara ventilerade t ex bakom fasadskalet och vindsutrymmet. Om brister finns i vindskyddet kan luftflödet omfatta delar av isoleringsmaterialet. Ett sådant exempel ges i figuren för vindisoleringen.

Luftflöde genom isoleringen innebär luftläckage från utsidan till insidan eller motsatt. Detta beror på brister i konstruktionens lufttäthet. Sådana läckage förekommer i skarvar mellan material och konstruktionsdelar, men också genom delar av materialen.

Luftrörelser och tryckförhållanden kring en byggnad är besvärliga att uppskatta. De beror på vindstyrka, vindriktning, byggnadens utformning, avstånd till andra byggnader, topografi m m. Det är därför endast möjligt att ge exempel på hur sådana luftrörelser kan inverka på värmeförlusterna i praktiken. I det följande ges några exempel. Dessa är baserade på fält- och laboratoriemätningar liksom teoretiska beräkningar. Ytterligare information kan hämtas i referensen.

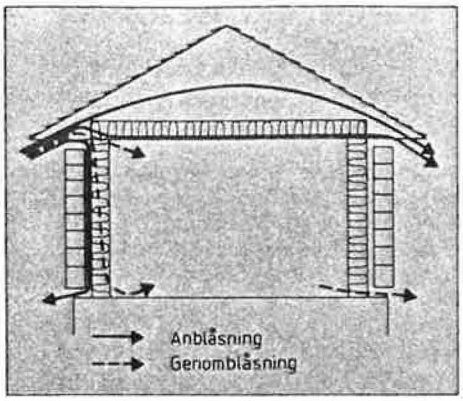


Fig 1. Luftrörelser i en byggnads klimatskal.

Vindskydd och arbetsutförande

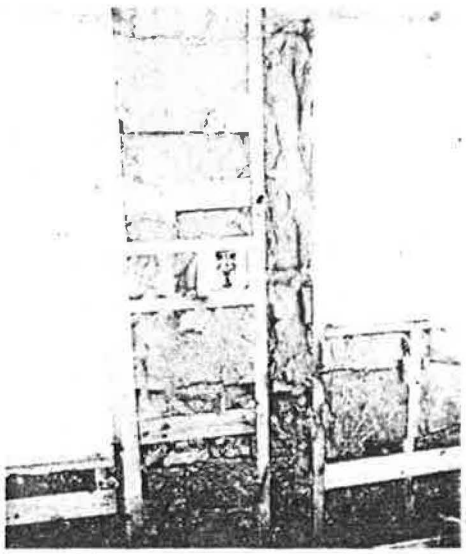
Luftrörelse längs vindskydd och isolering kan beskrivas som i fig 2. Figuren visar en yttervägg bestående av ett tegelskal, luftspalt, vindskydd och en isolerad regelvägg. Ventilationen i luftspalten sker genom öppningar i tegelskalets över- och underkant. I viss utsträckning kan tegelväggens genomsläpplighet bidra till ventilationen i luftspalten.

Olika val av fasad liksom utformning av öppningarna till luftspalten bakom fasaden kommer att ge olika tryckförhållanden i luftspalten. Tab 1 ger en grov sammanfattning av hur stor tryckförändringen i luftspalten blir vid olika vindhastigheter, fasadskikt och utformning av in- och utloppen till luftspalten. Det framgår av tabellen att tryckförändringarna normalt är mindre än 5 Pa/m. Sett över året med en medelvindstyrka av ungefär 3 m/s blir tryckförändringen några tiondels Pa/m. Vid extrema vindsituationer eller i utsatta lägen kan vindskydd och isolering utsättas för högre tryckförändringar än de i tab 1.

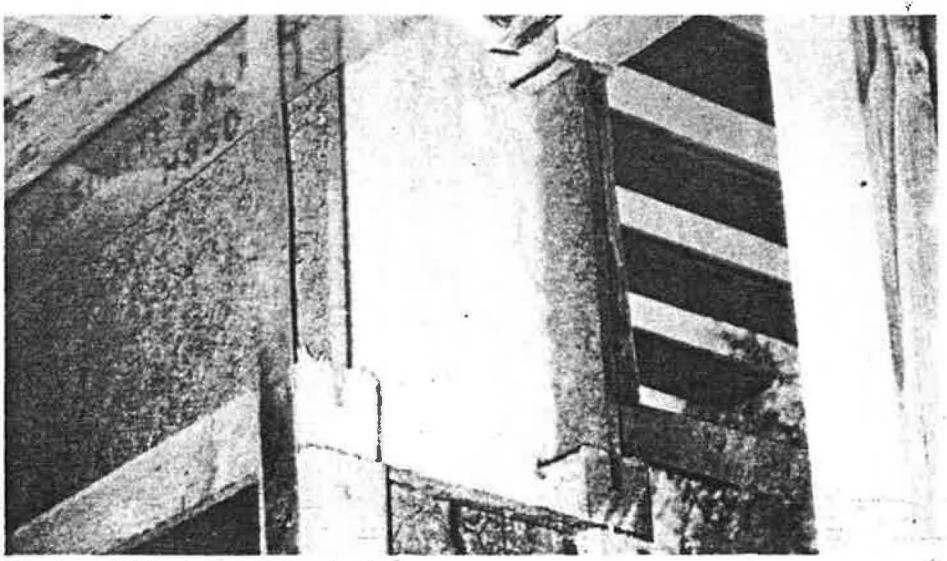
Luftrörelserna kan öka värmeförlusterna i väggen. Hur mycket beror på vindskydd och arbetsutförande. Ökningen kan beskrivas som en ökning av väggens värmegenomgångskoefficient, k-värde. Fig 3 visar ett sådant exempel för ett avsnitt av en regelvägg. Beroende på tryckförändringen längs den isolerade konstruktionsdelen kommer k-värdet att öka olika mycket för olika isolertjocklekar och olika vindskydd. Det teoretiska k-värdet för de olika isolertjocklekarna anges också i figuren. Isoleringsmaterialet är en mineralull med λ = 0,034 W/m °C vid 10°C. I det här fallet är ett mycket gott isoleringsarbete gjort, dvs isoleringen fyller helt det utrymme som skall isoleras.

När isoleringen är oskyddad ökar k-värdet påtagligt. Isoleringens genomsläpplighet, dvs permeabilitet, och dess tjocklek kommer att avgöra storleken i ökningen i k-värde vid en given tryckförändring.

Med vindskydd ökar k-värdet endast lite, såväl för asfaboard som för gipsskiva. I båda fallen är inverkan från isolertjocklek och isoleringens permeabilitet försumbar.



Konstruktion och arbetsutförande påverkade värmeisoleringsförmågan redan på 1960-talet.



Blir detta 1980-talets isolerstandard?

Tab 1. Tryckförändring (i Pa/m) i luftspalten vid olika vindhastigheter, fasadskikt och luftspalts utformning.

Vind	Tegelfasad (Pa/m)	Träfasad sluten (Pa/m)	Träfasad öppen i över- och underkant (Pa/m)
svag/måttlig (3 m/s)	< 0,5	< 0,5	<2
frisk (10 m/s)	< 1,5	< 2	<15
hård (18 m/s)	< 3	<10	<45

I gipsskivan är det i första hand skarvarnas genomsläpplighet (permeans) som är av betydelse. Själva skivan i sig har liten permeabilitet. För asfaboarden är genomsläppligheten i skiva och skarv av ungefär samma storleksordning. För mineralullsboard (utan papper) dominerar luftflödet genom själva skivan. I detta fall inverkar också isolertjocklek och isoleringens permeabilitet.

Jämförelse med den tidigare tabellen visar att i medeltal över året blir förändringen i k-värde liten i de här fallen. I utsatta lägen under kortare perioder med hård vind kan ökningen i k-värde bli stor speciellt då vindskydd saknas.

Installation av isolering

I praktiken kommer värmeförlusterna i en regelvägg att bero på arbetsutförandet vid installationen av isoleringsmaterialet. Fältundersökningar och arbetsplatsinventeringar har visat att brister i arbetsutförandet kan medföra att isoleringen inte fyller ut isolerutrymmet. Materialet skärs till eller monteras så att luftspringor och spalter byggs in.

När detta händer är det i allmänhet på ett oregelbundet sätt. Inverkan på värmegenomgången blir svårbedömd, men ofta av stor omfattning, även i fall utan vindpåverkan. Då luftrörelser längs isolerpartiet förekommer kan inverkan på värmeförlusterna bli speciellt stor.

Fig 4 visar ett exempel på hur luftrörelser i isoleringen kan påverka värmegenomgångskoefficienten i en regelvägg med 0,15 m mineralullsisolering och med en tryckförändring längs vindskyddet. I isoleringen finns inbyggt en vertikal springa som går från isolerutrymmets varma till dessa kalla sida. Springan är av varierande storlek och finns vid ena regeln. Ökningen i k-värde beror både på springa och på luftflöde.

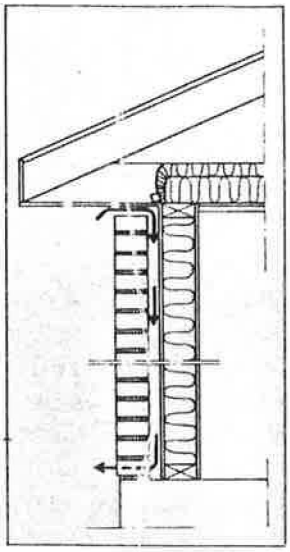


Fig 2. Anblåsning av en isolerkonstruktion bakom fasad.

När en asfaboard installeras som vindskydd blir inverkan på luftflödet förhållandevis liten. Den ökning i k-värde som ges i figuren beror i detta fall huvudsakligen på att en springa finns i isolerutrymmet över huvud taget. När ett vindskydd av mineralullsboard används kommer k-värdet att öka påtagligt pga luftströmning längs den isolerade konstruktionsdelen. Om isoleringen är oskyddad kan ökningen i värmeförluster bli stor. Denna ökning är svår att uppskatta, vilket markeras genom den

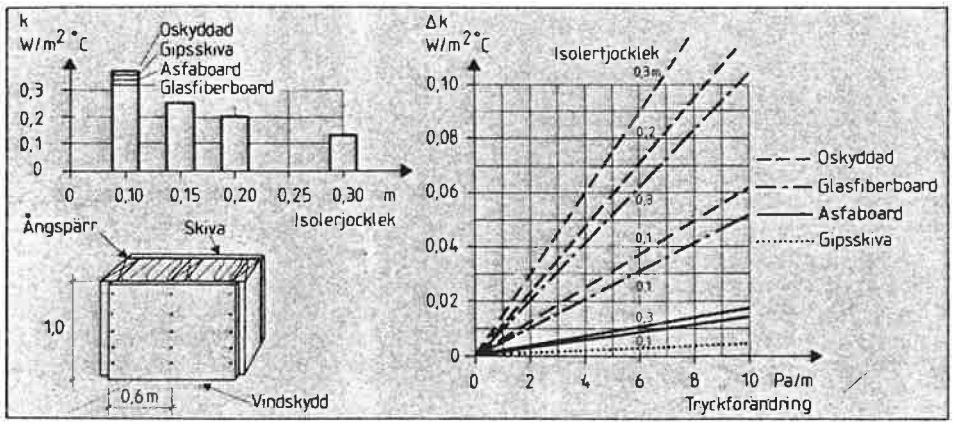


Fig 3. Anblåsningens inverkan på värmegenomgångskoefficienten för en regelvägg med varierande isolertjocklek och vindskydd.

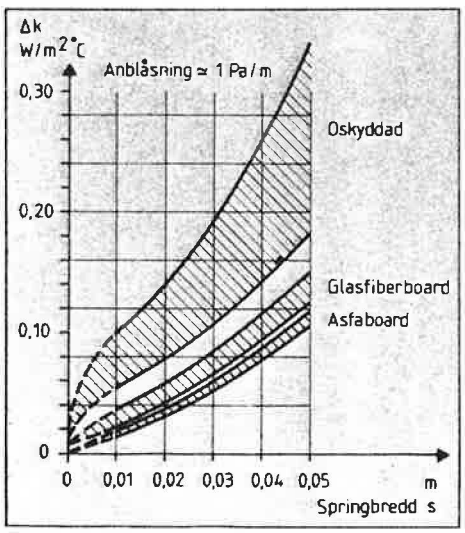


Fig 4. Anblåsningens inverkan på värmegenomgångskoefficienten för en regelvägg med inbyggd luftspringa vid ena regeln, isolertjockleken 0,15 m och varierande vindskydd.

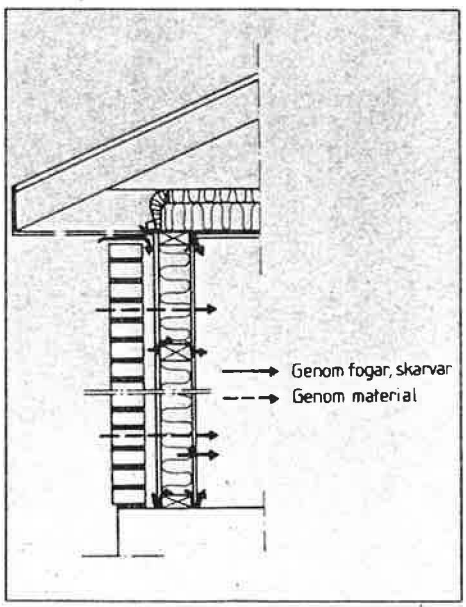


Fig 5. Exempel på genomblåsning i en ytervägg.

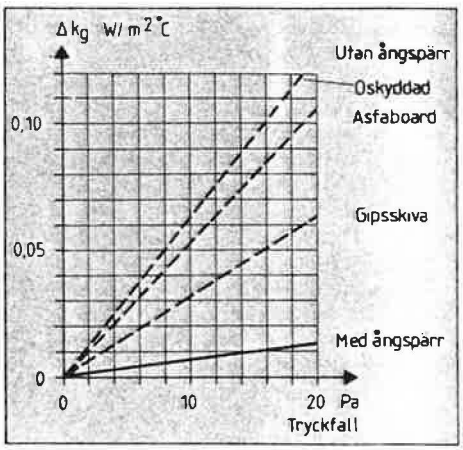


Fig 6. Genomblåsningens inverkan på värmegenomgången i en regelvägg dels med, dels utan ångspärr samt med olika vindskydd.

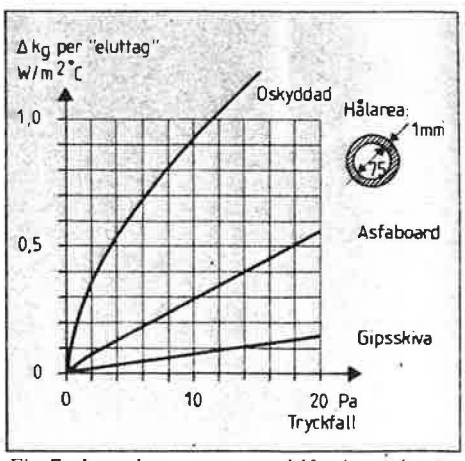


Fig 7. Inverkan av genomblåsning på värmegenomgången i en regelvägg där ett "eluttag" monterats genom ångspärr och insidans skiva. Utsidan är oskyddad eller har vindskydd av asfaboard alternativt gipsskiva.

skuggade ytan i figuren.

Det föregående innebär att ett speciellt vindskydd är behövligt i situationer där stora tryckförändringar förekommer längs isolerpartierna. Detta kan vara fallet för delar av en byggnad där tryckförändringen normalt är stor, t ex vid hörn eller för byggnader i normalt vindutsatta lägen. Vindskyddet har också stor betydelse när brister förekommer i isolerarbetet eller i den isolerade konstruktionsdelen. I sådana fall behövs vindskydd även vid medelhöga eller låga vindbelastningar.

Luftläckage och otätheter

Luftflöde direkt genom en ytterkonstruktion ökar värmetransporten. I många fall är detta läckage nödvändigt för den normala ventilationen av byggnaden. I andra fall då ventilationen sker genom speciella in- och utlopp är ett sådant här luftläckage en oönskad ökning av värmeförlusten i byggnaden. Då är lufttätheten hos byggnadens klimatskal av stor betydelse.

Luftflöde genom en isolerad regelvägg exemplifieras i fig 5. Luftflödet från utsidan passerar normalt genom öppningar i över- och underkant av tegelskalet och delvis genom själva väggen. Regelväggen har ett vindskydd på utsidan och en ångspärr och en skiva på insidan. Genom denna del av väggen sker luftläckaget delvis genom materialen, men huvudsakligen genom skarvar mellan materialen i de olika skikten. Insidans skiva och ångspärren utgör det huvudsakliga skyddet mot luftläckage. För dessa skikt är skarvar mellan material och springor kring t ex elektriska installationer av stor betydelse vad gäller väggpartiets totala lufttäthet.

Genom att betrakta samma regelvägg som i det föregående kan inverkan av ångspärren på totala värmetransporten genom ett väggparti visas. I fig 6 har markerats ökningen i värmetransport per m^2 väggyta och temperaturskillnad mellan lufttemperaturen på utsida och insida (Δk_e). Denna ökning kan jämföras med det nominella k-värdet för väggpartiet (jämför fig 3). Väggen har utförts dels med och dels utan ångspärr och också med olika vindskydd. Ångspärren har en överlappande och klämd skarv inom det aktuella väggpartiet.

Då ångspärren förekommer medför genomblåsningen vid vanliga tryckförhållanden en mindre ökning i värmetransporten. Val av vindskydd är i detta fall av liten betydelse. Om ångspärren saknas ökar värmeflödet genom konstruktionen. Val av vindskydd ger i detta fall en mindre säkerhet mot brister i lufttätheten på insidan. Luftflödet genom konstruktionen är normalt oberoende av isoleringen.

Påtagliga luftflöden genom byggnadens klimatskal beror normalt på brister i ångspärren och brister i insidans skiva. Exempel på sådana brister är öppningar kring en elektrisk installation. Detta visas i fig 7, där ökningen i värmetransport ges per "installation". Värmeförlusten är stor. Endast mycket täta vindskydd, väl installerade, kan ge någon påtaglig hjälp mot sådana här brister. I detta fall är luftläckaget följden av en 1 mm springa runt en elektrisk installation med diametern 75 mm. Jämförelse bör göras med den nominella värmeförlusten genom konstruktionsspartiet och med ökningen i värmetransport pga anblåsning längs isoleringen (fig 3) liksom pga avsaknad av ångspärr (fig 6).

Exemplet visas för att illustrera inverkan av brister i lufttätheten på väggens insida, liksom betydelsen av ett tätt vinskydd i sådana konstruktionsdelar där lufttätheten normalt inte kan utgöras av ångspärren och insidans skiva. I sådana fall bör permeansen hos vindskyddet och dess skarvar vara låg.

Det föregående innebär att lufttätheten hos ett konstruktionsparti normalt ges av ångspärren och i viss utsträckning av insidans skiva och ytbehandling. Luftflöde genom klimatskalet som påtagligt ökar värmeförlusten i konstruktionen beror på brister i ångspärr och insida. Sådana brister kan normalt inte kompenseras genom val av vindskydd.

I vissa delar av konstruktionen ges lufttätheten inte av ångspärren. Detta kan bero på konstruktionsutförandet. Då är låg permeans hos vindskydd och skarv av stor betydelse.

Omfattande luftläckage genom klimatskalet beror normalt på stora lokala läckage.

Värmeförluster pga genomblåsning av klimatskalet är normalt av sådan storleksordning att de dominerar över förluster pga brister i isoleringens installation.

Referens

Bankvall, C.G, *Byggnadskonstruktioners värmeisoleringsförmåga. Inverkan av luftrörelser och arbetsutförande*, Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm, T18: 1981.