

Takfönster för vindsvåningar

Bakgrund

Sedan några år har intresset för att inreda stora outnyttjade vindar vuxit starkt, särskilt i de större städernas centrala delar. I Stockholm beräknas oanvända vindar kunna ge ett tillskott på ca 9 500 lägenheter. Efterfrågan är också stor på de ofta attraktiva lägenheter som kan skapas främst i äldre hus.

Särskilt bostadshus uppförda 1880—1920 är intressanta för vindsinredning eftersom deras takkonstruktioner lämpar sig för att inreda bostäder eller kontor på vindsplanet. För att uppnå en acceptabel inredningsbar yta samt en tillräcklig takhöjd i vindsvåningen bör takstolsvinkeln överskrida ca 30°. Dessutom bör höjden mellan bjälklag och hanbjälke överstiga 2,5 m för att ge utrymme åt innertak samt den nya golvkonstruktionen. I en del fastigheter, speciellt under 1880-talet, förekommer förhöjd takfot, vilket innebär att även takfotsvinklar mindre än 30° kan accepteras.

Den kvalitativa upplevelsen av en bostad eller ett kontor på vindsplanet präglas i hög grad av dess fönsteruppsättning. Detta gäller såväl den invändiga boendemiljön som den utvändiga stadsmiljön. Stor omsorg bör därför ägnas åt fönstrens utformning. Traditionellt har fönsterkonstruktionen bestått av takkupor, men fönster i takets fall, takfönster, har på sistone kompletterat och to ersatt dessa kupor.

Ändamålsenliga takfönster ger goda dispositionsmöjligheter åt vindslägenheten och fyller viktiga funktioner såsom ljusförmedling, utsiktsmöjligheter, nödutrymningsväg, värmekomfort m m. En viktig teknisk fråga är naturligtvis dessa fönsters beständighet och täthet mot vind, regn och snö.

Fönstertekniskt FoU-projekt — syfte och genomförande

När vindsinredningar och ombyggnader ökade i omfattning i början av 80-talet uppmärksammades snart att det saknades en del ifråga om produktutveckling och produktionstekniskt kunnande för att resultatet skulle bli fullgott. Mot den bakgrunden startades 1983 ett FoU-projekt vid institutionen för byggnadsteknik, KTH. Syftet var att med utgångspunkt från vissa speciella funktionskrav för takfönster (jämfört med sk väggfönster) genomföra teoretiska och experimentella undersökningar för olika typer av takfönster monterade i olika takkonstruktioner. Dessutom studerades och utvärderades olika principer för anslutningar mellan takfönster och den omgivande takkonstruktionen.

Projektet inleddes med en probleminventering inkl skadeinventering och skadeanalys av befintliga takkonstruktioner, de äldsta 20 år gamla. Några pågående, större byggprojekt med olika takfönstermontage studerades även ingående.

Inventeringen av befintliga takfönster omfattade totalt 30 vindsvåningar i Stockholmsområdet med inalles 231 takfönster både i äldre och nyare hus. Den visade att 81 proc av takfönstren var praktiskt taget fel-fria.

Vattenläckage från otäta plåttak och otätheter i anslutning mellan fönster och takkonstruktion svarar för den största skadefrekvensen (27 av 44 skadefall). Dessa skador är allvarliga eftersom de är svåra att upptäcka i tid och att åtgärda effektivt.

Vid intervjuer med de boende bedömdes vindsvåningar med takfönster positivt — de är trivsamma och går att utnyttja effektivt.

En särskild fördel utgör den goda dagsljusförmedlingen. Om takfönstren kombineras med vertikala fönster till skatelfönster erhålls dessutom en värdefull visuell "markkontakt". Som nackdel med fönstren har framförts kallras och drag samt förhöjd rumstemperatur under sommarhalvåret.

Både fält- och laboratorieundersökningar samt teoretiska beräkningar ingick i projektet som mot denna bakgrund omfattade följande aspekter på takfönster:

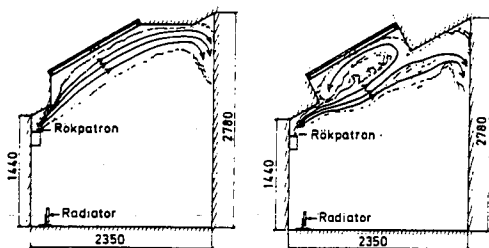
Dagsljusförmedling
Energibalans
Yttertemperaturer och kondensrisk
Termisk komfort
Fukt och ventilation
Luft- och vattentätthet
Smygutformning
Montering/infästning
Produktutveckling
Kostnadsjämförelser

Projektet har utförts i god kontakt med takfönstertillverkare och byggnadsentreprenörer, vilket medfört att resultaten av studierna redan under hand har lett till förbättringar av monterings- och arbetshandlingar samt projekteringsanvisningar rörande den byggnadstekniska utformningen (medför bl.a. minskad risk för ytkondensation på fönster och bättre ljusförmedling). Impulser till produktutveckling har också resulterat i en avsevärt förbättrad lufttätthet (och regntätthet) hos takfönstren.

Exempel på resultat

Fönster i takfallet ger bättre ljusförmedling än vertikala fönster i takkupa. Genomsnittligt är dagsljusfaktorn 50% större vid takfönster än takkupor.

Fasade smyggar ger ett bättre dagsljusförhållande och bidrar dessutom till att risken för kondens och drag minskar. Fönsterytan nås lättare av den uppåttågande varmluften från en radiator (fig 1 och 2).



Figur 1. Vid fasad smyg erhålls ett laminärt luftflöde längs fönstret som når större delen av dess yta, även vid djupa smyggar.

Figur 2. Vid vinkelrät smyg erhålls ett turbulent luftflöde längs fönstret. Den varma uppåttågande luften kan inte nå alla delar av fönsterrutan.

Solinläkning är större för takfönster än motsvarande vertikalfönster. Den kan nå upp till effekten 700 W/m^2 . Detta medför risk för övertemperaturer i vindsvåningarna. Solskydd och möjlighet till genomluftning av dessa rekommenderas.

Takfönster orienterade mot söder och öster/väster ger extra energi, som i de flesta lägen är större än för motsvarande vertikala fönster.

Det är viktigt att fönstren är ordentligt lufttåta. Bestämningar av tätheten hos takfön-

ster både i laboratorium och i praktiskt bruk har genomförts. Det visar sig att läckaget för de senaste typerna av takfönster numera är mycket litet.

Efter montering i taket måste man räkna med en ökning av läckaget som härvid främst orsakas av otätheter mellan karmen och omgivande takkonstruktion — i regel den bärande takpanelen. Stor omsorg bör riktas mot att denna anslutning görs så tät och beständig som möjligt både mot regn och luft. Uppgiften är svårast vid plåttak. Följ därför noga fabrikantens anvisningar vid montering och tänk extra noga på följande viktiga moment.

- Dålig passning och otätheter mellan fönster och tak ger vattenläckage som är svårupptäckta och dessutom svåra att åtgärda i efterhand. Utförandet av en plåttäckning är därför mycket viktig!
- Håltagningen i taket bör ske med god precision både avseende mått och vinklar.
- Karmen centreras noga i förhållande till upptagen öppning. Diagonalmått och djupledsmått kontrolleras. Infästningsdon och karm skall vara så stabila att karmen inte vrider och böjer sig eller vinkeländras påtagligt vid och efter montage. Karmen bör kunna justeras i efterhand.
- Drevningen mellan fönsterkarm och tak skall utföras noggrant. Fogen skall vara så stor att drevningsmaterialet får ordentlig plats i utrymmet. Materialet bör vara elastiskt och utan bristning kunna följa takpanelens rörelser.
- Taklagspapp (underlagstäckning) skall dras fram och fästas väl i fönsterkarmen. Använda material skall ha god beständighet och elasticitet. Vid tak med läkt kan en avvattningsränna fånga upp och avleda eventuellt vatten på underlagstäckningen.
- För att ge säkrare montering och bättre täthet mot nederbörd bör en trekantslist monteras längs fönstrets karmyttersida. Detta förstärker infästningen av fönstret. Takpapp och -plåt som skall fästas tätt mot karmen skall ges en mjuk övergång vilket ökar beständigheten. Fogen mellan takpanel och karm kan bottnas ut och fyllas med elastisk fogmassa. Även under trekantslisten används samma fogmassa. Detta utförande ger också bättre lufttätthet.
- Luftspalt som ventilerar ett tak får inte spärras av takfönstret.
- Plats skall finnas för kompletterande värmeisolering så att köldbryggor mot panel, takstolars högben etc undviks.
- Plastfolier i takets undersida, som har luft- och fuktspärrande funktion, måste dras fram och fästas så tätt som möjligt i karm och smyginklädnad.

Projektet, som samfinansierats med BFR, har dokumenterats i en rad skrifter vilka sammanfattas i Meddelande nr 154, Takfönster på bättre sätt — sammanfattning av FoU-projektet "Takfönster och vindsvåningar". Skriften kan beställas från institutionen för byggnadsekonomi, Kungl Tekniska Högskolan, tfn 08-790 86 71, till ett pris av 40 kr + moms.

Ytterligare information lämnas av Ingemar Höglund, institutionen för byggnadsteknik, KTH, tfn 08-790 86 70.