

Handläggare, enhet  
Eva-Lotta Wentzel  
Energiteknik  
010-516 51 77, Eva-Lotta.Wentzel@sp.se

Koala Marketing Company  
Fersens väg 9  
211 42 MALMÖ

## Utredning om PVC-fönster (3 bilagor)

### Uppdrag

På uppdrag av Göran Lundén, Koala Marketing Company, har en besiktning och utredning om PVC-fönster genomförts. Syftet har varit att ta fram för- och nackdelar med att använda PVC-profiler i fönsterkarmar och bågar med avseende på de egenskaper fönstren och framförallt profilerna uppvisar efter ett antal år i bruk. Uppdraget har delats in i två delar, besiktning och provning.

### Besiktning

Tre olika fältobjekt med PVC-fönster från 1987-1993 besiktigades. Objekten var belägna i Göteborg, Huskvarna och Stockholm. I Göteborg och Huskvarna var fönstren av samma typ, H-beslag med enkelbåge och treglas isolerruta. Tillverkare var MIR-gruppen. Fönstren var monterade i trevåningshus. I Stockholm hade fönstren dreh-kipp-beslag med enkelbåge och tvåglas isolerruta. Fönstren kom från Plastfönster AB och var monterade i ett bostadshus med upp till fyra våningar.

De besiktigade PVC-fönstren jämfördes med första våningens fönsterfasad på SP. SPs fönsterfasad består av 13 olika typfönster som alla är placerade i samma fasad och våningsplan under samma förutsättningar. De olika fönstertyperna är benämnda från A till M, se bilaga 3. Två av fönstren i SPs fasad var PVC-fönster likadana som de i fältobjekten Göteborg och Huskvarna. Samtliga fönster monterades i fasaden kring årsskiftet 1994/95.

### Provning

Två PVC-fönster i SPs fasad demonterades. Det första för att utröna orsak till tidigare uppmärksammat buktighet i karm och båge. Detta skedde tillsammans med den aktuella tillverkaren. Samma PVC-fönster hade tidigare provats för luft- och regntätthet innan montage 1994/95. Dessa provningar upprepades nu för att utröna eventuella funktionsförändringar.

Det andra fönstret monterades ut för att kontrollera hur slagåtligheten förändrats på grund av åldring.

### Besiktningar

Besiktningarna har utförts av Börje Gustavsson, Agneta Olsson-Jonsson och Eva-Lotta Wentzel, SP under perioden 14-23 maj 2007. Fönstren i SPs fasad har dessutom tidigare besiktigats åren 1997 och 2000. Tidigare besiktningar går att läsa om i SP Rapport 2001:31.

### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress  
SP  
Box 857  
501 15 Borås

Besöksadress  
Västeråsen  
Brinellgatan 4  
504 62 Borås

Tfn / Fax / E-post  
010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@sp.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte SP i förväg skriftligen godkänt annat.

Fönstren i fältobjekten Göteborg och Huskvarna är av samma typ som PVC-fönstren i SPs fasad typ B (1-lufts-fönster av plast, glidhängselbeslag och enkelbåge med treglas isolerruta). Fönstren i fältobjekt Stockholm är 1-lufts-fönster av PVC med dreh-kipp-beslag och enkelbåge med tvåglas isolerruta. Sammanlagt besiktigades 65 fönster varav 39 st PVC-fönster, 11 st i Göteborg, 14 st i Huskvarna, 12 st i Stockholm och 2 st i SPs fasad. Övriga fönster som besiktigades i SPs fasad var 26 st.

## Funktion

### Samtliga PVC-fönster

Av samtliga besiktiga PVC-fönster var det endast 15 % där det noterades någon form av svårighet vid öppning och stängning. Orsaken till att flera fönster blivit svåra att öppna var skevhet i karmen, troligen orsakat av ett felmontage från början eller sättningar i huset. Detta var mycket tydligt för fönstren i Stockholm försedda med dreh-kipp-beslag. Dreh-kipp-beslagen är dessutom trögare i sig själva. För ett fåtal av PVC-fönstren försedda med glidhängselbeslag häktade bågen i karmunderstycket vid stängning. För dessa fönster såg man tydligt att karmunderstycket välvt sig något.

För samtliga PVC-fönster upplevdes tätheten som god. Tätlisten var i god kondition och den komprimerades mer än 1 mm överallt vid stängning

Beslagen på samtliga PVC-fönster är bra. Endast för ett fåtal beslag (10 %) noterades förändringar såsom tröghet, skevhet eller glapp. Detta var tydligast för Stockholmsfönstren försedda med dreh-kipp-beslag.

Samtliga PVC-fönster har bra hörnskarvar.

I samtliga fall är dräneringen och vattenavledningen god.

Inga glasförändringar noterades för PVC-fönstren.

Fönstren i Stockholm hade fönsterblecket monterat på utsidan av fönsterkarmen med en fogmassa som tätning. På några ställen hade fogmassan lossnat. För fönstren i Huskvarna, Göteborg och på SP fanns det inget att anmärka på fönsterblecket.

### Övriga fönster i SPs fasad

För fönstren i SPs fasad var det drygt 19 % som var svåra att öppna och stänga. Det var framför allt fönstertyperna D, E, F och M som inte längre bibehållit sin funktion. Detta var orsakat av tröga glidhängselbeslag eller att bågen tog i karmen.

Det var flera av fönstren (25 %) i SPs fasad där tätlisten komprimerades dåligt eller var trasig. Detta gäller fönstertyperna A, D, F, J, K och M.

Beslagen på fönstren i SPs fasad var i god kondition. På några av fönstren (10 %) gjordes följande noteringar; färgflagning, rost eller extremt oljiga. Detta gällde fönstertyperna F, K och C vilka är träfönster med utvändigt beklädnad av aluminium.

För fönstren i SPs fasad noterades att två hörnsilikonskarvar i fönstertyp H (sidohängt 2-lufts-fönster av trä) börjar bli dåliga.

I samtliga fall är dräneringen och vattenavledningen god.

För fönstertyperna D och F (trä och aluminiumfönster) i SPs fasad hade glaslisten börjat oxidera. För två fönster typ G och F var isolerrutorna snett monterade i bågen.

Inga anmärkningar på fönsterblecken förekom.



## Utseende

### Samtliga PVC-fönster

Samtliga PVC-fönster ser fina ut, de har bibehållit sin vita ursprungliga färg. Av fönstertyp B (PVC-fönster med H-beslag) där det tidigare noterats att bottenstycket välvt sig mot bågen kunde konstateras att 1/3 av fönstren i Huskvarna hade detta beteende, medan inget sådant syntes i Göteborg där också några fönster var skruvade i bottenstycket. Det noterades att vissa PVC-fönster som inte blivit avtorkade på länge kritade av sig. Det gick dock lätt att torka av och ytan upplevdes då som blank och fin igen. Detta kommenteras i bifogad rapport till slagålgighetstestet, bilaga 2.

### Övriga fönster i SPs fasad

I SPs fasad består många av fönstren av trä som behöver underhållas. Innget underhåll har skett och så gott som på alla träfönster har färgen börjat flagna och sprickor bildats vid ändträet. Fönsterkitt och fogmassa har också börjat torka. För fönstertyperna A och G med aluminiumbeklädning har fogmassan som använts vid hörnskarvarna missfärgat karm och båge, vilket ger ett mycket smutsigt intryck.

## Provningsresultat

### Bestämning av luft- och regntäthet

Vid demonteringen av tidigare provat PVC-fönster uppmärksammades inga brister i monteringen som skulle kunna vara orsak till att karmbottenstycket välvt sig. Fönstret provades precis som tidigare för luft- och regntäthet enligt SS 818127. Den tidigare provningen skedde december 1994 innan montage i fasaden. Vid den provningen läckte fönstret vatten med läckagegrad 1 vid 400 Pa respektive 500 Pa för metod A respektive B. Läckagegrad 1 motsvarar en vattendroppe som inte växer till. Vid omprovningen som skedde i maj 2007 gick inget vattenläckage att upptäcka. Lufttätheten för övertryck var oförändrad gentemot tidigare provning men vid undertryck överskreds riktvärdet redan vid 400 Pa jämfört med tidigare 600 Pa. Skillnaderna vid de olika provningstillfällena bedöms som mycket små och fönstret anses så gott som oförändrat vad det gäller luft- och regntäthet. Båda provningsrapporterna återfinns i bilaga 1.

### Bestämning av slagålgighet

Slagprovningen gjordes enligt DIN 53753. Slagprovkroppar, med dubbel V-skåra, togs ut och tio provkroppar provades. Slagprovet visar att den påverkan som fönstret utsatts för har skett på ytan. Då ett ytskikt på cirka 100 µm avlägsnats ökade slagsegheten med drygt 30 %. PVC-profilerna bedöms som obetydligt förändrade och ingen fara för en försämrad hållfasthet föreligger. Hela provningsrapporten samt en artikel om PVC-karmars åldrande återfinns i bilaga 2.

## Sammanfattning

Utredningen omfattar endast PVC-fönster försedda med H-beslag och dreh-kipp-beslag.

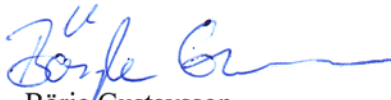
Utredningen visar att PVC fönster har mycket goda beständighetsegenskaper. Efter omkring 15 år i bruk är 49 % av samtliga inventerade PVC-fönster helt utan anmärkning. Motsvarande siffra för fönstren i SPs fasad är 27 %. De anmärkningar som varit på PVC-fönstren har i första hand berört öppnings- och stängningsfunktionen men jämfört med övriga fönster i SPs fasad föreligger ingen signifikant skillnad mellan PVC-fönster och övriga fönsters öppnings- och stängningsfunktion efter dryga 15 år i bruk. Skillnaden är att de övriga fönstren i SPs fasad har ytterligare anmärkningar så som rostiga spikhuvuden, trasiga tätlistor, oxiderade

distansprofiler eller dåliga silikonskarvar. Dessutom visar provningsresultaten att inga försämrade egenskaper vad det gäller luft- och regntäthet eller slagåtlighet föreligger PVC-fönstren.

**Notering**

De boende i områdena Göteborg, Huskvarna och Stockholm var mycket nöjda med PVC-fönstren och inga klagomål förekom.

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**  
**Energiteknik - Byggnadsfysik och inomhusmiljö**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Börje Gustavsson'.

Börje Gustavsson  
Tekniskt ansvarig

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Eva-Lotta Wentzel'.

Eva-Lotta Wentzel  
Teknisk handläggare

**Bilagor:**

1. Bestämning av luft- och regntäthet
2. Utvärdering av PVC-fönster genom slagprovning
3. Fönstertyper