



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport R12: 1977**

**Träfönsters  
beständighet**

**Gunilla Billgren  
Anders Grönlund**



**Byggforskningen**

R12:1977

TRÄFÖNSTERS BESTÄNDIGHET

Gunilla Billgren  
Anders Grönlund

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 750717-1 från  
Statens råd för byggnadsforskning till STFI, Avd. för Träteknik,  
(Svenska Träforskningsinstitutet), Stockholm.

Nyckelord:  
fasadkonstruktioner  
träfönster  
fönsterkarmar  
rötbeständighet  
skador  
inventeringsresultat

UDK 69.028.2:691.11  
69.059.2  
699.874

R12:1977

ISBN 91-540-2662-8  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1977

## FÖRORD

Avdelningen för husbyggnad, CTH, bedriver sedan flera år forskning rörande träfönster.

Arbetet startade med en litteratur- och probleminventering 1972 bekostad av Snickerifabrikernas riksförbund (SNIRI). Därefter har följt BFR-anslag 1973-76 under projektrubriken "Träfönsters reaktion på klimatpåfrestringar" omfattande provningar vid CTH fältstation samt ett flertal skadeinventeringar.

Det var därför naturligt att samarbete upptogs mellan STFI och CTH, när möjligheter gavs att med BFR-medel genomföra en skadeinventering på material som sammanställt av SABO. Detta anslag till Svenska Träforskningsinstitutet har även bestridit resekostnader och vissa övriga utgifter i samband med inventeringar och rapportskrivande för avdelningens forskningsassistent Gunnilla Billgren.

I inventeringar och därpå följande analys- och syntesarbete har ingenjör Kjell Classon deltagit. Denna viktiga insats har bekostats av SNIRI.

En referensgrupp har följt arbetet och vid fyra sammanträffanden med forskarna under projektets gång lämnat värdefulla synpunkter. Den har bestått av L Backmark HSB, S Cassel SNIRI, E Forsberg Sv Bostäder, S Kumlin BST, P O Marklund SNIRI, B Nilsson SABO samt H Nilsson KBS och som adjungerade S Flodin BFR och T Granström BFR.

Till samtliga som medverkat på olika sätt och i olika positioner inom rådet, referensgruppen, på SABO-företagen, inom STFI och CTH framföres härmed tack för värdefull hjälp.

Göteborg i juli 1976.

Walter Kiessling  
prefekt



## INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	5
2	UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE	5
2.1	Skadebesiktning	5
2.2	Iakttagelser	7
2.3	Orsaksanalys	7
2.4	Möjliga orsaker till skadorna	7
2.5	Åtgärder	7
3	IAKTTAGELSER	8
3.1	Sammanställning	9
4	ORSAKSANALYS	17
4.1	Husbyggnadstekniska-arkitektoniska problem	17
4.1.1	Klimatregion-omgivning	17
4.1.2	Omgivning-hus	18
4.1.3	Hus-vägg	18
4.1.4	Vägg-fönster	19
4.2	Trätekniska problem	21
4.2.1	Val av virke till fönstersnickerier	21
	Tillbakablick 21 Dagens situation 21	
	Alternativ till furu som material	
	i träfönster 22	
4.2.2	Träfönsters beständighet mot rötangrepp	23
4.3	Fönstertekniska problem	24
4.3.1	Konstruktionssynpunkter	24
4.3.2	Målning av fönster	28
4.3.3	Transport och lagring av fönster	30
4.4	Förändrade förutsättningar för fönsters beständighet	30
5	SAMMANSTÄLLNING OCH DISKUSSION AV MÖJLIGA ORSAKER TILL SKADORNA	31
5.1	Fönsterkonstruktion	32
5.2	Anslutning mellan karm och vägg	37
5.3	Fasadutformning och väggkonstruktion	37
5.4	Extrema klimatpåfrestningar	38
6	ÅTGÄRDER VID REPARATION OCH UNDERHÅLL	39
7	SLUTORD	40
	LITTERATUR	41
	BILAGOR	
	1. Besiktningsprotokoll	43
	2. Sammanställning av besiktnings- protokollen	45

# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Det har tidigare ansetts att livslängden för ett träfönster är omkring 50 år. Sedan 1960-talet har emellertid antalet rötskadade träfönster uppvisat en markant ökning. Skadorna har uppstått redan några få år efter det fönstren monterats. Det rör sig alltså om fönster, som är högst 10-15 år gamla och som redan idag fört med sig svår- lösta och dyra underhållsproblem.

Uppgifter om det totala lägenhetsbeståndet 1970 (3,2 milj) fördelat på byggnadsår visar att

av lägenheter i småhus byggdes

55% före 1940

25% 1941-1960

20% 1961-1970

och av lägenheter i flerfamiljshus byggdes

29% före 1940

38% 1941-1960

33% 1961-1970

Här syns stora skillnader i åldersfördelningen för respektive kategori.

Ser man på det totala lägenhetsbeståndet är fördelningen

39% före 1940 varav 42% i flerfamiljshus

33% 1941-1960 " 67% "-

28% 1961-1970 " 69% "-

Ur ovanstående framstår att bostadsbyggandet under 60-talet var intensivt. Man har från denna tidsperiod ett stort fönsterbestånd, för vilket man måste räkna med en definitivt oacceptabel skadefrekvens.

Det framstår därför som angeläget att utveckla metoder för att renovera redan skadade fönster, för att avslöja vilka som befinner sig i farozonen samt för att göra förebyggande underhåll.



Det är mot denna bakgrund som föreliggande undersökning har genomförts.

## 1.2 Syfte

Syftet med undersökningen har varit att få en uppfattning om förekommande skadetyper och deras fördelning och att därefter söka orsakerna till att rötskadorna uppstår.

Ett annat önskvärt resultat har varit att få fram anvisningar för reparation av skadade fönster och förebyggande underhåll.

Däremot ger undersökningen ingen uppfattning om den totala skadefrekvensen.

## 2 UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE

Undersökningen har planerats och genomförts i nedan beskrivna delar:

### 2.1 Skadebesiktning

Som underlag för besiktningarna har vi haft en skadeinventering som gjorts bland SABO:s medlemsföretag under början av år 1975.

I inventeringsmaterialet fanns uppgifter om objektens storlek, ålder, fasadmateriäl, fönstertyper, skadefrekvens etc.

Man har också i förekommande fall lämnat uppgifter om reparationsåtgärder och vilken effekt dessa haft.

För ovanstående inventering har vi valt ut ett 40-tal objekt på vilka vi genomfört en ingående skadebesiktning.

Objekten har valts så, att vi dels fått en viss geografisk spridning (se figur 1) och dels fått med de objekt som angetts ha mest skador.

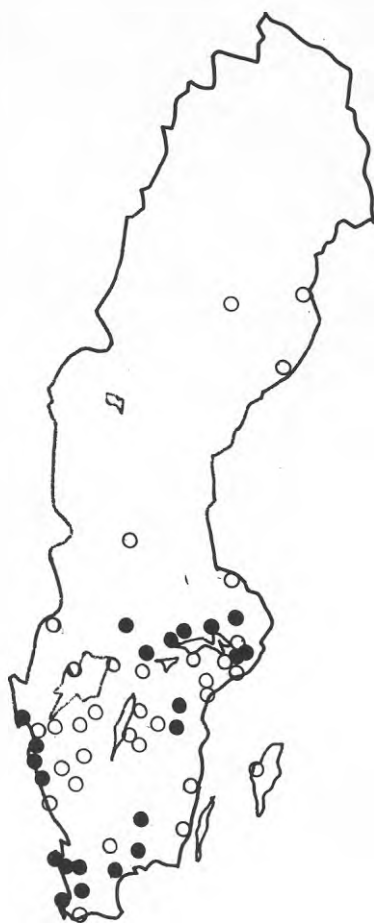


Fig. 1. Fördelning av objekt med rötskador.

● = besiktigade objekt

○ = övriga objekt i inventerings-  
materialet

I ett besiktningsprotokoll (bilaga nr 1) har för undersökningen väsentliga uppgifter angående byggnad, fönster och skador registrerats. Ritningar på fönster och deras anslutning till vägg har (där så kunnat ske) tagits fram. Varje objekt har noggrant fotograferats.

Sammanställning av besiktningsprotokollen finns i bilaga nr 2.

Jämförelser har gjorts med fönster, som trots likartade förhållanden, inte rötskadats.

Besiktningarna har genomförts under tiden okt 1975 - maj 1976.

## 2.2 Iakttagelser

De besiktigade objekten har sammanställts gruppvis efter skadornas placering i fönstersnickerierna.

För varje objekt har angetts de parametrar, som kan vara av betydelse för skadeutvecklingen.

Härigenom har vi fått överblick av förhållandet mellan skadornas art och placering och gemensamma detaljer i de olika objekten.

## 2.3 Orsaksanalys

För att finna orsakerna till rötskadorna på träfönster är det nödvändigt med en allmän genomgång av de problem, som förekommer och kan påverka skadeutvecklingen.

Dessa problem har, beroende på våra olika kompetensområden delats upp i husbyggnadstekniska - arkitektoniska resp trätekniska problem, där CTH behandlat de förra och STFI de senare. Fönstrens konstruktion, ytbehandling etc har behandlats gemensamt.

## 2.4 Möjliga orsaker till rötskador

Här gör vi mot bakgrund av vad som framkommit dels genom skadebesiktningarna och dels i ovanstående avsnitt, den sammanställning och de slutsatser, som är tillämpliga för undersökningen.

## 2.5 Åtgärder

Här redovisas resultat från undersökningen beträffande anvisningar angående åtgärder vid reparation och underhåll.

### 3 IAKTTAGELSER

De i vårt undersökningsmaterial ingående fönstren är tillverkade mellan 1955 och 1971, merparten under 60-talet.

Huvuddelen av fönstren är inåtgående och av SIS standard 818111 eller liknande.

Några få har varit av annat slag, som pivå-fönster, utåtgående eller 3-glas inåtgående.

Ytbehandlingen är nästan undantagslöst täckmålning; ett objekt har aluminiumklädda fönster och ett par är laserade.

Någon statistisk bearbetning av materialet har inte gjorts, därför att de insamlade uppgifterna inte kunnat ges så exakt utformning att de blir fullt jämförbara.

Att besiktiga samtliga fönster i varje objekt har inte varit praktiskt genomförbart, framför allt beroende på de begränsade möjligheterna man har att komma in i samtliga lägenheter, men också på de begränsningar av den tid som stått till vårt förfogande. Här har vi förlitat oss på de uppgifter som respektive företags kontaktperson lämnat.

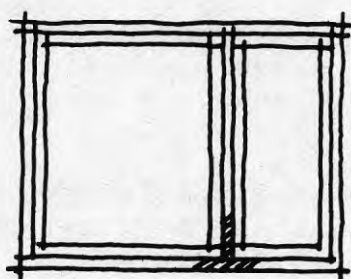
För en del objekt har det inte gått att få fram ritningar över fönster och deras anslutning till vägg. Detta gäller också uppgifter om fönstertillverkare och ytbehandling samt drevningsmaterial.

Ett vanligt problem vid besiktningar är, att en del uppgifter inte är åtkomliga, utan att nya skador åstadkommes.

På 75-80 % av objekten finns rötskadorna i karmen. I nästan samtliga objekt är skadorna placerade antingen i karm eller i båge. På de platser där skador förekommer i både karm och båge är vid det enskilda fallet endera placeringen övervägande.

### 3.1 Sammanställning

Objekten sammanförs här i grupper efter skadornas placering i fönstersnickerierna. De anges med det diarienummer de har i det sammanställda besiktningsmaterialet. Bokstav anger län och siffra en slumpvis utvald ordningsföljd inom respektive län. Angiven fogtäckning avser utsidan.



#### Placering: Karm

Rötskada i nedre delen av mittpost och kring dennas anslutning i bottenstycket. Sammanfogning utförd med slits och tapp i utvändig del av fönstret.

#### Objekt:

AB 11

#### Anmärkning:

- slits och tapp ej genomgående
- sydfasad klädd med asbestcementskivor, fönstren i vägg-liv
- asbestcementskiva mot karm
- övriga fasader putsade, fönstren 7 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador endast mot S

K 1

- slits och tapp ej genomgående
- sydfasad klädd med asbestcementskivor, fönstren i vägg-liv
- asbestcementskiva mot karm
- övriga fasader i fasadtegel, fönstren 7 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador främst mot S

L 1

- slits och tapp ej genomgående
- fasader i fasadtegel, fönstren 14 cm indragna
- fogmassa bakom trälist mot karm
- delar av fasaden klädd med asbestcementskivor, fönstren i vägg-liv
- asbestcementskiva mot karm
- främst skador i fönster placerade i asbestcementklädda delar av fasaden
- skador i samtliga väderstreck

Objekt:

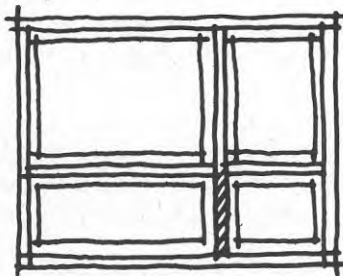
M 7

Anmärkning:

- fasader i fasadtegel med
  - a) horisontella fönsterband (4-5-lufts-fönster) ca 10 cm indragna med trälisttäckning mot karm
  - b) fönster (1-lufts- och vädringsfönster) i vertikala utfackningspartier i plåt
    - 25 cm indraget från tegelfasad
- skador i 4-5-lufts-fönster mot S och V

M 9

- samtliga fasader klädda med asbestcementskivor, fönstren i väggliv
- asbestcementskiva mot karm
- området består av 3- och 8-våningshus - skador förekommer endast i 8-våningshusen och ökar här med våningshöjd
- skador i samtliga väderstreck

Placering: Karm

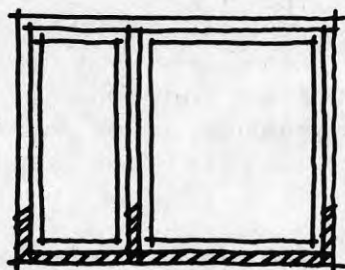
Rötskada i nedre delen av mittpost mellan tvärpost och bottenstycke.

Objekt:

AB 16

Anmärkning:

- fasader putsade, fönstren 7 cm indragna
- puts mot karm
- skador i samtliga väderstreck, norrsidan dock av mindre omfattning



Placering: Karm

Rötskador i nedre delen av mittpost och sidstycken samt i karmbottenstycket. Sammanfogning utförd med slits och tapp i utvändig del av fönstret.

Objekt:

Anmärkning:

AB 12

- fasader i lättbetong med preobas, fönstren 5 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador i samtliga väderstreck

AB 15

- fasader i lättbetong med preobas, fönstren 5 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador i samtliga väderstreck

AB 17

- skador endast i fönster i vindsvåning, som är plåtin-klädd, fönstren i väggliv
- plåtintäckning mot karm
- skador i samtliga väderstreck
- fönster utan mineralullsdrevning under bottenstycket har inga skador

C 2, 3

- fasader putsade, fönstren 5-7 cm indragna
- puts mot karm
- skador i samtliga väderstreck

C 6

- fasader i kalksandsten, fönstren 5 cm indragna
- fogmassa mot karm
- fönstren försedda med drivvattenskena SIS 818902
- skador främst mot SV

G 1

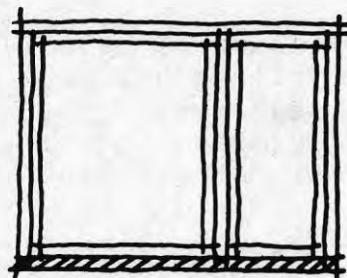
- fasader putsade, gavlar i fasadtegel, fönstren 10 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador i samtliga väderstreck

G 2

- fasader i putsat tegel, fönstren 12 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador i samtliga väderstreck

Objekt:	Anmärkning:
K 3	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader i fasadtegel, fönstren 7 cm indragna</li><li>- fogmassa mot karm</li><li>- skador i samtliga väderstreck</li></ul>
L 3	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader i fasadtegel, fönstren 7 cm indragna</li><li>- delar av fasaden klädd med asbestcementskivor, fönstren i väggliv</li><li>- fogmassa mot karm</li><li>- skador främst mot SÖ, S och SV</li></ul>
O 16, 17	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader i fasadtegel, fönstren 10 cm indragna</li><li>- fogmassa mot karm</li><li>- skador främst mot SÖ, S och SV</li></ul>
O 27	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader av betongelement med frilagd ballast, fönstren i väggliv</li><li>- fogmassa mot karm</li><li>- fönstren ingjutna</li><li>- skador främst mot V</li></ul>
U 1	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader i lättbetong med utvändigt ytskikt av preobas, fönstren 8 cm indragna</li><li>- trälist mot karm</li><li>- skador främst mot Ö</li></ul>
X 1	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader putsade, fönstren 7 cm indragna</li><li>- puts mot karm</li><li>- delar av fasaden (trapphus, fönsterbröstningar) klädd med asbestcementskivor, fönstren i väggliv</li><li>- fogmassa mot karm</li><li>- skador endast i fönster placerade tillsammans med asbestcementskivor</li><li>- skador i samtliga väderstreck</li></ul>
X 2	<ul style="list-style-type: none"><li>- fasader mot N och S putsade, fönstren 8 cm indragna</li><li>- puts mot karm</li><li>- fasader mot Ö och V klädda med asbestcementskivor, fönstren i väggliv</li><li>- asbestcementskiva mot karm</li><li>- skador främst mot Ö och i viss mån S</li></ul>





Placering: Karm

Rötskador i bottenstycket.

Objekt:

Anmärkning

AB 13

- fasader putsade, fönstren 5 cm indragna
- puts mot karm
- fönstren ingjutna i fasad-elementen med "plaststrumpa" runt om
- skador i samtliga väderstreck

C 5

- fasader i fasadtegel, fönstren 10 cm indragna
- fogmassa mot karm
- skador i bottenstyckets främre del vid bleckets infästning

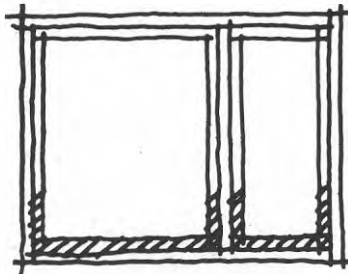
K 2

- fasader putsade, fönstren 8 cm indragna
- delar av fasaden klädd med asbestcementskivor, fönstren i väggliv
- fogmassa mot karm
- skador endast i samband med asbestcementskivor i fasaden och främst mot SÖ, S och SV
- husen är belägna så att fasader mot SÖ, S och SV utsätts för kraftiga klimatpåkänningar

M 13

- fasader i fasadtegel, fönstren 8-9 cm indragna
- fogmassa mot karm
- delar av fasaden utfackningsväggar i trä, fönstren i väggliv
- trälist mot karm
- karmbottenstycket skarvat så att anslagslisten limmats på - i denna skarv har rötskador uppstått
- skador främst mot S och SV

Objekt:	Anmärkning:
O 6	- fasader i betongelement med frilagd ballast, fönstren i väggliv - fogmassa mot karm - skador mot Ö och V
O 14	- fasader i betongelement med frilagd ballast med horisontella band med fönster resp asbestcementskivor - fogmassa resp asbestcementskiva mot karm - skador främst mot S
T 1	- fasader putsade, fönstren 6 cm indragna - puts mot karm - skador främst mot SÖ, S och SV



Placering: Båge

Rötskador i ytterbågen; understycke och/eller i hörnförbindningar

Objekt:	Anmärkning:
E 4	- fasader putsade, fönstren 10 cm indragna - puts mot karm - karm och båge klädda med Al utvändigt - skador i samtliga väderstreck
T 7	- fasader putsade, fönstren i väggliv - puts mot karm
T 8	- fasader putsade, fönstren 3 cm indragna - puts mot karm
T 9	- fasader i fasadtegel, fönstren 5 cm indragna - trälist mot karm

Objekt:

Anmärkning:

W 1

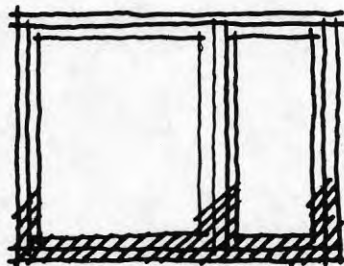
- fasader putsade, fönstren 7-10 cm indragna
- puts mot karm
- skador mot NO
- OBS! skador i mellanbåge
- 3-glasfönster

L 2

- fasader klädda med asbest-cementskivor, fönstren i väggliv
- asbestcementskiva mot karm
- gavlar i fasadtegel, fönstren 10 cm indragna
- fogmassa mot karm
- pivåfönster
- skador mot S, Ö och V

M 8

- fasader med betongelement med frilagd ballast, fönstren 6 cm indragna
- fogmassa mot karm
- delar av fasaden utfackningsväggar i trä, fönstren i väggliv
- trälist mot karm
- pivåfönster
- skador mot S och V

Placering: Karm och båge

Rötskador i ytterbågen, understycke och karm, botten-, sidstycke och mittpost.

Objekt:

Anmärkning:

D 4

- fasader i tegel, fönstren 10 cm indragna
- delar av fasaden utfackningsvägg i trä
- fogmassa mot karm
- skador främst mot S
- skador i bågen överväger

Objekt:

Anmärkning:

16

E 6

- fasader putsade, fönstren 8-10 cm indragna
- puts mot karm
- skador i samtliga väderstreck
- skador i bågen överväger

O 23

- fasader klädda med asbestcementskivor, fönstren i väggliv
- asbestcementskiva mot karm
- skador i samtliga väderstreck
- skador i bågen överväger

U 2

- fasader i betongelement med frilagd ballast, fönstren i väggliv
- fogmassa mot karm
- fönstren ingjutna
- fönsterbleck saknas
- skador i samtliga väderstreck
- skador i karm överväger

## 4 ORSAKSANALYS

Här görs en allmän genomgång av de problem, som kan tänkas ligga bakom skadorna. Den fördelas på tre huvudavsnitt enligt följande.

## 4.1 Husbyggnadstekniska-arkitektoniska problem

## 4.1.1 Klimatregion-omgivning

Klimatet i Sverige uppvisar stora olikheter mellan landets olika delar. Variationer i regnmängder, slagregnsintensitet och temperaturfördelning ger olika förutsättningar för en byggnads funktion och därmed också för de klimatpåfrestningar ett fönster utsätts för.



Fig. 2. Årlig slagregns-  
mängd som träffar fasader  
vända mot den för slagregn  
farligaste riktningen i  
olika orter (mm/år).  
Källa: Varnbo, B, Slagregn.

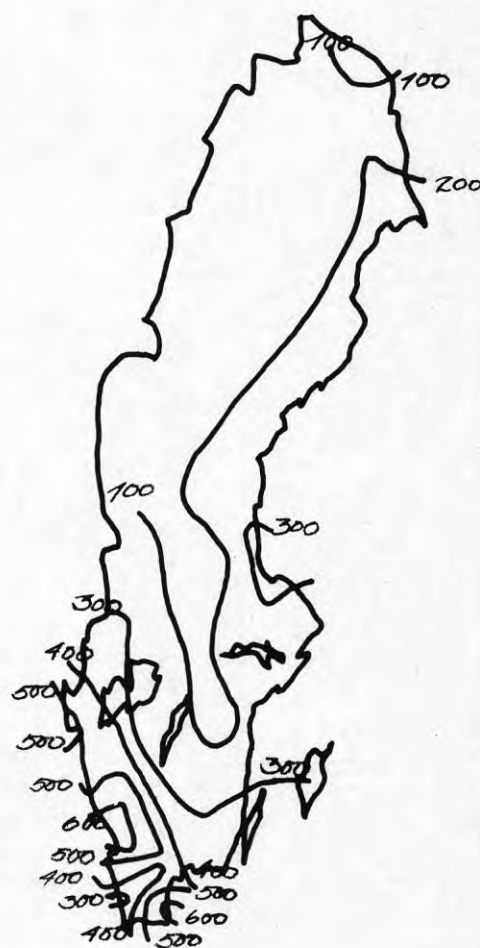


Fig. 3. Kurvor för den  
årliga slagregns-  
mängden i Sverige (mm/år).  
Källa: Varnbo, B, Slagregn.

Man skulle kunna tänka sig en zonindelning av klimatet, men en sådan indelning ger endast grova uppskattningar och bör kompletteras med en ingående analys av de speciella förutsättningarna för ett projekt. Härvid bör olikheter i omgivningen såsom närhet till hav eller större sjö, nivåförhållanden och vegetation beaktas.

Den byggnadsklimatologiska forskning som pågår bl a på CTH, och den planerade Klimatdataboken II kommer i framtiden att här kunna ge mera anvisningar än de som finns att tillgå idag.

#### 4.1.2 Omgivning-hus

Redan vid projekteringen av en byggnad bör man klargöra de klimatteffekter, som är beroende av byggnadens orientering och placering i förhållande till sin omgivning. Hänsyn bör tas till att det lokala klimatet påverkas av stadsplaneringen.

Huskropparnas inbördes läge och utformning samt omgivningens eventuellt skyddande inverkan är byggnadsaerodynamiska problem som måste studeras.

#### 4.1.3 Hus-vägg

Husets utformning med avseende på höjd, takform, fasadutformning etc, är av betydelse för det yttre klimatets inverkan. T ex har vi sett att skadorna i några fall är mera omfattande i de övre våningarna i höga hus.

För lägre hus har stora taksprång en skyddande inverkan.

På täta fasadmaterial, som har låg absorptionsförmåga, bildas vid regn snabbt vattenströmmar. Fönstren måste då ges en skyddad placering genom ordentlig indragning i väggliv eller förses med droppbleck i överkant.

Porösa fasadmaterial har en större absorptionsförmåga och en vägg med sådant material får i utsatta lägen en hög fuktkvot. Här måste fuktvandring från vägg till karm förhindras.

Vattenläckage i fogar mellan fasadelement är vanligt och man måste se till att det inträngande vattnet inte har möjlighet att nå fram till fönstret.

#### 4.1.4 V ägg-fönster

Fönstret ingår i fasaden och måste ses som en del av denna.

Vid val av fasadmateriel i vertikalled mellan fönstren måste en sådan kvalitet och utformning väljas, så att denna del vid regn inte ger ett tillskott till den regnmängd, som träffar fönstret inunder.

Omvänt gäller att denna del måste klara av den ökning i regnmängd, som ett ovanför sittande fönster oftast ger. Om väggen absorberar alltför mycket vatten, kan detta bidra till en ökad fuktvandring från vägg till karm.

Dessa problem kan elimineras genom fasaddränering, dvs att man medvetet styr vattnets nedfart längs fasaden. Detta kan ske på olika sätt: vattnet kan ledas i rör inuti eller utanpå fasaden eller också i rännor eller profileringar utmed fasaden. Fasaddränering är dock ännu inte särskilt vanligt.

Anslutningen mellan vägg och karm måste utföras så, att uttorkning utåt av dessa båda kan ske här.

Under 50-talet börjar man använda invändig diffusionsspärr i ytterväggarna, som ofta är av lättare konstruktion än tidigare. Detta för att förhindra fuktvandring och eventuell frys-punktspassage i väggen.

Denna nu nödvändiga diffusionsspärr innebär, att invändig fukt endast har möjlighet att komma ut genom ordinarie ventilationsanordningar, genom anslutning vägg-karm och genom fönstret.

Påfrestningarna på fönstret har härigenom blivit större.

Drevningsmaterialet måste släppa ifrån sig fukt - jutedrev, minerallull och skumplast behåller i stor utsträckning fukt, när de en gång blivit våta.

Även den utvändiga fogtäckningen skall ge möjlighet till uttorkning, och inte som idag alltför ofta fungera som diffusionsspärr. En sådan funktion skall däremot den invändiga fogtätningen ha, och den bör därför utföras som en tvåstegs tätning.

Speciella problem har man vid ingjutning av fönster i betongelement. Här sitter karmen ofta direkt mot betong, och fuktvandring kan ske från vägg direkt till karm. Ibland gjuts fönstret in omgivet av en "plaststrumpa" fylld med minerallull. Detta har dock ur rötskadesynpunkt inte visat sig vara särskilt lämpligt.



Bild 1. "Plaststrumpa" kring fönster som gjutits in i fasadelement. Bilden tagen i samband med utbyte av rötskadat fönster.



## 4.2 Trätekniska problem

### 4.2.1 Val av virke till fönstersnickerier

Tillbakablick.

Furu har alltid varit det vanligaste träslaget för fönstertillverkning i Sverige. Tidigare användes oftast furans kärnved, vilket tyder på, att man tidigt var medveten om kärnvirkets höga beständighet mot rötangrepp, väder och vind. Ofta nöjde man sig heller inte med vilken furukärnved som helst, utan man godtog endast virke, som kom från vissa speciella växtplatser. Många snickare var även noga med att se till, att virket avverkades, när marken var snötäckt. Försågningen skulle sedan utföras före midsommar. Därefter fick virket ligga och lufttorka fram till vinterns början, då virket transporterades till ett virkesmagasin för lagring under ca ett år. Från magasinet transporterades virket sedan till snickerifabriken, där det lagrades i torkrum under ca två månader, innan det var klart att användas.

Det ovan beskrivna förfaringssättet vid virkesanskaffningen medförde, att man använde ett virke till fönstersnickerier, som hade mycket små skillnader i fuktkvot mellan yttre och inre delar samt små inbyggda spänningar.

Vid bearbetning och ihopmontering av fönstren valde sedan snickaren ut de absolut bästa bitarna till båg- och karmunderstycken, samtidigt som han såg till att kärnvedsdelen placerades på fönstrens utsida. Efter ihopmonteringen transporterades fönstren till byggnadsplatsen, där målning och glasning ägde rum.

Dagens situation.

I dagens högt rationaliserade fönsterproduktion tillverkas fortfarande nästan samtliga fönster av furu. Samma noggranna och därmed dyrbara urval och förbehandling av virket används dock inte. Numera tas virket till fönstersnickerier ur relativt klen timmer, vilket medför att kärnvedsandelen i fönstervirket blir låg. De nuvarande sågningsmetoderna innebär dessutom, att kärnvedsdelen inte kommer på den plats i fönstret där den skulle göra störst nytta - nämligen på utsidan.

Detta betyder, att de fönster, som tillverkats under de senaste åren, består av en relativt stor andel furusplint, vilket är mycket mindre beständigt mot rötangrepp än vad furukärnan är. Detta faktum torde vara en av anledningarna till de kraftigt ökande rötskadorna.

Alternativ till furu  
som material i träfönster.

Man kan fråga sig varför man i Sverige inte tillverkar fönster av gran i stället för av snabbvuxen furu med hög splintvedsandel. I t ex Norge och Holland används i stor utsträckning gran till fönstersnickerier. Gran är något billigare än furu och har dessutom den fördelen, vilket framgår bl a av en engelsk undersökning, att den tar upp vatten i mindre omfattning än furu. Vid denna undersökning exponerades målade provstycken av furusplint och gran utomhus i fyra år. Därvid visade det sig, att fuktkvoten i furusplintvirket pendlade runt 40% medan fuktkvoten i granvirket pendlade runt 25%. En annan fördel med gran är, att den spricker mindre vid torkning än furu.

Många menar dock, att det är svårt att tillverka fönster av gran, eftersom granen så lätt vrider sig (slår sig) under tillverkningsprocessen. Dessutom menar man, att kådlåporna i granen förorsakar stora besvär vid ytbehandlingen.

Enligt en finsk undersökning kan dock ingen väsentlig skillnad i förvridning mellan gran och furu förmärkas. Granens dåliga rykte kan bl a bero på att granen ofta torkas hårdare än furu, vilket medför en större fuktkvotsgradient och därmed större benägenhet till förvridning efter torkningen. En annan orsak kan vara, att det är svårare att förutse om ett visst virkesstycke kommer att vrida sig mera för gran än för furu.

Vad beträffar kådlåporna visar den finska undersökningen, att dessa kan förorsaka en hel del problem vid ytbehandlingen. Speciellt om låporna efter profilfräsningen hamnar endast några mm under ytan. I sådana fall är risken för kådgenomslag mycket stor.

En annan nackdel med granvirket är, att det är mycket svårt att impregnera granvirke med de ur produktionssynpunkt tänkbara impregneringsmetoder, som finns på marknaden idag.

Av ovanstående resonemang framgår, att ur rötskadesynpunkt bör gran vara minst lika lämpad för fönstersnickerier som icke impregnerad furusplint, men att granen kan medföra vissa tillverknings-tekniska problem.

#### 4.2.2 Träfönsters beständighet mot rötangrepp

För att de träförstörande rötsvamparna skall kunna utveckla och föröka sig krävs:

1. Lämplig fuktkvot i virket
2. Tillgång till syre
3. Lämplig temperatur
4. Tillgång till näringsämnen

Av dessa faktorer är det endast fuktkvoten, som man i praktiken kan styra så att svamparnas tillväxt kan stoppas. Den optimala fuktkvoten för många svampar ligger vid ca 30-35%. För att vara helt garderad mot rötskador bör fuktkvoten i virket därför ej överstiga 20%. Rötskador beror således primärt på, att man inte lyckats hålla virkets fuktkvot tillräckligt låg.

För att klara ett fönster från att angripas av röta kan tre principiellt olika konstruktionsfilosofier tillämpas.

1. Helt utestänga all fukt från att komma in i konstruktionen, dvs man strävar att hela tiden hålla fuktkvoten under den nivå, där svamparna kan utveckla och föröka sig.
2. Man tillåter att virket blir fuktigt vid vissa tillfällen, men ser samtidigt till att virket snabbt kan torka ut efter en uppfuktning. Vid denna metod blir perioderna, när virket är vått så korta, att förruttnelseprocessen inte hinner starta.
3. Svamparna dödas genom att impregnera virket med en fungicid.

Alla dessa konstruktionsfilosofier finns representerade på den svenska marknaden. Renodlade fall av nr 1 och 3 förekommer dock än så länge relativt sparsamt, och några sådana fönster har inte besiktigats i denna undersökning. Metod nr 2 var tidigare den vanligaste metoden. Idag är dock ett mellanting mellan metod 1 och 2 det allra vanligaste och de flesta fönster, som besiktigats i denna undersökning, har varit konstruerade på detta sätt. Dessa fönster är gjorda så, att en viss fuktupptagning och en viss uttorkning är möjlig, men i vissa ogynnsamma fall kan fuktupptagningen bli alltför stor, vilket medför, att virkets fuktkvot blir så hög, att fönstren kan angripas av röta.

### 4.3 Fönstertekniska problem

#### 4.3.1 Konstruktionssynpunkter

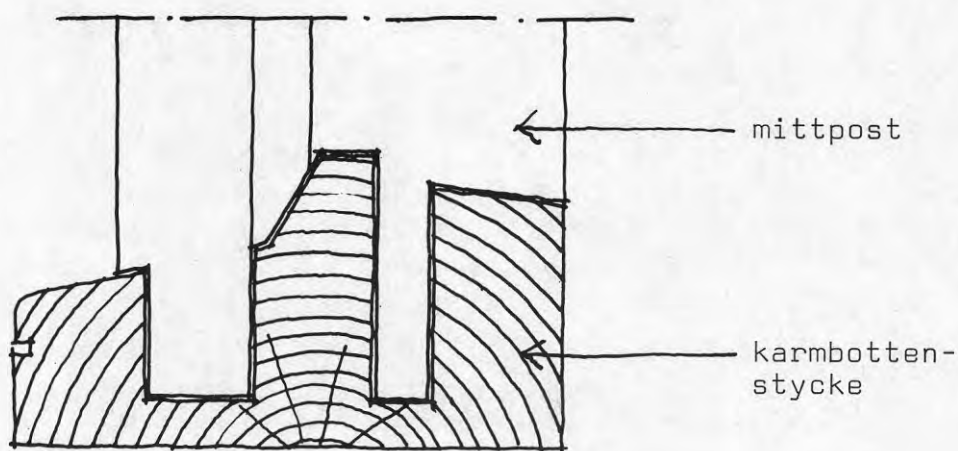
Rötangreppen startar i många fall i hörnförbindningarna på karm och båge. Att detta sker beror främst på, att i ett hörn möts två trästycken, där fiberriktningen bildar  $90^\circ$  vinkel med varandra. Eftersom svällning och krympning är mycket mindre i fiberriktningen än i radiell och tangentiell led, medför detta, att de två trästyckena kommer att röra sig mycket olika vid fuktupptagning och uttorkning. Efter ett flertal uppfuktning- och uttorkningscykler kan springor ha arbetats upp och det är möjligt för vatten att tränga in.

Ett hörn innehåller dessutom många ändträytor och eftersom fuktupptagningen sker betydligt snabbare i fiberriktningen än i radiell och tangentiell led, betyder det, att vatten som tränger in i hörnen suggs upp snabbt. Detta medför, att fuktkvoten vid hörnen snabbt blir så hög, att röt-svampar kan utveckla och föröka sig.



Bild 2. Rötskada i hörnsammanfogning av sidestycke - understycke på ytterbåge.

En annan känslig del i fönstret är mittpostens anslutning i karmbottenstycket. På de undersökta fönstren har sammanfogningen oftast varit utförd med slits och tapp i den utvändiga delen av fönstret. (Figur 4.)



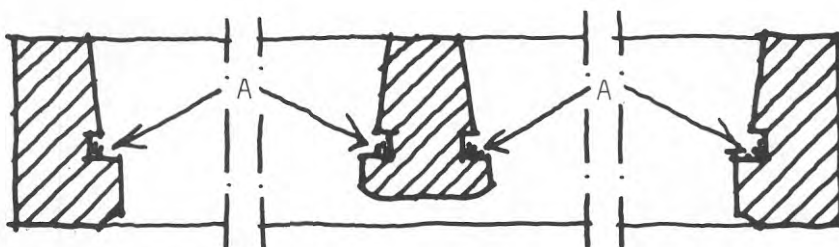
Figur 4. Sammanfogning av mittpost och karmbottenstycke.

I många fall är slits och tapp ej genomgående. Här rinner vattnet ner i tapphålet och sugts upp av ändträet.



Bild 3. Rötskada i nedre del av mittpost och kring dennas anslutning i karmbottenstycket.

På den mest undersökta fönstertypen, SIS 818111, går sidostyckena och mittposten ända ner mot karmbottenstycket även på utsidan. I hörnen vid A i figur 5 samlas ofta smuts, som binder och håller kvar vatten under lång tid. Detta vatten kan sedan sugas upp kapillärt av ändträet på sidostyckena och mittposten.



Figur 5. Smutsanhopning vid sidostyckena och mittpostens anslutning mot karmbottenstycke.

Karmarna sammanfogas oftast genom enbart spikning men i en del fall även genom spikning + limning. Denna undersökning har inte visat, om den ena metoden är bättre än den andra.

Beträffande limning av fönsterdetaljer i allmänhet är det mycket viktigt, att limningen utföres ytterst omsorgsfullt och att lim avsedda för utomhusbruk användes. Om en limfog släpper, är nämligen risken för vatteninträngning och därmed rötangrepp mycket stor. Detta har också visat sig vid några av de beskrivna fallen.

Fönsterblecken och deras infästning har från många håll framhållits som en stor bidragande orsak till rötskador på fönster. Av de besiktigade objekten är det dock endast i några få fall, som fönsterblecken kan tänkas vara orsak till skadorna. I dessa fall är fönsterblecken oftast utförda av aluminium och dessutom relativt långa och breda. Dessa bleck blir så veka, att de "fladdrar" i vinden och arbetar på så sätt upp fönsterbleckspåret. I det glapp som uppstår mellan bleck och spår, kan vatten tränga in, virket blir fuktigt och röta kan uppstå.

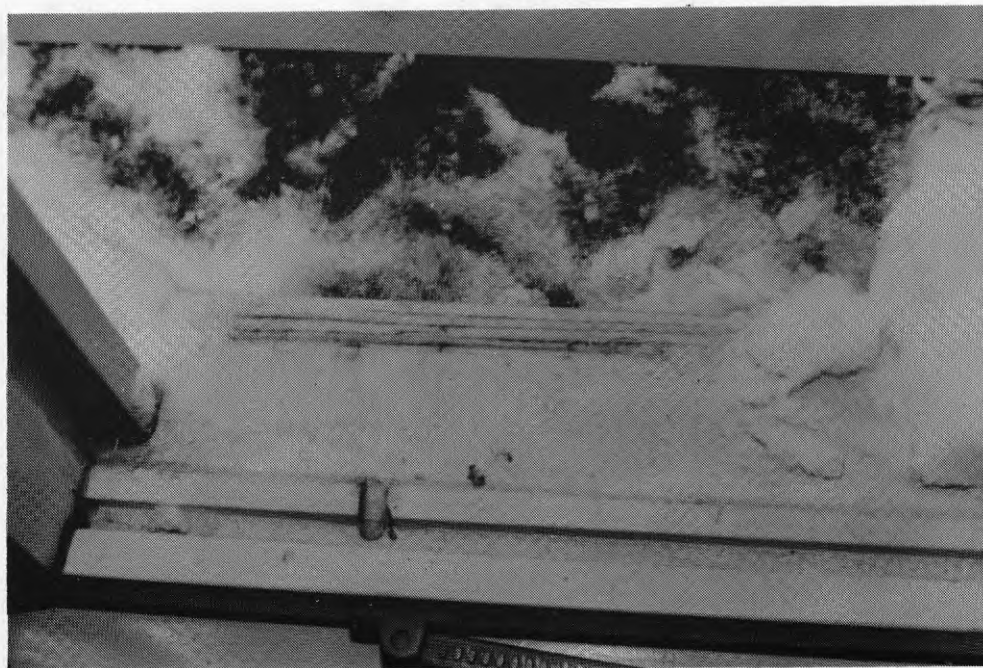


Bild 4. Rötskada i karmbottenstycket i anslutning till fönsterbleckets infästning.

Allvarliga rötskador i direkt anslutning till beslag har inte påträffats bland de besiktigade objekten. Däremot har i en del fall dålig beslagning orsakat rötskador på bågunderstycken. I dessa fall har fönsterbågarna hängt ned längst ut, så att ytterbågens understycke har legat i direktkontakt med karmbottenstycket. På de ställen där båge och karm är i direktkontakt med varandra, är risken för kapillärsugning av vatten och därmed rötangrepp mycket stor.



Bild 5. Rötskada i ytterbågens understycke förorsakad av dålig beslagning. Bågen har stått på karmbottenstycket.

#### 4.3.2 Målning av fönster

Tidigare målades samtliga fönster på byggnadsplatsen.

Karmens yttersida ströks med trätjära, som både hade en isolerande och impregnerande effekt. Målningen utfördes alltid med linoljefärg. Utvändigt gjordes grundning och en strykning och invändigt grundning, spackling, slipstrykning och färdigstrykning med lackfärg, vilket gav ett diffusionstätt skikt.

För ca 15 år sedan började fönstren i allt större omfattning levereras färdigmålade från fabrik. Till de större byggnadsobjekten levereras idag nästan enbart färdigmålade fönster. Omkring hälften av de besiktigade objekten har fönster, som färdigmålats på fabrik.



De flesta av de besiktigade fönstren har varit täckfärgsmålade. I huvudsak har tre olika färgtyper använts, nämligen

1. Alkydfärg runt om.
2. Polyuretanfärg runt om.
3. Polyesterfärg på insidan och innerbåge + PVA-färg på utsidan och ytterbågen.  
(Detta färgsystem är en modern variant på den gamla idén med ett tätare färgskikt på fönstrens insida än på dess utsida).

Av dessa är alkydfärgen och polyuretanfärgen relativt täta färger, medan PVA-färgen är en relativt öppen färg. Vattenånggenomsläppligheten mellan alkyd och polyuretan på ena sidan och PVA-färgen på den andra förhåller sig ungefär som 1 till 20.

Trots denna stora skillnad i vattenånggenomsläpplighet mellan de färger som använts på fönstrens utsida, har vid besiktningarna inte kunnat konstateras någon skillnad på, hur de olika färgerna uppför sig i praktiken. De uppmätta skillnaderna i vattenånggenomsläpplighet gäller för relativt ny färg. Vad som händer med PVA-färgen, när den åldras vet man inte, men den förefaller bli betydligt tätare.

Vad besiktningarna har visat är, att i vissa fall kan färgskiktet vara i det närmaste intakt medan träet är helt uppruttet under. I andra fall har färgskiktet varit nästan helt bortflagnat medan träet varit helt friskt. Denna tendens är dock inte så entydig och undersökningsmaterialet inte så stort att man kan dra den slutsatsen, att om man låter bli att måla fönstren, så ruttnar de inte.

Den täta färgen kan inte primärt anses ha orsakat rötskador. Som skydd mot utifrån kommande vatten fungerar den bra.

Det bör emellertid påpekas att, om fukt inte ges annan möjlighet till uttorkning än genom karmen och denna är försedd med ett tätt utvändigt yt-skikt, kan fukten komma att kondensera mot detta och rötskador uppstå.

En synpunkt, som framförts till oss vid en besiktning, är att färgen borde ha en "inbyggd signal", som talar om, när träet under har fått för stor fuktkvot. Detta gör inte de nya täta färgerna.

#### 4.3.3 Transport och lagring av fönster

Faktorer som har varit svåra att klarlägga är, hur hanteringen av fönstren efter leverans från fabriken kan ha påverkat fuktkvoten i virket.

I ett fall vet vi, att fönstren levererats till byggplatsen under hösten och, till det var tid för inmontering på våren, förvarats i källarvåningen i det pågående bygget. En sådan förvaring ger stora förutsättningar till förhöjd fuktkvot.

Här bör åtgärder sättas in, så att de anvisningar som finns angående lagring av fönster på byggnadsplatsen efterföljs.

#### 4.4 Förändrade förutsättningar för fönsters beständighet.

Hur har den plötsliga förändringen i rötskadeutvecklingen på träfönster kunnat ske?

Svaret på denna fråga måste finnas i de förändrade förutsättningarna för fönsters beständighet, som ägt rum.

Följande faktorer har förändrats:

Råvara

- lagringstid och lagringssätt i skog och på sågverk
- tidpunkt på året för avverkning
- torkningssätt
- virkeskvalitet (frodvuxenhet och kärnvedsandel)
- möjligheter att välja virke

Fönster

- profilutformning
- sammanfogning
- öppningssätt (hängning)
- beslagning
- ytbehandling (färgtyper)
- tillverkningsförhållanden

## Byggnad

utformning och storlek  
 byggteknik  
 byggnadstid  
 konstruktion och material  
 diffusionsspärrar  
 uppvärmning, ventilation

## Montering

tidpunkt  
 drevningsmaterial  
 fogtätning

## Klimat

nederbördens försurning  
 stadsklimatet; temperatur- och  
 fuktförändring

I avsnitt 4.2.1 har vi diskuterat innebörden av råvarans kvalitetsförändring. Inverkan av övriga förändringar kan inte utläsas lika klart. För att kunna redovisa dessa krävs en mera detaljerad analys, som tyvärr inte kunnat rymmas inom ramen för detta projekt.

## 5 SAMMANSTÄLLNING OCH DISKUSSION AV MÖJLIGA ORSAKER TILL SKADORNA

Vi har i vår undersökning inte funnit någon enskild faktor som enda orsak till rötskadorna. Det är alltid ett flertal faktorer som samverkar, var och en mer eller mindre primärt för olika skadefall.

Vid diskussionen av orsakerna till rötskador bör man ha klart för sig att fuktvandringen i en konstruktion under normala förhållanden sker från den varma sidan till den kalla, d v s under större delen av året inifrån och ut.

I ett fönster, som före monteringen har en jämnt fördelad fuktkvot, sker efter monteringen en fuktfördelning, som innebär att fönstret får en högre fuktkvot mot den kalla sidan (utsidan) än mot den varma (insidan).

Får man då av någon anledning ett fukttillskott i fönstret, kan fuktkvoten mot utsidan komma upp i så höga värden, att det är stor risk att röta uppstår. Detta förstärks ytterligare, om yttskiktet på utsidan är så tätt, att uttorkning inte kan ske.

De viktigaste faktorerna som påverkar fönstrens beständighet är följande:

### 5.1 Fönsterkonstruktion

Här är hörnförbindningar och sammanfogning mellan mittpost, sidstycken och karmbottenstycket svaga punkter. Vatten har lätt att tränga in i fogarna mellan de olika delarna och sugas upp av ändträet.



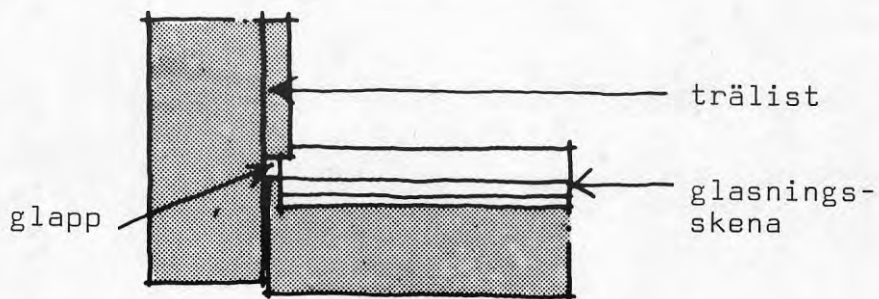
Bild 6. Rötskada i karmsidstycket och kring dettas anslutning i bottenstycket.

En vanlig orsak till rötskador på ytterbågens understycke är dålig vidhäftning mellan kitt och glasruta.



Bild 7. Rötskada i ytterbågens understycke. Kittfalsen har släppt från glaset och delvis fallit bort.

De i undersökningen ingående pivåfönstren har samtliga varit rötskadade i ytterbågens nedre hörnförbindningar. Detta beror främst på glasningsskenans anslutning mot sidstycket. Här finns ett glapp på ett par mm, där vatten direkt kan tränga in.



Figur 6. Glasningsskenans anslutning i hörn.

Andra viktiga utformningsdetaljer för fönstret är fönsterbleckets infästning och beslagningen.

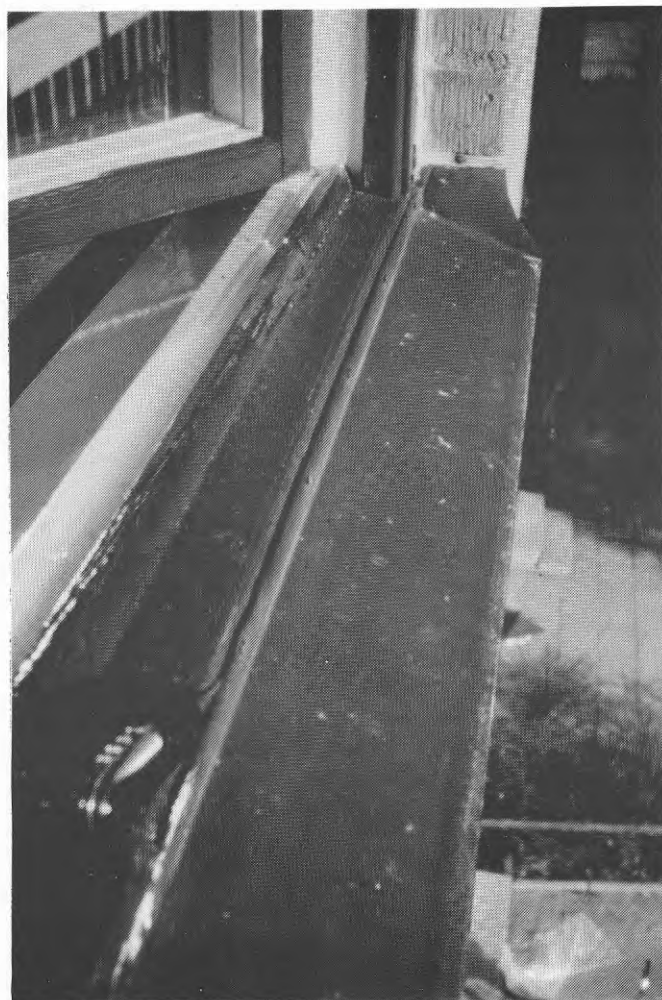


Bild 8. Exempel på dålig infästning av fönsterblecket.



Bild 9. Rötskada i karmbottenstycke i anslutning till spår för fönsterbleck. Här har fönsterblecket fästs under karmbottenstycket istället för i det ursprungliga spåret, som lämnats helt öppet och svampbildning och rötskador har snabbt uppstått.

En detalj som berör fönstervirkets kvalitet är förekomsten av kvistlagningar. De pluggar som limmats i lossnar ofta på grund av att deras fuktrörelser ej stämmer med resten av fönstret och vatten kan tränga in i fogen.



Bild 10 och 11. Kvistlagning i karmbottenstycke och karmsidstyckets nedre del. Här borde man ha använt virke som inte behöver lagas.



## 5.2 Anslutning mellan vägg och karm

Detta är en mycket viktig del. Drevningen är ofta utförd med material, som har svårt att torka ut, när de en gång blivit våta. Då den yttre fogtätningen vanligtvis består av ett diffusionstätt elastiskt material, medför detta dels att uttorkning av karmen mot vägg- sidan inte är möjlig och dels att fukt ifrån väggen eller inifrån inte kan gå ut här utan tvingas ut genom karmen.

Hur stor del av rötskadorna, som orsakats av en olämpligt utförd anslutning mellan karm och vägg är svårt att avgöra. Med tanke på att uttorkningen från utsidan ofta försvåras av ett relativt tätt färgskikt, är det uppenbart, att den ovan beskrivna anslutningen mellan karm och vägg i många fall har bidragit till rötskadornas uppkomst.

Det har också ofta visat sig vid utbyte av skadade fönster, att drevningsmaterialet har varit vått.

## 5.3 Fasadutformning och väggkonstruktion

En del fasadutformningar medför att fönstren utsätts för onödigt stora klimatpåfrestningar.

Fasadmaterial av hårt, icke vattenabsorberande material (eternit, plåt) ger stora regnmängder på fönstret, som i dessa fasadtyper dessutom vanligen sitter i liv med väggen.

Fönster i väggar av prefabricerade betongelement har ofta rötskador. Detta gäller såväl fönster som gjutits in i elementen, som fönster som monterats in i efterhand. En anledning till skadorna är vattenläckage i elementskarvarna. Vad gäller ingjutna fönster, är dessa utsatta för stora påfrestningar redan under gjutningsarbetet.

En annan olämplig väggkonstruktion är lättbetong med ytskikt av preobas. Preobasen är så diffusionstät att den fukt, som kommer in i väggen, tvingas ta sig ut genom karmen.



Bild 12. Fasad i lättbetong med utvändigt ytskikt av preobas. Blåsbildningen i ytskiktet mellan fönstren har orsakats av fukt.

#### 5.4 Extrema klimatpåfrestningar

Regionala olikheter i klimatet ger redan det skillnader i klimatpåfrestningar. Kombinerat detta med lokala olikheter och klimateffekter, som kan uppstå beroende på det enskilda objektets läge, uppnås stora skillnader.

Vid en kombination som kan förväntas medföra stora klimatpåfrestningar, bör man redan på projekteringsstadiet noggrant granska hus-, fasad- och fönsterutformning.

## 6                    ÅTGÄRDER VID REPARATION                          OCH UNDERHÅLL

Vid reparation av rötskadade fönster är det viktigt att man först försöker finna orsakerna till rötskadorna och beslutar om hur dessa ska elimineras. Annars är det troligt att rötskadorna återuppstår.

Vid byte av skadade delar av ett fönster (t ex karmbottenstycke och del av mittpost och/eller sidstycken) har vi ibland sett, att rötangreppen fortsatt på de kvarlämnade delarna. Detta beror på att man kapat virket för nära synligt rötangrepp. Även om virket verkar friskt, kan det vara infekterat av rötsvampar och rötangreppet kan fortsätta i den kvarlämnade delen och även sprida sig till den nya. För att undvika detta bör minst 20-25 cm efter synligt rötangrepp avlägsnas.

Vid sammanfogning av sidstycken och mittpost med karmbottenstycket får inte slits- och tappfogning placeras i utvändig del av fönstret. För att förhindra kapillärsugning bör det vid mittpostens utvändiga anslutning mot bottenstycket finnas ett glapp på 1 cm.

Fönster som sitter i liv eller nästan i liv med fasaden och inte är försedda med ett droppbleck i överkant, bör få ett sådant monterat. Härigenom minskas delvis de regnmängder som rinner över fönstret.

Fönster som saknar fönsterbleck förses med sådant.

Fönsterbleck av aluminiumplåt skruvas fast i karmen. De bör också vara av grövre och styvare kvalitet än den idag förekommande.

Utvändiga fogtäckningar mellan karm och vägg av diffusionstätt material bytes till fogtäckning, som medger luftning utåt av karmens väggsida och drevningsmaterial och den diffusionstäta fogtäckningen placeras mellan karm och vägg på insidan.

Vid underhållsmålning bör först en besiktning och beskrivning för ommålning genomföras, så att man kan välja en behandlingsmetod som passar till tidigare målningssystem och underlagets beskaffenhet.

Fuktkvoten i fönstersnickerierna kontrolleras före målningen.

Det är viktigt att inte drivvattenrännans dräneringshål på karmbottenstycket täpps till av färg.

Om man vid underhållsmålning upptäcker tendenser till rötangrepp, bör man applicera ett impregneringsmedel innan målning sker.

Under vårt arbete har vi fått belägg för att rötskadorna på träfönster från 60-talet ökar. Det har ofta visat sig i samband med en noggrannare genomgång, som t ex vid underhållsmålning, att rötskadorna har större omfattning än man från början trott.

Att hållbarheten för träfönster idag inte längre är lika hög som tidigare, tror vi kan motverkas genom insatser av olika slag. Genom uppmärksamhet på olika klimatpåfrestningars inverkan, husfasad och väggutformning, fönsterkonstruktion och utförande etc, kan en hel del av de problem som ligger bakom skadorna elimineras.

Även om man med en rätt utförd konstruktion oftast kan åstadkomma en tillfredsställande livslängd på träfönster, kan i vissa fall, när dessa bedöms bli utsatta för onormalt stora påfrestningar, någon form av impregnering vara ett bra komplement.

Träfönster klarar sig bra, om de sitter skyddade och rätt insatta i vägg med luftning utåt. I extrema lägen som i fasadliv i utsatt läge på hög höjd bör hållbarare konstruktioner kanske i annat material användas.

Denna undersökning ger en inblick i det stora problemområde som rötskador i träfönster är. För att mera fullständigt behandla problemet behövs flera och större insatser från olika kunskapsområden.

## LITTERATUR

Adamson, B & Backman, H:  
Glas i hus.  
Lund 1975.

Användandet av granvirke i byggnads-  
snickeriindustrin.  
Statens Tekniska Forskningsanstalt, Finland.  
Uppdrag från Rakennus Puuse Pääntö Ollisuus r.y.

Beijer, O & Johansson, A:  
Slagregn mot betongfasader.  
Stockholm 1976.  
(Cement- och Betonginstitutet,  
Rapport no Fo 7602).

ByggAMA 1960. Allmän material- och  
arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten.  
Stockholm 1960.

ByggAMA 1965. Allmän material- och  
arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten.  
Stockholm 1965.

HusAMA 1972. Allmän material- och  
arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten samt  
Råd och anvisningar till HusAMA 1972.  
Stockholm 1972.

Höglund, I & Åhlgren, B:  
Fönsterteknik.  
Stockholm 1973.

Jacobson, L:  
Undersökning av system för fasaddränering.  
Göteborg 1973.  
(CTH-A-HB-1973:3)

Jacobson, L & Lindgren, H:  
Fasadnedsmutsning.  
Stockholm 1972.  
(Statens råd för byggnadsforskning,  
Rapport R23:1972).

Liljequist, G:  
Meteorologi.  
Stockholm 1962.

Morgan, J W W:  
Whitewood - An external joinery timber?  
BRE information from Princes Risborough  
Laboratory IS 1/75. March 1975.

Svensk Byggnorm 67 (BABS 67).  
Föreskrifter, råd och anvisningar  
till byggnadsstadgan.  
Stockholm 1967.

Svensk Byggnorm 75.  
Föreskrifter, råd och anvisningar  
till byggnadsstadgan.  
Stockholm 1975.

Svensk Standard

SIS 818050-51  
SIS 818101-02  
(SIS 818110-12)  
SIS 818113-18

Svenska fönster. Funktion och utformning  
av fönster med utgångspunkt från svensk  
standard.

Stockholm u.å.

Utgiven av Träinformation i samarbete  
med Sigvard Kumlin

Taesler, R:  
Klimatdata för Sverige.  
Stockholm 1972.

Varnbo, B:  
Slagregn. Teknisk utredning.  
Stockholm 1966.  
(Svenska Riksbyggen, handling nr 14).

Wilhelmsen, A M & Larsson, B:  
Ljudbangar och byggnadsskador.  
Stockholm 1972.  
(Statens råd för byggnadsforskning,  
rapport R43:1972).

Årsakene til nedbørens forsuring.  
NORDFORSK, Miljøvårdssekretariatet, 1975.  
(Rapport fra et samnordisk forsknings-  
prosjekt. Publikation 1975:10).

## "Förbättring av träfönsters beständighet"

Besiktningssprotokoll

Företag:

Kontaktman:

Bostadsområde:

Byggnad:

Byggnadsår:

Byggnadens  
orientering:

Hustyp: lamellhus, punkthus

Antal våningar:

Berörd våning:

Fasadmaterial:

Takutformning:

Ventilation: S F FT

Övrigt:

Antal lägenheter

totalt:

med skadade fönster:

Antal fönster

totalt:

med skador:

Skadornas väderstrecksorientering:

FÖNSTER

tillverkare/fabrikat:

fabriksmålat/platsmålat

antal glas:

inåtgående/utåtgående

glasningsskena

slits och tapp

kittat

täckskena

isolerglas

tätningsskena

beslag

fönsterbleck material:

elastisk fogmassa/annat:  
drevning mellan vägg och karm:  
tätning mellan karm och båge:  
placering i vägg:  
montering:

ytbehandling: kulör:  
impregnering

underhåll; tidsintervall: underhåll; kvalitet:

skadans placering:  
skadans omfattning:

reparation utförd (datum): åtgärd:

Allmänt omdöme:

Sammanfattning av besiktning:

Foto nr:

Ritningar nr:

Avvikelser från ritning:

Närvarande vid besiktning:

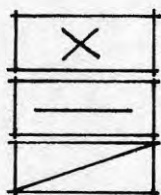
Anteckningar:



## Sammanställning av besiktningsprotokollen.

## Förklaring till beteckningar:

diarienummer	hänför sig till ordningen i vårt insamlade material; bokstav anger län och siffra en slumpvis utvald ordningsföljd inom resp län
antal lägenheter	objekten varierar i omfattning från enstaka hus till hela stadsdelar
utvändigt ytskikt	/N,Ö,S resp V/ efter material anger väderstreck - där detta saknas betyder det att de angivna materialen blandats på samtliga fasader
slagning	(SIS) = SIS-standard ( SIS) = fönsterprofilen ej definierad som SIS-standard, men är i stort lika med denna (HSB resp BPA) = resp företags fönsterstandard
fönsterbleck	är där ej annat anges av målad eller plastbelagd stålplåt
slits- och tapp-sammanfogning	anger att sammanfogning av mittpost resp sidstycken med karmbottenstycket är utförd med slits och tapp



= förekommer

= förekommer inte

= uppgift saknas







diarienummer	BYGGNAD		FÖNSTER		SKADOR		anmärkning													
	byggnadsår	antal lägenheter	hushöjd	takform	ventilation	slagnings		antal glas	fönsterbleck	tätningsskena / täck-skena / glasningsskena	slits- o tappsammanfogning	plats- / fabriksmålat	målningssystem / kulör	placering i vägg	drevningsmaterial	utvändig fogtätning	antal skadade fönster	skadans placering	berörd våning	skadornas väderstrecks-orientering
T 7	1960-1963	1231	3 vån	plant	F	inåt	3	X	—	X	plats-	vitt /	i liv	—	puts mot karm	30	Båge: understycke	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	ytterbågen utbytt
T 8	1963-1965	376	3 vån	sadeltek (liten lutn)	F	inåt	2	X	—	X	plats-	lasyr utv/brunt	3 cm in	—	puts mot karm	30	Båge: understycke	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	ytterbågen utbytt
T 9	1965-1966	137	2 vån	sadeltek (liten lutn)	F	utåt	2	X	—	X	plats-	beige /	5 cm in	—	trållist	100	Båge: understycke	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	ytterbågen utbytt
U 1	1965-1970	806	3-4 vån	sadeltek (liten lutn)	F	inåt	2	X	—	X	fabriks-	vitt /	8 cm in	—	trållist	60	Karm: bottenstycke sidstycke mittpost	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	byte av karm främst öster
U 2	1965	1450	3 vån	plant	F	inåt	2	X	—	—	fabriks-	brunt,vitt /	i liv	—	fogmassa	1500	Karm:bottenstycke, sidstycke, mittpost, (hågar)	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	byte av skadade delar till tryckimpregn
W 1	1961	24	3 vån	sadeltek	S	inåt	3 (ej vent)	X	—	X	plats-	brunt,vitt /	7-10 cm in	—	puts mot karm	54	mellanbågens understycke	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	byte av mellanbåge
X 1	1960	135	9 vån	plant	F	inåt/fast	3 vent/2	X	—	X	plats-	vitt /	7 cm in i puts i liv i ett	—	puts resp fogmassa mot karm	120	Karm: bottenstycke sidstycke	samtliga	skadornas väderstrecks-orientering	lagning av skadade delar
X 2	1960	135	7 vån	plant	F	inåt	3 (ej vent)	X	—	X	fabriks-	vitt /	8 cm in i puts i liv i ett	—	puts resp eternit mot karm	198	Karm: bottenstycke sidstycke mittpost	översta 5 vån öster (söder)	skadade delar	

Kittning bågunderstycke i dåligt skick.  
Rel obetydliga skador.

Kittning bågunderstycke i dåligt skick.  
Rel obetydliga skador.

Kittning bågunderstycke i dåligt skick.  
Rel obetydliga skador.

Slits och tappsammanfogning i utvändig del av fönstret - ej genomgående vare sig i original- eller utbyteskarm!

Slits och tappsammanfogning i utvändig del av fönstret ej genomgående.  
Röta börjar komma i ök karm samt i urspr sidstycke vid skarv m ny del.

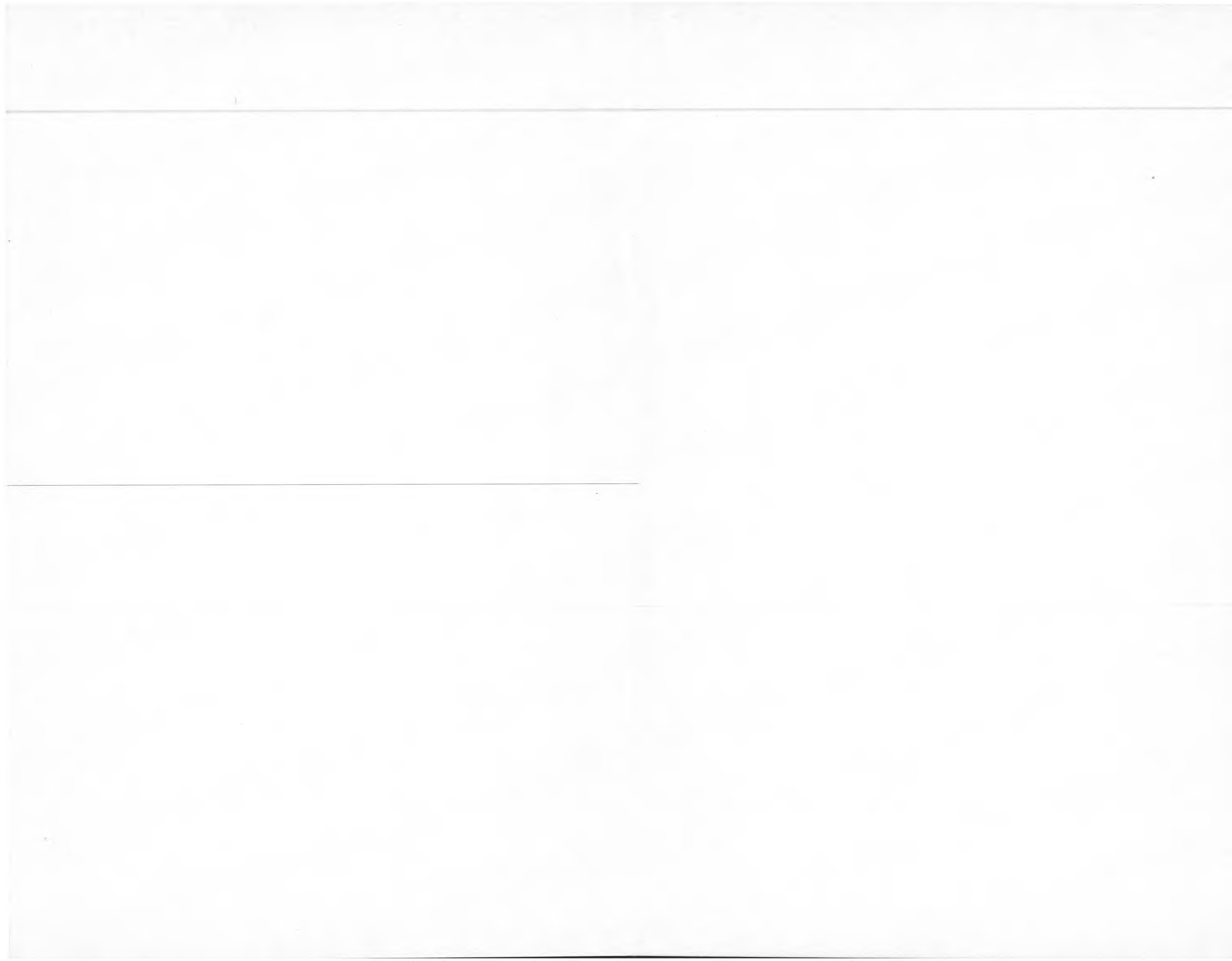
Kondens på mellanrutan vid - 20-25°C.  
Borttagning av glasrutan i mellanbågen har medfört att kondens utblir.

Skador uppträder endast i samband med eternit i fasaden.  
Utförandet stämmer ej med ritning.

Kondens på nedre delen av mellanrutan.  
Höghus på berg medför stora klimatpåfrestningar.

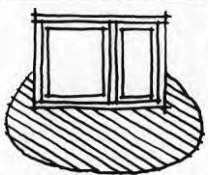


diarienummer	BYGGNAD			FÖNSTER			SKADOR			anmärkning			
	byggnadsår	antal lägenheter	hushöjd	slagnings-skena / täck-skena / glasnings-skena	slits- o tappsammanfogning	plats- / fabriksmålat	utvändig fogtätning	antal skadade fönster	skadans placering		berörd våning	skadornas väderstrücks-orientering	reparationer
0 6	1971	80/hus	3 vån	(HSB) inåt	X	fabrike-	fogmassa	50-75 %	Karm: bottenstycke	samtliga	V och Ö	byte av skadade delar	Husen placerade på en höjd m långsidorna i ÖV. Stora klimat-påfrestningar. Fönsterbleck fästa under karm. I ord spår för bleck svampbildning.
0 14	1967	55	4 vån	(HSB) inåt	X	fabrike-	fogmassa	20	Karm: bottenstycke	samtliga	söder	bottenstycket bytes till tryckimpr.	
0 16,17	1966	145	2 o 3 vån	(~SIS) inåt	X	plats-	fogmassa	~25	Karm: bottenstycke sidstycke	samtliga	S, SÖ, SV	fördjupn. av drivvattenrännan. Sillikortgätn	Skador finns även i balkongfönster i skyddat läge. Regngenomslag i underkant av fönstret. Svampbildn i utv fog åt NV.
0 23	1970-1971	314	3 vån	(~SIS) inåt	X	fabrike-	eternttskiva mot karm	~600	Båge: understycke, hörn Karm: bottenstycke, pos	samtliga		byte av skadade delar	Färgavflagnig och dåliga kitt-falsar.
0 27	1970	111/hus	7 vån	(HSB) inåt		fabrike-	fogmassa	25-30 %	Karm: bottenstycke sidstycke	samtliga	väster	byte av skadade delar	Husen placerade på en höjd m långsidorna i ÖV. Stora klimat-påfrestningar. Regngenomslag i fönster.
T 1	1968	113	2 vån	(SIS) inåt	X	plats-	puts mot karm	6	Karm: bottenstycke	samtliga	S, SÖ, SV	byte av bottenstycket	Vinterbygge. Fönstren förvarade i källaren under vintern.
T 5	1954-1957	1229	3 vån	utåt	X	plats-	puts mot karm						Ej direkta rötskador - färgflagning, kitt som släppt beror på eftersatt underhåll (resurser otillräckliga).
T 6	1958-1960	701	3 vån	inåt	X	plats-	puts mot karm						Ej direkta rötskador.

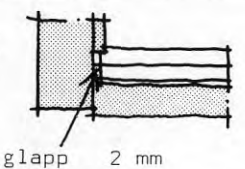




diarienummer	BYGGNAD			FÖNSTER			SKADOR			anmärkning											
	byggnadsår	antal lägenheter	hushöjd	ventilation	utväндigt ytskikt	takform	slagning	antal glas	fönsterbleck		tätningsskena / täckskena / glasningsskena	slits- o tappsammanfogn.	plats- / fabriksmålat	målningssystem / kulör	placering i vägg	drevningsmaterial	utväндig fogtätning	antal skadade fönster	skadans placering	berörd våning	skadornas väderstrecksorientering
K 3	1965	150	3-4 vån	S	tegel	pulpet (liten lutning)	(~ SIS) inåt	2	X (Cu)	—	X	plats-	lasyr/svart	7 cm in	min.u11	fogmassa	20-25	Karm: bottenstycke sidstycke mittpost	mest översta	orientering	lagning av skadade delar
L 1	1966-1967	203	3 vån	F	tegel/eternit	pulpet (liten lutning)	(SIS) inåt	2	X	—	X	fabriks-	alkyd/vitt	14 cm in (tegel) i liv (eternit)	min.u11	fogmassa bakom list	275	Karm: ansl.post bottenstycke	orientering	bytte av skadade delar, plåttinklädn.	
L 2	1968-1970	169	7 vån	F	eternit (tegel i gavlarna)	plant	pivå	2	X	glasningsskena (plast)	X	plats-	brunt /	i liv (eternit) 10 cm in (tegel)	min.u11	eternitskiva mot karm; fogmassa mot tegel	147	Båge: understycke (hörn)	S, Ö, V	förstärkning av hörn m vinkeljärn	
L 3	1964-1965	180	3 vån	F	tegel/eternit	pulpet(liten lutning)	(SIS) inåt	2	X	—	X	plats-	brunt /	7 cm in (tegel) i liv (eternit)	min.u11 skumplast	fogmassa	141	Karm:bottenstycke, sidstycke, Båge: understycke	S, SÖ och SV	bytte av skadade delar	
M 7	1966-1968	478	3 vån	F	tegel/plåt	plant	(~ SIS) inåt	2	X	—	X	plats-	alkyd/brunt	5-10 cm in	min.u11 el vanl drev	trälist	75	Karm: bottenstycke mittpost	S och V	karmbottenstycket utbytt	
M 8	1968	352	2 vån	F	betongelement m frilagd ballast; trä	plant	pivå	2	X	glasningsskena	X	fabriks-	grått /	6 cm in (betong) i liv (trä)	min.u11	fogmassa	50	Båge: understycke (hörn)	S och V	—	
M 9	1964	862	3 och 8 vån	F	eternit	pulpet(liten lutning)	(SIS) inåt	2	X	—	X	plats-	grått /	i liv	otjätrat drev	eternitskiva mot karm	152	Karm:ansl. bottenstycke mittpost (hågar)	orientering	lagning av skadade delar	
M 13	1968-1969	160	3 vån	F	tegel/trä	sadeltak (liten lutt)	(~ SIS) inåt	2	X	—	X	plats-	vitt /	8-9 cm in (tegel)	min.u11	fogmassa mot tegel; list mot trä	50 %	Karm: bottenstycke	orientering	prov med plåttinklädn av bottenstycket	

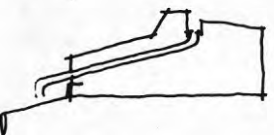


Vattengenomslag i vägg under fönster.



Ytterbågen har glasningslist i plast i understycket - när ej fram till sidstycket.

glapp 2 mm



Kopparrör från drivvattenrännan genom bottenstycket har medfört en viss förbättring.

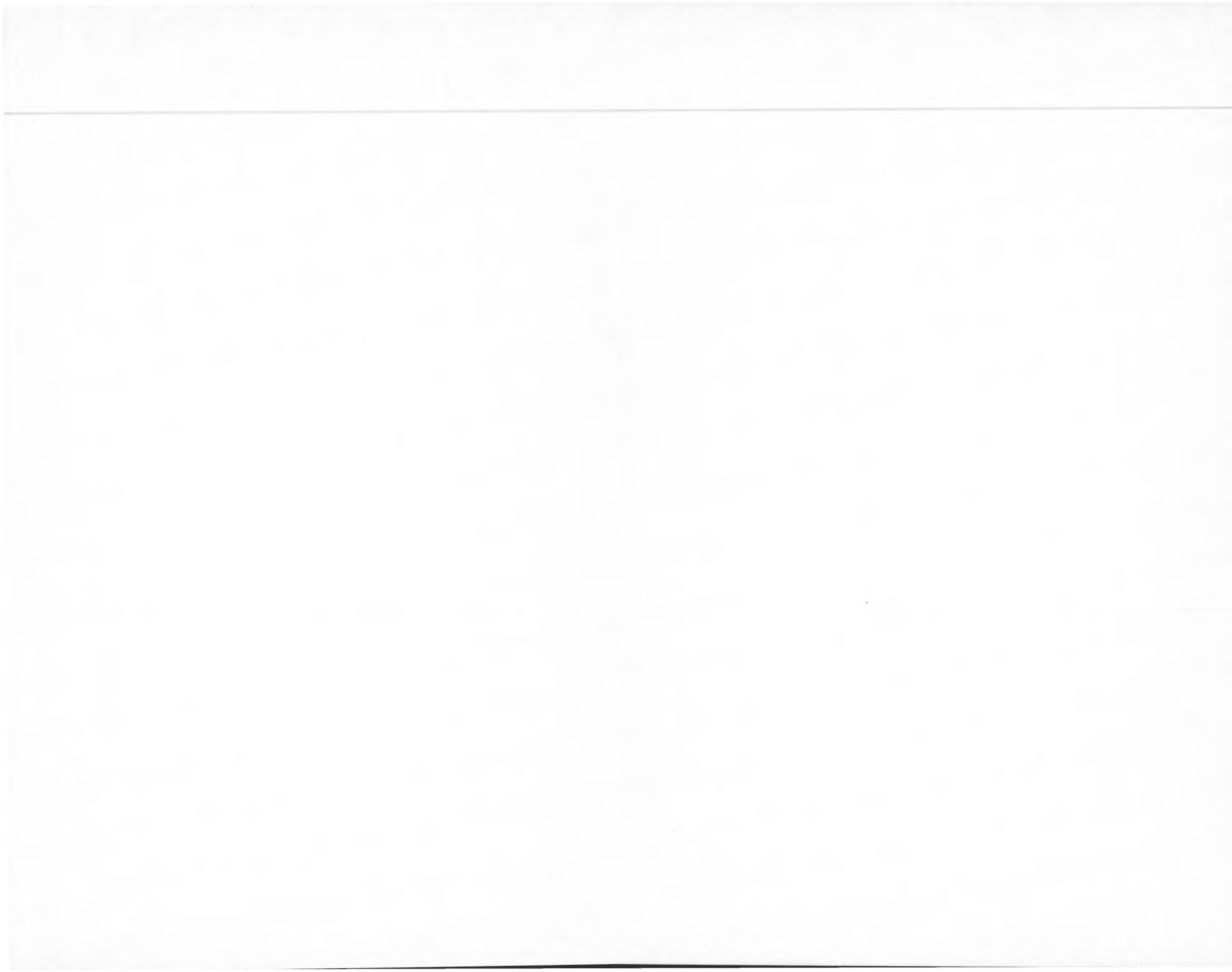
Skador förekommer i 4-5 luftsfönster åt S och V = kök-, balkongsida. Inga skador i fasad m plåtbröstning (N).

Glasningslist på bågens understycke när ej fram till sidstycket. - Släpp 2 mm. Jfr L2!

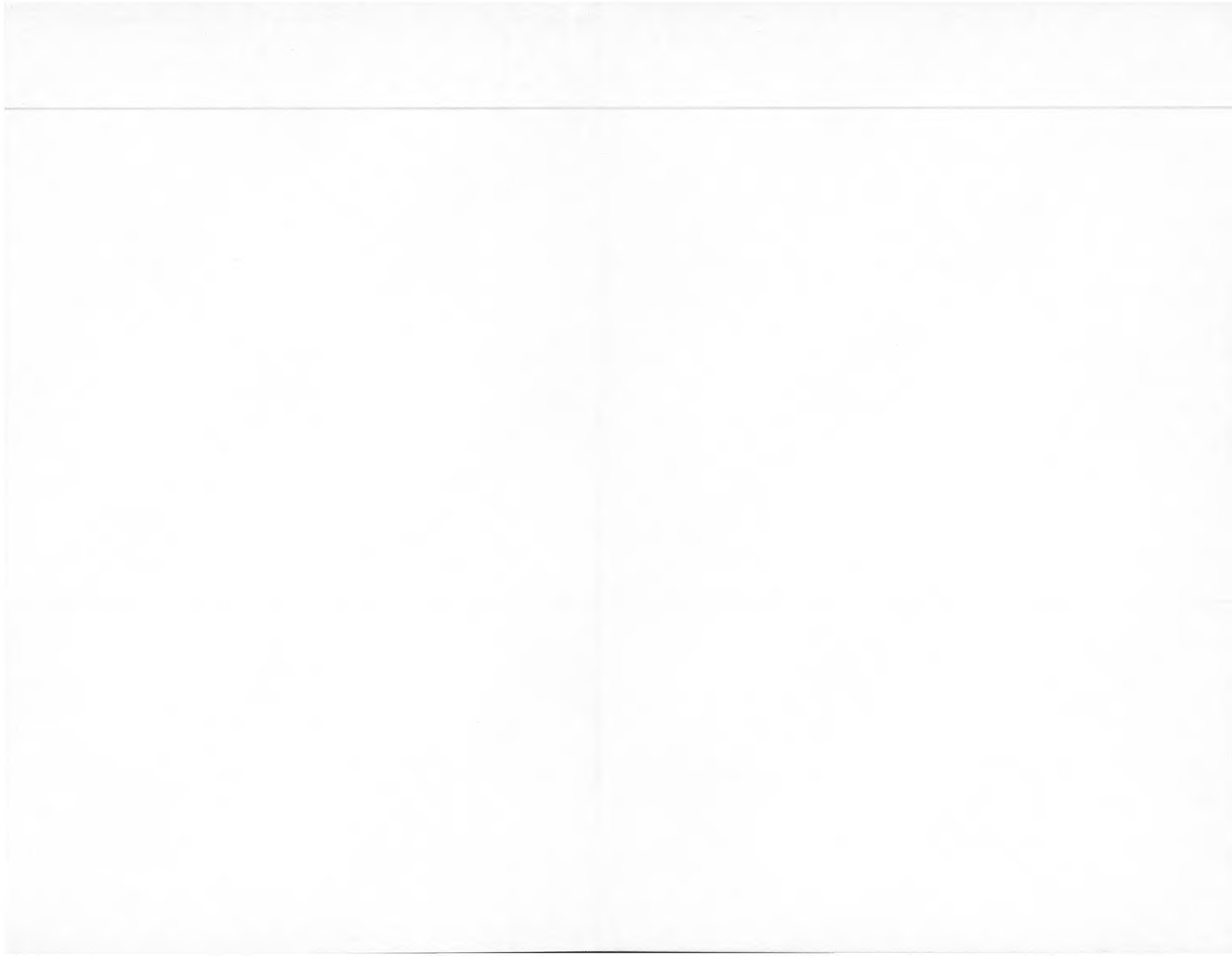
Skador förekommer endast i 8-våningshusen!



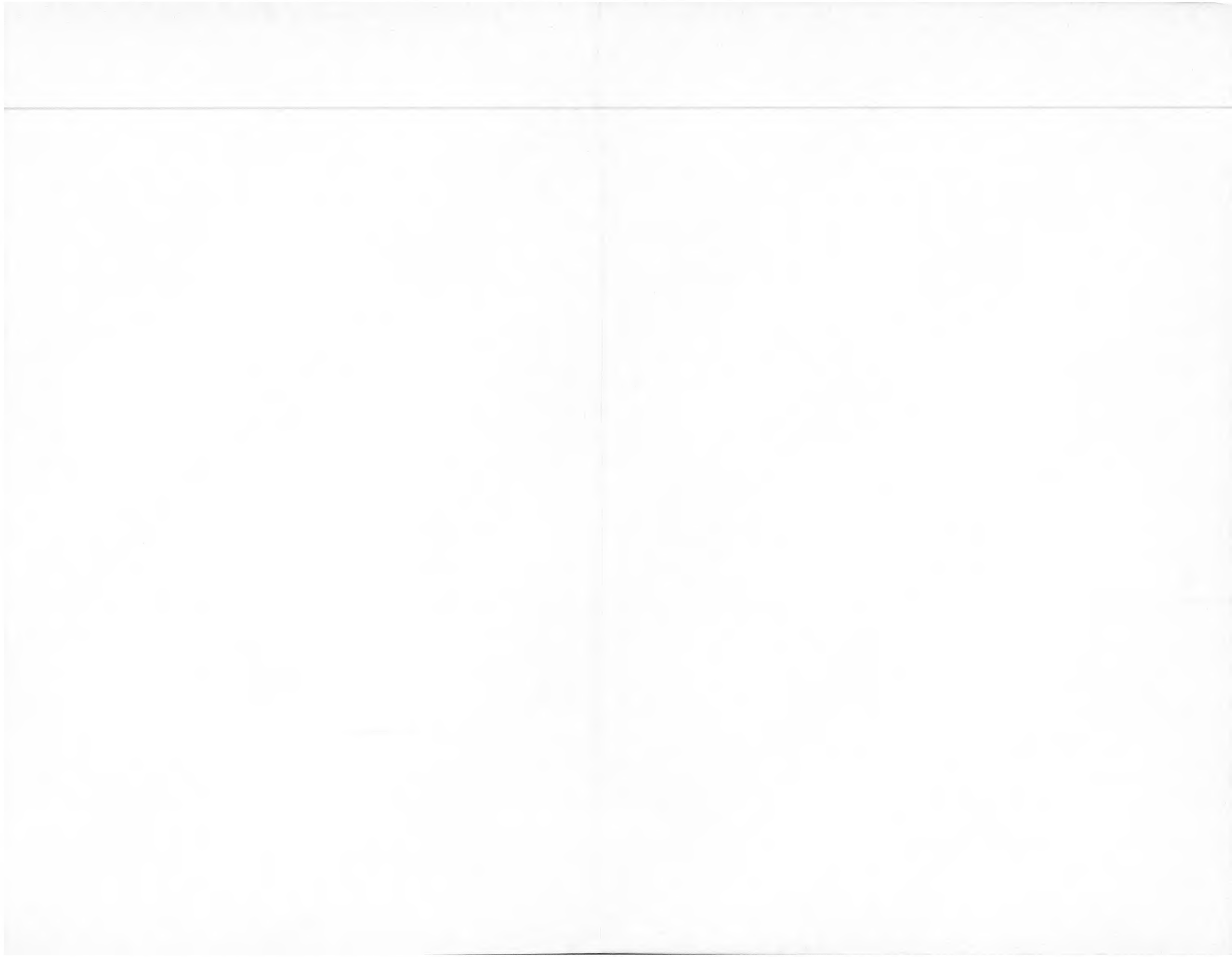
Anslagslisten i bottenstycket är limmad på. Röta i och kring skarv.



		BYGGNAD		FÖNSTER		SKADOR																
diarienummer	byggnadsår	antal lägenheter	hushöjd	takform	utvändigt ytskikt	ventilation	slagning	antal glas	fönsterbleck	tätningsskena / täck-skena / glasningsskena	slits- o tappsammanfogning	plats- / fabriksmålat	målningssystem / kulör	placering i vägg	drevningsmaterial	utvändig fogtätning	antal skadade fönster	skadans placering	berörd våning	skadornas väderstrecksorientering	reparationer	anmärkning
C 6	1966	420	2 vån	plant	tegel	S	(~ SIS) inåt	2	X	tätningsskena / SIS 818902	X	fabriks-	polyester inv,PVA utv/vitt	5 cm in	jute	fogmassa	50	Karm: bottenstycke sidestycke mittpost	främst SV	—	Slits och tappsammanfogning i utvändig del av fönstret - ej genomgående. Vatten i tätningsskenan drivs av vindtrycket utåt sidan i stället för att rinna genom avvattningshålen.	
D 4	1970	(barnstuga)	1 vån	plant	trög/tegel	FT	(SIS) utåt	2	X	glasningsskena	X	fabriks-	polyuretan/vitt	i liv (trög) 10 cm in (tegel)	min.u11	fogmassa	4	Båge: hörnförbindn i uk. Karm: bottenstycke	S	—	Kitt på sidestycke har lossat i anslutning mot understyckets glasningsskena. Vatteninträngning i hörnförbindning.	
E 4	1959	84	6 vån	plant	puts	F	inåt	3(ej vent.)	X	—	X	plats-	vitt (inv) /	10 cm in	min.u11	puts mot karm	—	—	—	Karm och båge klädda med Al-profiler.		
E 6	1966	178	7 vån	plant	puts	F	(~ SIS) inåt	2	X(Cu)	—	X	plats-	grågrönt /	8-10 cm in	—	puts mot karm	22	Båge: understycke Karm: sid- o bottenstycke	—	—	Beslagningen dålig; bågen står på karm-bottenstycket. För hård drevning under bottenstycket - buktar uppåt.	
G 1	1963-1967	—	3 vån	pulpet(liten lutning)	puts; tegel i gavlar	—	(~ SIS) inåt	2	X	—	X	—	vitt /	10 cm in	—	fogmassa	~ 250	Karm: bottenstycke mittpost	—	—	delvis lagring av skadade delar	
G 2	1965	223	4 vån	pulpet(liten lutning)	tegel + puts	—	(~ SIS) inåt	2	X	—	X	plats-	alkyd/brunt	12 cm in	min.u11	fogmassa	~ 800	Karm: bottenstycke sidestycke mittpost	S, SÖ, SV	—	byte av hela fönstret	
K 1	1965	176	4 vån	plant	eternit S/tegel N	S	(SIS) inåt	2	X	—	X	fabriks-	alkyd/grätt	i liv(eternit) 7 cm in (tegel)	min.u11	eternitskiva mot karm resp fogmassa	~ 40	Karm: anslutn bottenstycke-post	—	—	Slits och tappsammanfogning i utvändig del av fönstret - ej genomgående!	
K 2	1965-1967	183	7 vån	plant	eternit/puts	S	(~ SIS) inåt	2	X	—	X	plats-	PVA/vitt/brunt	i liv (eternit) 8 cm in (puts)	min.u11	fogmassa	35	Karm: bottenstycke	S, SÖ, SV	—	Skador endast i samband med eternitfasad. Husen utsatta för kraftiga klimatpårestningar.	



diarienummer	BYGGNAD		FÖNSTER										SKADOR				anmärkning	
	byggnadsår	antal lägenheter	slagning	antal glas	fönsterbleck	tätningsskena / täckskena / glasningsskena	slits- o tappsammanfogning	plats- / fabriksmålat	målningssystem / kulör	placering i vägg	drevningsmaterial	utvändig fogtätning	antal skadade fönster	skadans placering	berörd våning	skadornas väderstrecksorientering		reparationer
AB 11	1965	40	(SIS) Inåt	2	X	—	X	fabriks-	i liv (eternit) 7 cm in(puts)	min.u11	eternitstykiva resp puts mot karm	—	—	—	—	—	lagning el byte av skadade delar	Slits och tappsammanfogning på utvändig del av fönstret. Slits och tapp ej genomgående!
AB 12	1967	/	(SIS) Inåt	2	X	—	X	plats-	4 cm in	min.u11	fogmassa	/	—	—	—	—	lagning el byte av skadade delar	Motsvarande hus "tvärs över gatan" (privatägda) - inga rötskador.
AB 13	1971	76	(SIS) Inåt	2	X	—	X	fabriks-	5 cm in	ingjutet m plaststrumpa runt om	puts mot karm	—	—	—	—	—	/	Mot karmbottenstyckets undersida finns skumplastlist. Fortlöpande kontroll av fukt och röta. Olika åtgärder prövas.
AB 15	1964-1966	380	Inåt	3	X	—	X	fabriks-	5 cm in	skumplast	fogmassa	—	—	—	—	—	/	Diskussion förs med entreprenör ang ansvar och åtgärder. En del karmar har bytts ut.
AB 16	1968	/	(SIS) Inåt	2	X	—	X	fabriks-	7 cm in	min.u11	puts mot karm	/	—	—	—	—	lagning ommålning	Vattenläckage invändigt under fönsterbänk.
AB 17	1970	/	(SIS) Inåt	2	X	—	X	fabriks-	i liv	min.u11	plätttäckning	—	—	—	—	—	byte av skadade delar	OBS! Skadade fönster endast i vindsvåning. Fönster utan min.u11sdrevning under bottenstycket är oskadade!
C 2,3	1966-1968	468	(SIS) Inåt	2	X	—	X	plats-	7 cm in	min.u11	puts mot karm	—	—	—	—	—	byte av skadade delar	Slits och tappsammanfogning i utvändig del av fönstret. Mest skador i karmbottenstycket.
C 5	1970-1971	468	(SIS) Inåt	2	X	—	—	fabriks-	10 cm in	skumplast	fogmassa	—	—	—	—	—	/	Rötskador i bottenstyckets framkant vid bleckets infästning. Fuktgenomslag i vägg (utvändig) under fönstren.



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 750717-1 från Statens råd för byggnadsforskning till STFI, Avd. för träteknik, (Svenska Träforskningsinstitutet), Stockholm.**

**R12: 1977  
ISBN 91-540-2662-8  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6600612  
Abonnemangsgrupp:  
Z. Konstruktioner**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 1403,  
111 84 Stockholm**

**Pris: ca 23 kr + moms**