

SBI - PUBL

Særtryk af „ARKITEKTEN“ ugehefte nr. 13 og 24/1953, 14/1954 og 6/1956.

DK 69.028.2

VINDUESPROBLEMER

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT SÆRTRYK NR. 75

I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1956

Bibliotekseksemplar 1 01295 P

Statens Byggeforskningsinstitut

Sertryk af „Arkitekten“ ugehæfte nr.
13 og 24/1953, 14/1954 og 6/1956

VINDUESPROBLEMER

INDHOLD:

	Side
Snedkersamlinger. Af professor, arkitekt M.A.A. Poul Kjærsgaard	3
Vinduessålbænke. Af professor, arkitekt M.A.A. Poul Kjærsgaard	7
Maling af trævinduer. Af civilingeniør S. Andersen	11
Vinduessikringer. Af Tidsskrifttjenesten, Statens Byggeforskningsinstitut	15

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT SÆRTRYK NR. 75

I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1956

Det er ikke så forfærdelig mange år siden, at vinduer og andre snedkerkonstruktioner i den grad var baseret på århundreders tradition, at alle samlingsmetoder var nøje fastlagt, standardiseret ville man idag sige. Derefter kom en periode, hvor nye funktionskrav til vinduer og deraf følgende nykonstruktioner fremkom i så overvældende mængde, at arkitekten næppe nåede at følge med i alle detailproblemerne, undertiden kunne det knibe selv for snedkeren at holde trit med udviklingen. De to parter fik kun sjældent tid og lejlighed til et grundigt samarbejde om udfindelsen af de til de forskellige formål bedst egnede konstruktionsdetaljer. I de seneste år har den stadigt stigende anvendelse af maskiner og den voksende interesse for masseproduktion medført en ny rivende udvikling for snedkertechniken. Denne sidste udvikling har i høj grad fundet sted for samlingsmetodernes vedkommende.

Samlingerne bør afklares under projekteringen

Når arkitekten accepterer den indstilling, at han i fremtiden må udvide sin planlægning til også at omfatte en indsats ved byggeprocessens tilrettelæggelse, må snedkerfaget have en særlig principiel interesse for ham som et af de få områder indenfor byggeriet, hvor der kan arbejdes med rationel maskindrift.

På samme måde som den arkitekt, der arbejder med formgivning af industriprodukter, nøje må sætte sig ind i fabrikationstekniken, må den, som vil lave gode massefremstillede snedkerarbejder, have kendskab til snedkeriets produktionsmetoder*.

Konstruktionsledenes dimensionering og profilering er i den grad afhængige af samlingsmetoderne, at kun et snævert samarbejde mellem snedker- og arkitekt-sagkundskab kan føre til tilfredsstillende helhedsløsninger set fra et produktionssynspunkt.

Når det drejer sig om bygningselementer, der optræder i større mængde og skal svare til nogenlunde ensartede funktions- og fremstillingskrav, som f. eks. visse vinduestyper, peger denne udvikling naturligt mod en standardisering. Det kan nemlig ikke være rigtigt at kræve fuld sagkundskab indenfor et sådant område af enhver arkitekt. Men selv når arkitekten arbejder med specielle løsninger, må han have eller kunne skaffe sig kendskab til de væsentlige metoder i moderne snedkertechnik.

Maskinerne løser mange problemer - men skaber nye
Snedkerimaskiner er efterhånden i en fantastisk grad blevet specialiserede til at gennemføre en lang række af de operationer, som tidligere udførtes i hånden.

* Et fremragende eksempel på arkitekters gennemførelse af en fuldkommen „totalprojektering“ indenfor træindustrien, har man i Dahlbergs og Bergvalls offentliggjorte arbejde med monteringsfærdige huse i Sverige (*Byggmästaren* nr. B 1, 1953).

Mens man i ældre tid både profilerede de enkelte træstykker og tildannede alle samlinger i hånden, har man allerede nu i årtier været vant til at foretage profileringer på maskine, mens samlingerne stadig hovedsagelig skete ved tildannelse i hånden.

Det er typisk for den helt moderne snedkertechnik, at nu også en lang række samlingsprocesser foregår ved maskinkraft.

For den virksomhed, der arbejder med masseproduktion, findes kombinerede maskiner, som kan foretage hele tildannelsen af selv komplicerede enkeltdele, og i nogle tilfælde foretages også selve samlingen af enkeltdelene til f. eks. en rammekonstruktion indenfor den samme maskinopstilling.

Ved at foretage afkortning af træet og fræsning af tappe, slidser m. m. på maskine, har man mulighed for langt større hurtighed og præcision, end man tidligere har været vant til indenfor træindustrien. Den mest udviklede teknik af denne art findes måske ved møbelproduktionen, men også bygningssnedkerierne vinder stærkt med.

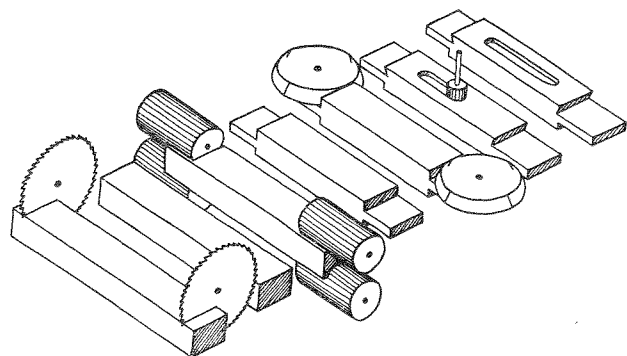
I første omgang har man været en del betaget af, at man efterhånden var i stand til at løse en mængde vanskeligheder ved maskinernes hjælp. Det var snart ikke muligt for arkitekter at finde på detailudformninger, som snedkeren og hans maskiner ikke på en eller anden måde kunne klare.

En grov økonomisk vurdering vil dog meget hurtigt vise, at det ikke kan være fremmende for produktiviteten og for billiggørelsen af snedkerarbejder, at den enkelte virksomhed skal have en stor differentieret maskinpark stående parat til at klare alle vanskelige opgaver, efterhånden som de måtte opstå. Problemstillingen vil hurtigt blive: Hvorledes udnyttes maskinerne mest rationelt?

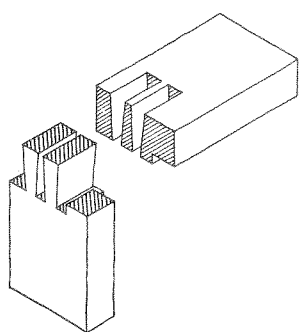
Forenkling en betingelse for rationel samlingsteknik

For at skabe grundlaget for en sådan rationel udnyttelse må man søge bort fra de mange specielle udformninger og tilstræbe den størst mulige forenkling. Det er et arbejde af denne art, man har indledt ved Statens Byggeforskningsinstituts behandling af normalvinduer for boligbyggeriet. Man har i denne sag tillige stilet mod universelle udformninger af vinduesdetaljerne, som på en gang var hensigtsmæssige til anvendelse i det mindre, enklere udstyrede snedkeri og i det større med specialmaskiner velforsynede maskinsnedkeri.

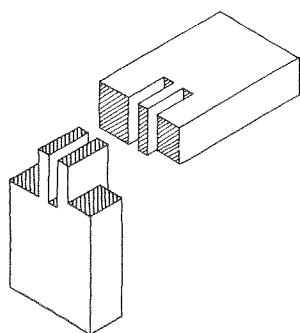
Der er med andre ord arbejdet henimod en detaljering, der tillader udførelse af samlinger både med håndkraft og med den mest fremskredne maskinteknik. Udgangspunktet har været at skabe klarhed indenfor hele den gangse produktion af boligbyggeriets al-



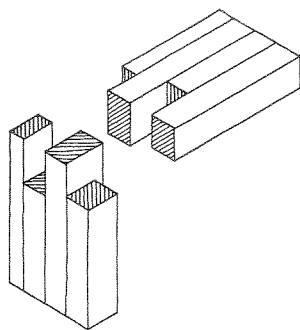
Skematisk fremstilling af de arbejdsprocesser, som indenfor en enkelt maskinindstilling kan udføres af en højt differentieret snedkermaskine, en såkaldt „automatisk dobbelt afkorter-, skære- og slidsemaskine med overfræserindretning“. Der kan indskydes yderligere jern, alle akser kan drejes i forskellige vinkler og de forskellige delprocesser kan styres ved fotoceller.



Samling ved sinkning, udført med håndværktøj.



Samling ved sinkning, udført på maskine. Til udførelse af slidser og tappe findes standardjern.



Karmen samles ved sammenlimning af høvlede lister med rektangulært tværsnit. Der sker herudover ingen yderligere til-dannelse i forbindelse med hjørnesamlingen.

Principielle muligheder for hjørnesamlinger ved karme.

mindelige vinduer, hvoraf en stor del tilvirkes på mindre værksteder landet over. Samtidig har man villet åbne muligheder for masseproduktion på enkelte større virksomheder, hvor dette måtte være den naturlige måde at løse en bestemt opgave på. Dette forenklingens arbejde har haft to sider.

For det første har man forsøgt ved kehlingen at arbejde med de færrest mulige „standardjern“. En række profiler, hvis udformning tidligere har kunnet variere fra tilfælde til tilfælde, såsom vandnæser, noter for vinduesplade og lysningspanel, platter og rundinger ved kontrakehede profiler m. m. er på denne måde foreslået standardiseret.

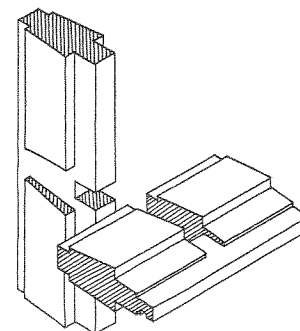
For det andet er der arbejdet med at få glasfals, vindsluser, vandriller etc. til at „gå op“ på en hensigtsmæssig måde i samlingerne ved at tilpasse dem til de gængse dimensioner på tappe, slidser og andre samlingsdele.

Krydssamlingen mellem lodpost og tværpост ved to-rammede vinduer med overrammer kan tjene til illustration af den udfra denne problemstilling foretagne forenklingens proces. Som skitserne af disse samlinger viser, kan alle indsnit foretages såvel med almindeligt håndværktøj som på maskine, og samtidig skærer de to poste sammen, således at de gensidigt styrker og styrer hinanden.

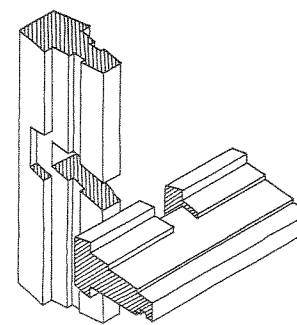
Et typisk eksempel på en konstruktion, som maskin-snedkeriet meget vel kan klare, men som ved en rationel produktion bør undgås, er „opstopningen“, som f. eks. fremkommer, hvor der er forskelligt profil i en karm over og under en tværpост. I sådanne tilfælde må karmstykket først kehles med det ene profil, ved tværpостen må der stoppes op og træet føres tilbage, hvorefter det i en senere proces må kehles med det andet profil fra den anden ende og påny stoppes op ved tværpостen. Foruden selve den besværlige op-stopningsteknik medfører denne proces to gange til-dannelse og opstilling af kehlejern. Det mest rationelle vil naturligvis være at arbejde med samme profil over og under tværpостen. I reglen kan dette opnås på den ene eller den anden måde, i nogle tilfælde vil det f. eks. være hensigtsmæssigt, som vist, at indlægge en liste for at tilvejebringe det ønskede profil.

I Danmark har vi ikke tidligere arbejdet med officielt standardiserede vinduesdetaljer og har derfor ikke noget mål for de fordele, der kan opnås ved de omtalte forenklinger. Derimod kan man måske henvise til erfaringer fra Tyskland, hvor der i mange år har eksisteret normer for vindueskonstruktioner. Disse blev imidlertid ikke meget benyttet, der ankedes over, at de var for omstændelige og kun var anvendelige for enkelte, højt specialiserede maskinsnedkerier.

Efter krigen blev disse normer taget op til revision med det formål for øje at få gennemført en forenkling. Gennem en meget grundig undersøgelse, der lededes af professor Heinrich Rettig, lykkedes det at nedsætte antallet af skærejern fra 150 til 15 for samtlige de undersøgte standardvinduer. Med disse få skærejern kan udføres en række forskellige profiler, der alle ud-

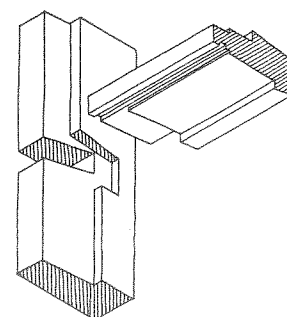


Krydssamling mellem lodpost og tværpост ved enkelte vinduer med forsatsrammer.

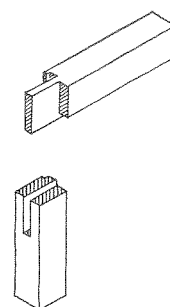


Krydssamling mellem lodpost og tværpост ved vinduer med koblede rammer.

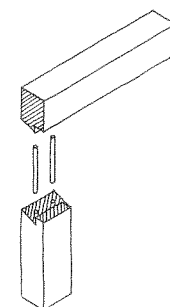
Eksempler på krydssamlinger beregnet til både at kunne udføres i hånden og helt på maskine.



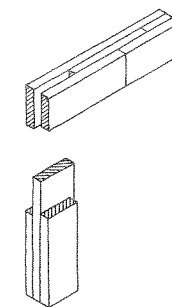
Problemet „opstopning“ i den simpleste form. Karmprofilen har forskellig falsdybde over og under tværpостen. Ved udførelsen til venstre kan den første fals kehles helt igennem, den anden falsdybde må kehles for sig med opstopning. Til højre vises en løsning, hvor karmtræet er gennemkehlet i eet profil, og hvor falsændringen sker ved indstøtning af en liste.



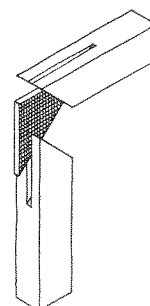
Almindelig slidning med kontrakehling. Den herhjemme sædvanligste samling.



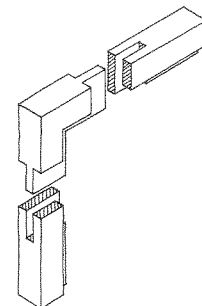
Samling med dyvel af hårdtrø. Har fundet nogen anvendelse her i landet.



Rammen samlet ved sammenlimning af høvlede lister. Enkel profilerings må forudsættes. Anvendt især i U.S.A. og i Tyskland.



Ramstykke skåret på gering og slidset til ind-sætning af speciel samle-plade. Anvendt i Tyskland og Frankrig.



Hjørnestykket presset i kunststof og sammenlimet med almindeligt ramtræ. I princippet forsøgt i Østrig.

Principielle muligheder for hjørnesamlinger ved vinduesrammer.

mærker sig ved at give meget simple samlinger. De resulterende profiler er nu fastlagt som ny tysk norm (DIN 18052).

Nye principer for snedkersamlinger

Mens de omtalte bestræbelser går ud på en forenkling af gængse samlingsmetoder, har man også visse steder forsøgt helt nye muligheder. I Østrig har således professor Merinsky foretaget forsøg med forskellige vinduessamlingers soliditet. Denne forsøgsrække resulterede i fremstillingen af vinduesrammer helt uden hjørnesamlinger, idet disse erstattedes af færdige hjørnestykker i kunstharpiks, profileret som det øvrige ramtræ.

Disse hjørnestykker skulle kunne sammenlimes direkte med de almindelige trærammestykker, da de to materialer angives at arbejde på samme måde. Belastningsforsøg har vist, at sådanne vinduesrammehjørner af kunstharpiks kan tåle 3-4 gange så stor belastning som de almindelige kontrakehede og lignende samlinger, selv når disse forstærkes med hjørnebånd.

Ved sammenlignede profiler opnås yderligere forenkling

I USA har det allerede i nogen tid været almindeligt ikke at opskære f. eks. karmprofiler af eet stykke fuldt træ, men sammenlime dem af mindre, afkortede og høvlede lister. Disse lister kan være fremkommet som spild ved opskæring af større dimensioner til tømmer, planker og brædder, hvorefter de på transportbånd er blevet sorteret og tildannet i en række rektangulære standardtværnsnit. Efter en afkortning, hvor alle stykker med knaster og bomkanter bortskæres, sorteres disse listestumper igen og lægges på lager efter tværnsnit og længde. Ved sammenlimningen af det ønskede profil anvendes ofte så korte stykker af de enkelte standardlister, at det er nødvendigt at anvende flere stykker til en enkelt længde karmtræ. Det færdige produkt er på denne måde sammenlimet af mindre træstykker både i tværnsnit og i længden. Metoden minder således om den, der anvendes her i landet ved fremstilling af f. eks. bøgelybrædder.

Ved forholdsvis simple profileringer har denne lime-metode naturligt medført, at de almindelige tapsamlinger i hjørner helt har kunnet spares, idet man opnåede dem ganske gratis ved at tilskære de enkelte lister, profilet var sammensat af, i sådanne længder, at tappe og slidser ved hjørnerne automatisk fremkom ved sammenlimningen. Sådanne samlingsmetoder er for tiden i anvendelse også i den tyske trævinduesproduktion.

Ved Byggeforskningsinstitutets behandling af vinduesproblemer har man i første omgang som nævnt hovedsagelig interesseret sig for en forenkling af de gængse samlingsmetoder. Det er naturligvis hensigten, når denne første og vigtige etape er overstået, at fortsætte med undersøgelser af de forskellige nyere profilerings- og samlingsmetoder for at få konstateret, om en tillempling af disse til danske forhold vil kunne få betydning for vor fremstilling af vinduer.

Udformningen af sålbænke har stor betydning for bestemmelsen af vinduets mål og detaljering.

Ved den hidtil gængse byggepraksis har man derfor i god tid måttet bestemme sålbænkens art. Mureren har skullet tage hensyn hertil ved opmuringen og snedkeren har fastsat sit vindueshøjdemål derefter. Når denne bestemmelse engang er truffet og arbejdet igangsat lader sålbænken sig ikke let ændre, man kan i reglen ikke skifte f. eks. fra metalsålbænk til beton-sålbænk.

Normerede mål på sålbænke en forudsætning for vinduesstandardisering

For at kunne fastsætte standarddetaljer og standardhøjder for vinduer bør man kunne regne med visse normerede fælles målforhold for sålbænke. Byggeforskningsinstituttet har derfor gennemgået allerede eksisterende og enkelte nye sålbænkudførelser ud fra denne synsvinkel, idet man har søgt at finde frem til universalmål til brug både i murværk og andre ydervægskonstruktioner, uanset hvilket sålbænkemateriale man kunne ønske anvendt. Med sådanne universalmål ville det blive muligt dels at fremstille vinduer som lagervarer uden samtidig at træffe bestemmelse om sålbænkens udførelse, dels at kunne vælge den på ethvert tidspunkt mest hensigtsmæssige sålbænk, selvom der allerede er disponeret for så vidt angår vinduernes udførelse iøvrigt.

På samme måde som man i fremtiden sikkert vil interessere sig for standardhøjder, vil sandsynligvis visse bestemte vinduesbredder få en klar præferencestilling. Også dette forhold kan få indflydelse på sålbænkens udførelse, f. eks. vil en standardisering af vinduesbredder give fabriksfremstillede sålbænke af enhver art nye muligheder.

Sålbænkens funktion

Det er sålbænkens opgave at føre regnvandet, som strømmer ned over vinduet, ud fra væggen under vinduet (brystningen), således at denne vægflade ikke modtager unødigt fugt eller farves af det snavs, som vandet fører med sig.

Misfarvninger opstår især ved fuget murværk eller ved pudsede flader, hvor fugtigheden og dermed snavset kan indsuges i væggen. Ved glatte overflader, f. eks. visse natursten og keramiske plader vil væggen tildels kunne renholdes alene ved regnens afvaskning. Misfarvningen foregår i disse tilfælde betydeligt langsommere end ved en ru og absorberende overflade og behøver ikke at få varig karakter.

Ved anbringelsen af en sålbænk får man endvidere lejlighed til at lave en særlig omhyggelig samling mellem vindue og ydervæg på det sted, hvor vandpåvirkningen er størst. Ved vinduer, som ligger tilbage for murflugten, fungerer sålbænken tillige som

en nødvendig afdækning af vinduesåbningens nederste opadvendende fals.

Det anses almindeligvis for at være nødvendigt, at sålbænken føres ind i muren til siderne for vinduet og afsluttes med en opkant eller rille, som leder vandet bort fra sålbænkenden med det formål at undgå mørktfarvede striber på brystningens sider. Ved flere sålbænktyper lader denne indføring i muren sig ikke gøre, og disse udførelser synes ikke at give afgjorte géner ved misfarvning, ialtfald ikke hvis sålbænken afsluttes med opkant eller rille. Indmuringen i siderne er nødvendig for visse sålbænkarter (f. eks. ved skifer i sædvanlig udførelse) og er muligvis derfra blevet almindelig også på steder, hvor den ikke af konstruktive grunde er påkrævet.

Idealkrav til sålbænke

Alle sålbænke bør uanset det anvendte materiale kunne indpasses i gængse vægkonstruktioner. Dertil kræves, at alle sålbænkarter enten kun har almindelig fugehøjde eller en anden vedtagen normeret højde, f. eks. et murstensskifte. Endvidere bør det kræves, at sålbænken i sin længde er tilpasset vægmaterialets vandrette målsystem, således at hugning og anden særbehandling under væggen udførelse og under sålbænkens indsætning undgås.

Sålbænken bør være let at montere, og monteringen bør foregå således, at så få håndværksfag som muligt impliceres, og således at disse fags arbejde med sålbænken er indbyrdes klart afgrænset.

Sålbænke, især i de nedre etager, bør til en vis grad være modstandsdygtige overfor slag og stød.

Sålbænken bør kunne indpasses så nøjagtigt i ydervægskonstruktionen, at der kun fremkommer almindelige smalle fuger (1-2 cm), der let kan tættes på samme måde som de øvrige fuger rundt om vinduet. Endelig bør der tages hensyn til sålbænkens varighed og mulighederne for dens vedligeholdelse. For sålbænke i etagerne vil vedligeholdelse og fornyelse ofte være forbundet med særligt store vanskeligheder.

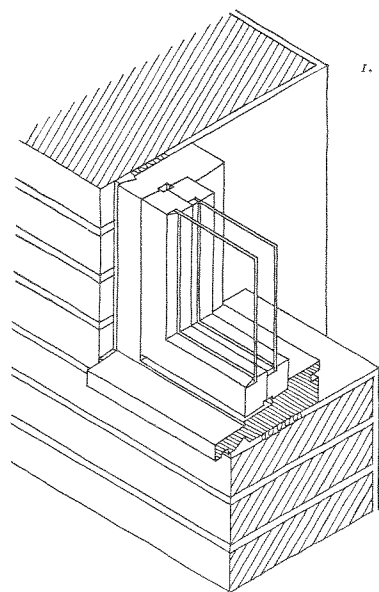
I det følgende skal nærmere beskrives og i skitser vises et udvalg af sålbænktyper, der indgår i Institutets undersøgelser af sålbænke.

For dem alle gælder det, at de enten kan anvendes uden afsætning af fals under vinduet eller kan indpasses i en standardfals på en halv stens dybde og eet skiftes højde.

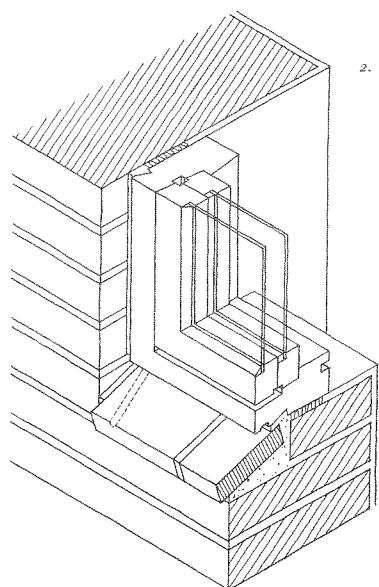
Sålbænk af træ

En nærliggende og især i ældre tid meget benyttet konstruktion er sålbænke udført af træ i forbindelse med selve vinduets trækonstruktion.

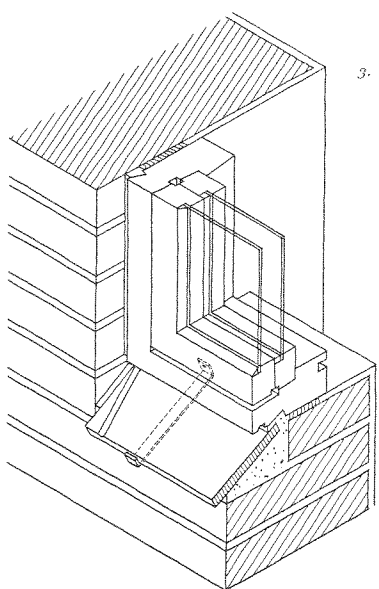
Underkarmstykket udføres i sådanne tilfælde bredere end det normale karmtræ og udføres med vandnæse, springende ca. 25 mm frem foran murflugten.



1. Sålbank af træ. Underkarmstykket føres frem og forsynes med vandnæse. Ingen afsætning af fals i væggen under vinduesåbningen



2. Sålbank af normalmursten eller klinker, anbragt i standardfals, en halv sten dyb og et skifte høj



3. Sålbank af naturskifer, anbragt i standardfals uden indtægning i murværkets sider. Fastgørelsen sker ved hjælp af metalbæringer

Denne sålbænkform har også fundet anvendelse ved en del nyere byggeri. Det er en meget enkel konstruktion, som ikke implicerer andre end snedkeren og mureren.

En sålbænk af denne art vil kræve grundig vedligeholdelse (maling), men det er muligt at vedligeholdelsen kan begrænses ved særlige imprægneringsmetoder.

Sålbank af normalmursten eller klinker

Sålbænke af denne art bør udføres af udsøgte, hårdtbrændte façadestenen eller af klinker.

Mureren afsætter fals under vinduet. Snedkeren indsætter karmen og stopper på sædvanlig vis også ved underkarmstykket, hvor fugen kun behøver at være de normale 10-13 mm. Mureren oplægger sålbænken samtidig med, at der fuges omkring vinduet.

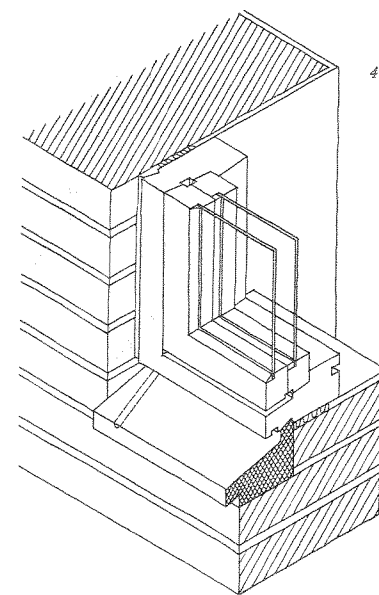
Denne udførelse af sålbænke er ikke så almindelig mere. Den er ret omstændelig, og der stilles store krav til materialets kvalitet og til arbejdets omhyggelige udførelse.

Det vil blive undersøgt, om det kan være hensigtsmæssigt at fremstille specialteglsten særlig egnet til sålbænke, f. eks. med vandnæser eller anden særlig profilering og muligvis længere end normalsten. Ved sådanne specialsten kan overfladen eventuelt gøres mere modstandsdygtig end ved almindelige façadestenen.

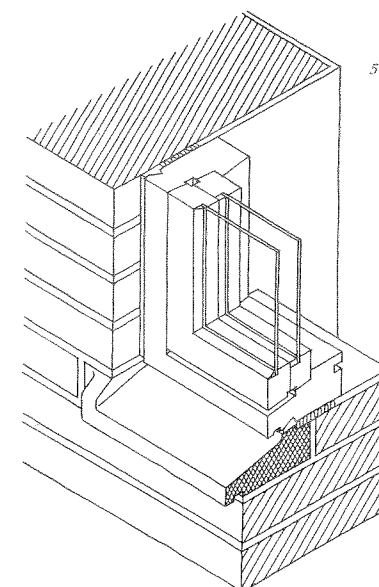
Efterpressede klinker (Hasle o. lign.) vil være mere modstandsdygtige end façadeteglsten, de findes tillige i et større antal typer med varierende flademål og tykkelser, der giver muligheder for forskellige fremspring, hældninger m. v. på sålbænken.

Sålbank af naturskifer

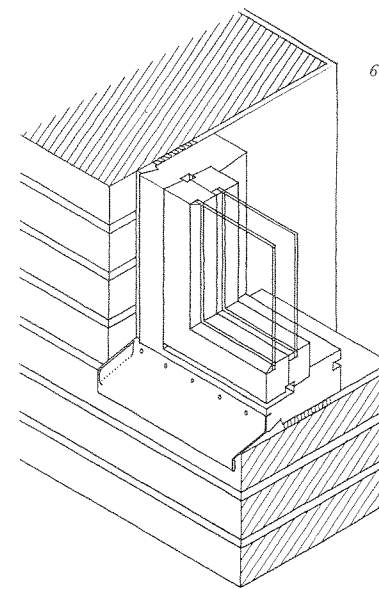
Denne sålbænkform udføres af skiferplader i ca. 12 mm tykkelse og med en bredde af 110-120 mm. Skiferpladen tildannes på stenhuggeri, og på byggepladsen sørger mureren for oplægningen. Længden på skiferpladen regnes i reglen lig den fri vinduesåbning plus en halv sten, således at sålbænken kan mures en kvart sten ind i murværket til begge sider. Ved denne indmuring fås i siderne, hvor sålbænken føres ind i muren, nogle små kileformede murstensstykker, som må tildannes specielt, og som på grund af deres lidenhed kan være vanskelige at fastholde. Skifersålbænken er ved normal udførelse ikke på anden særlig måde fastholdt og vil i mange tilfælde være i fare for at skride ned, dette gælder især ved meget lange sålbænke, der må samles af 2 stykker. Der gøres af Institutet forsøg med en anden oplægningsform, hvor skiferpladen afskæres i længde som vinduesåbningen og forsynes med tværriller for at hindre vandet i at løbe ned ad muren ved sålbænkens ender. Disse riller udføres på stenhuggeriet og kendes også ved almindelige skifersålbænke. Fastholdelsen sker i dette tilfælde ved galvaniserede jernbæringer, som fastskrues i underkarmstykket. Fordele ved metoden skulle være en bedre fasthol-



4. Betonsålbank, støbt på stedet i standardfals



5. Fabriksfremstillet betonsålbank indsat i standardfals



6. Sålbank af metalplade anbragt i rille i underkarmen. Ingen fals i murværket

delse også ved længere sålbænke og en enklere arbejdsudførelse.

Det undersøges tillige, hvilke natursten og kunststensprodukter, man udover skifer kan anvende ved denne sålbænkform.

Betonsålbank, støbt på stedet

Sålbænken udstøbes i den under opmuringen afsatte fals under vinduet. Til forsiden forskalles i reglen med en form bestående af 2 brædder, det ene 4-5" bredt og 1" tykt, foroven skråt affaset eller på anden måde tildannet for at give vandnæse, foran dette en bræddestump, der foroven er affaset som leder ved afrivningen af sålbænkens overside. Formen kan renses og olieres for hver gang den bruges, så forkanten kommer til at stå skarpt.

Ved støbningen trækkes betonmørtelen op i en hulkehl under underkarmstykket. Efter at mørtelen er afhærdet fjernes formen. Den afforskallede betonsålbænk kan efterhjælpes ved filtsning. Ved sålbænkens ender kan udføres en opkant eller rille til at forhindre, at vandet driver over hjørnet ned ad væggen. Sålbænken udføres af mureren samtidig med at der fuges omkring vinduerne, og samtidig med at det normale fugearbejde foregår. Der kræves nogen tid til afhærdning, og arbejdet med den enkelte sålbænk må derfor foregå i flere omgange.

Betonsålbank, fabriksfremstillet

En sålbænk af denne art kan udføres på værksted, hvor man bl. a. har særligt gode muligheder for at arbejde med specielle metalforme og med særligt effektive støbemetoder, hvorved der opnås en glat og hård overflade samtidig med, at profileringen kan gøres finere og mere detaljeret.

Selve betonsålbænken kan således gøres til et bedre produkt end den på stedet støbte sålbænk, og arbejdet på byggepladsen lettes betydeligt, idet det indskrænkes til indmuring af sålbænken i forbindelse med det normale fugearbejde.

I den viste form er sålbænken udført med opkanter, som dels giver en bedre indbygning i murværket og dels leder vand bort fra hjørnet udover sålbænken, således at misfarvning af væggen undgås. Sålbænken udføres i mål, der svarer til almindeligt murværk, således at udsparringen under vinduet også her kan gøres nøjagtigt en halv sten dyb, til siden kan i murværket afsættes en kvartstens fals, hvori sålbænken indmures.

Sålbænke af denne art er allerede i produktion i et vist omfang, bl. a. også i spændbeton.

Sålbænk af metalplade

Sådanne sålbænke kan udføres af zinkplade (f. eks. nr. 12, 0,66 mm tyk) eller af halvård kobberplade (f. eks. nr. 20, 0,70 mm tyk).

I underkarmstykket skæres på snedkerværkstedet en rille, hvori metalsålbænken kan indskydes. Vinduet indsættes, og der stoppes på normal måde af snedkeren. Mureren foretager tilflugning omkring vinduet

og udfører forneden en banket af mørtel som underlag for sålbænken.

Blikkenslageren bukker på værkstedet metalpladen til det viste profil og afslutter for enderne med en opstående kant (gavl). På byggepladsen foretages opsætningen af blikkenslageren, som fører sålbænken ind i den afsatte rille og stifter eller skruer den til underkarmen.

Denne form for sålbænk har ligesom sålbænke af træ den fordel, at den ikke kræver afsat fals i ydervæggen under vinduet, hvorved den umiddelbart egner sig til anvendelse også i vægge af specialblokke såsom gasbeton m. v.

Forsøg med sålbænke

Foruden de her nævnte sålbænktyper undersøges en række andre. Der forhandles med de pågældende fag om hensigtsmæssige anvisninger for de forskellige konstruktioners udførelse. Endvidere forsøges en økonomisk vurdering af sålbænktyperne under hensyntagen til både anskaffelsesprisen og til de forventelige udgifter til vedligeholdelse. Byggeforskningsinstituttet vil i denne forbindelse være interesseret i ved et samarbejde med f. eks. boligselskaberne at få gjort forsøg med sålbænke på opført byggeri. Man tænker sig ved et større antal ensartede enheder, f. eks. enkelthuse eller lejlighedsblokke at lade udføre de undersøgte typer og deres varianter til konstatering af eventuelle udførelsesvanskeligheder og til iagttagelse over en årække af sålbænkens holdbarhed m. m.

Fremtidige muligheder

Det er sandsynligt, at der i den nærmeste fremtid vil ske en yderligere udvikling indenfor området sålbænke.

For det første er det tænkeligt, at en fastsættelse af præferencemål for vinduer vil føre til, at nye sålbænkarter vil fremkomme eller til, at visse nu forladte arter vil dukke op igen. Foreløbig har man kun i betonsålbænke set forsøg på at udnytte fordelene ved at normerede længdemål tillader en fabriksfremstilling med deraf følgende muligheder for kvalitetsforbedring og bedre tilpasning til brugskravene. Sålbænke i støbt metal eller pressede metalplader kunne f. eks. få en renæssance og måske ville visse plasticarter også kunne komme på tale.

For det andet vil sålbænken i fremtiden kunne optræde som en del af en ramme omkring hele vinduet, en ramme som skulle have til opgave at være et tilpas robust mellemlid mellem selve vinduet og ydervæggen. En sådan ramme udført f. eks. i beton kunne indsættes ved opmuringen og bruges som skabelon omkring vindueshullet. Fastgjort til denne bærende ramme kunne vinduet udføres med karmtræ i spinklere dimensioner. Større formbestandighed, billigere vedligeholdelse og tættere fuger omkring vindueskarmen kunne tænkes opnået ved sådanne metoder.

I de her og i udlandet indledte forsøg med betonvindueskonstruktioner er der meget, der peger på muligheder i denne retning.

MALING AF TRÆVINDUER *Af civilingeniør S. Andersen, De Danske Maleres Forsøgsstation*

698.1

Af det udendørs træværk, der her i landet overfladebehandles ved maling, udgør vindueskarme, -sprosser og -rammer, kort betegnet vinduer, langt den største part. Og da vinduer som udendørs træværk betragtet er underkastet alle de påvirkninger, der i almindelighed må tages hensyn til ved udendørs maling, og desuden for flertallets vedkommende er genstand for ganske særligt udslaggivende påvirkning af kondensvand, er vinduer uden sammenligning den bygningsmæssige detalje, hvis maletekniske behandling rejser flest problemer.

Det er ikke få bygningskomplekser, hvis udseende få år efter færdiggørelsen skæmmes af afskalninger på vinduerne, og rent bortset fra den tidlige ødelæggelse af træværket, som truer vinduer, hvor malingen er mislykket, ofres der store summer på ommalingen, der må foretages længe før, det burde være nødvendigt. I det følgende skal der redegøres for de vigtigste årsager til, at malingen på vinduer kan udvise for ringe holdbarhed, og for de foranstaltninger, som kan træffes til nedsættelse af risikoen for en tidlig nedbrydning af vinduesmalingen.

Det vil dog også fremgå, at der er vanskelige punkter, hvor mulighederne for sikre slutninger endelige positive anvisninger endnu mangler*.

Som indledningsvis antydnet har spørgsmålet to sider:

- A. Den almindelige holdbarhed af malingen over hele vinduet og især på den udvendige side; årsagerne til uheld her kan være mange forskellige, men forslag til betydelige forbedringer kan forholdsvis let gives, og
- B. Indflydelsen af kondensvand, hvor årsagen er enkel og overskuelig, men hvor afhjælpningen ikke er så ligetil.

A. Den almindelige holdbarhed af maling på vinduer

Den ofte overraskende hurtige ødelæggelse af maling på vinduer og især i nybygninger hænger dels sammen med

- a) fugt, der er tilstede i træet, hvoraf vinduerne tilvirkes, eller som kommer til under byggeriet, dels med
- b) malematerialernes sammensætning og maleteknikken.

a. Fugtighedens indflydelse

Malingens vedhæftning til træet og filmens sammenhængen under de uundgåelige volumenændringer og

* Malermester Artur Forsberg har i en tankevækkende artikel, „Udvendig vinduesmaling“ (*Byggeindustrien*, august 1951) beskrevet betydningen af de forskellige former for fugt, vinduets konstruktion, træets kvalitet og kondition samt malerarbejdets manuelle udførelse. Artiklen omfatter desuden en oversigt over de senere års udenlandske forsøg med maling, og da nærværende fremstilling for de nævnte punkters vedkommende vil blive begrænset, anbefales det meget at læse artiklen.

bevægelser, træet er underkastet som følge af svingninger i luftfugtigheden, beror til en vis grad på grundfarvens indtrængning i overfladens porer og udfyldning af disse, eller med andre ord på den forankring af malingen i træet, som grundfarven kan afstedkomme. Jo højere træets fugtighed er ved grundingen, jo dårligere bliver grundfarvens muligheder for vedhæftning – rent bortset fra faren for blæredannelse, hvis det maledes, endnu fugtige træværk udsættes for stærkt solskin. En væsentlig forudsætning for et godt resultat er derfor, at træet er i hvert fald nogenlunde tørt, når grundingen foretages, for selv den bedste dækstrykning kan ikke redde vedhæftningen, hvis grundingen er mangelfuld.

Hvis malingen tørrer op under fugtige forhold, bliver hærdeningen ufuldstændig og holdbarheden nedsat, og hvis maling stryges på tidligere påførte opstrøg, der er fugtige, bliver også vedhæftningen mellem opstrøgene dårlig. Derfor kan såvel oprindelig fugtighed i træet som senere tilkommende fugtighed få uheldige følger. Det ville betyde et fremskridt, hvis der i konditionerne kunne indføres et maximum – f. eks. 18 vægt-% – for fugtighed i træet i vinduer og døre på det tidspunkt, disse skal grundes på værkstedet eller på byggepladsen, samtidig med, at der førtes en rimelig kontrol.

Desværre findes ikke nogen helt tilfredsstillende metode til bestemmelse af fugtigheden i træ uden væsentlig beskadigelse af træet. Efter en orienterende gennemgang af de i handelen værende apparater har forsøgsstationen valgt Marconi's Moisture in Timber Meter, der uden beskadigelse af træet synes at give nogenlunde nøjagtige resultater, og som desuden er meget let at håndtere. Apparatet er for tiden til gennemprøvning, og så snart der foreligger endelige resultater af disse afprøvninger, vil resultaterne blive meddelt i *Arkitektens* ugehæfte.

Hvad senere tilkommende fugtighed angår, skulle denne kunne beherskes ved formålstjenlig, tør opbevaring. Kunne vinduerne desuden stryges 1. gang (oven på grundingen) på værkstedet eller i et nogenlunde tørt lokale i forbindelse med byggepladsen, ville den uheldige virkning af dug og regn under transport eller efter indsætningen kunne imødegås, idet grunding alene ikke er tilstrækkelig hertil.

Efter indsætningen modtager vinduerne gennemgående megen fugt fra murværket. Her ville en behandling af karmydernes med passende (fugt- og kalkbestandige) malematerialer være en særdeles formålstjenlig foranstaltning. Oliemaling er ikke tilstrækkelig, da der ikke hermed opnås tæthed mod gennemgang af vanddamp. 2 strygninger med asfaltlak synes at give et tilfredsstillende resultat, men da der herved let kommer asfaltlak også på andre dele af vinduet,

hvor senere gennemslag af malingen så vil opstå, er materialet næppe helt anbefalelsesværdigt. Ulempen foreligger ikke ved anvendelsen af specialmaling, f. eks. på basis af klorkautschuk eller cykliseret kautschuk, og sådanne materialer vil da også blive undersøgt ved nært forestående forsøg.

Indsætning af glas på et tidspunkt, hvor bygningen endnu er meget fugtig, giver anledning til kraftig kondensvandsdannelse. Hvis vinduerne kun er grundede, har kondensvandet meget let adgang til træet. Også her ville den førnævnte 1. stryging på værkstedet hjælpe meget, og endnu bedre ville det være, om også 2. stryging kunne foretages – og under gunstige forhold – inden indsætning af glas.

b. Malematerialernes betydning

Mens de ovenfor berørte faktorer i hvert fald i princippet lader sig beherske, stiller forholdene sig noget vanskeligere, hvad angår malematerialerne og deres tilberedning. Men der kan dog gives retningslinier såvel for planlægning og udførelse som for kontrollen, der kan sikre mod de værste farer – forudsat de under a. nævnte faktorer ikke spiller ødelæggende ind.

Den første betingelse for et vellykket malerarbejde er tilfredsstillende grundning. Alt for ofte synes grundning på værksted eller fabrik at blive udført med helt uhenigtsmæssige materialer, der ikke sikrer de påfølgende stryginger fornøden vedhæftning. Meningerne kan være noget delte med hensyn til det rette valg af grundingsmateriale, og mange forsøg er – især i udlandet – i gang, men indtil nærmere foreligger, må tynd, fed oliemaling, fremstillet af olierevet pigment og linoliefernis, uden terpentinolietilsætning, anses for langt det sikreste. Maling, der kun indeholder pigment og linoliefernis, giver en ret fuldstændig udfyldning af træets porer og dermed en sikker bund for de følgende lag at hæfte på, mens maling, der indeholder terpentinolie, som fordamper efter påføringen, kun giver en ufuldstændig udfyldning af porerne. Pigmentet må ikke indeholde litopone og må ikke være ren zinkhvidt – bedst menes blyhvidt at være eller blandinger af blyhvidt og titanhvidt eventuelt tilsat zinkhvidt i mindre mængde. Anvendelsen af tilfældige farverester til grundning er helt forkastelig, da f. eks. lakfarve og emaille forhindrer den rette indtrængen af olien i træet. Grundningen skal foretages med pensel eller ved dypning, ikke ved sprøjtning, mens de følgende behandlinger kan foretages ved sprøjtning, hvilket dog endnu sjældent kommer på tale. I alle tilfælde skal grundfarven påføres i så rigelig mængde, at der bliver tale om en grundig mætning af træet, uden at der dog efterlades noget egentligt lag af grundfarven oven på træet.

Strygefarven må ikke indeholde litopone og bør ikke fremstilles af ublandet zinkhvidt af hensyn til den store fare for afskalning; en blanding af 30 % titanhvidt, 30 % zinkhvidt, 30 % blyhvidt og 10 % kridt, alt i olierevet stand, har gennem mange år været anbefalet af forsøgsstationen og har såvidt vides stået sig godt.

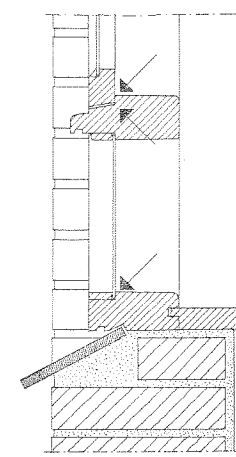
Med den nye kvalitet af titanhvidt, der nu er på markedet, og som i modsætning til den hidtil anvendte kvalitet giver meget ringe afsmitning, skulle titanhvidt-indholdet kunne forøges væsentligt. En blanding af 70 % titanhvidt, f. eks. Kronos, rødt segl, med 30 % blyhvidt, synes ikke at have tilbøjelighed til krakelering, d. v. s. at nedbrydningen i tidens løb kun sker overfladisk, hvorved afrensning før ommaling bliver et meget let arbejde. Formentlig vil også ren titanhvidt af ovennævnte kvalitet give et tilfredsstillende resultat. Desuden må det oplyses, at de større lak- og farvefabriker fører blandinger efter de antydte retningslinier og under betegnelsen vindueshvidt. Det kan imidlertid ikke fremhæves for kraftigt, at udfaldet – selv med den bedste pigmentblanding – er særdeles afhængig af strygefarvens tilberedning, d. v. s. fortyndingen af den olierevne pigmentpasta til strygefærdig konsistens. Færdigstrygningsfarven bør fremstilles fed ved fortynding af den olierevne pigmentpasta med linoliefernis alene eller endnu bedre med en blanding af f. eks. 3 dele linoliefernis og 1 del linoliestandolie. Større andel af standolie ville endda være at foretrække, da standolien forøger sammenflydningsevnen. D. v. s. den giver en glattere overflade, der vanskeligere angribes af vejrliget samtidig med, at standolien iøvrigt forøger vejrbestandigheden af færdigstrygningen betydeligt. Standolien gør imidlertid malingen noget sejgere at stryge, hvilket medfører en meget beklagelig modvilje mod sådan maling. For strygefarve der alene er fortyndet med linoliefernis gælder, at den med ren titanhvidtpigmentering bliver noget tilbøjelig til at løbe og danne „gardiner“ ved stryging på lodret flade – eller med andre ord, det kan med sådan en maling være noget vanskeligt at opnå en rimelig lagtykkelse uden uheld. Tilsætning



Billederne viser typiske tilfælde af ødelagt vinduesmaling



Billedet illustrerer kondensvandets ødelæggende virkning på vinduesmaling. Bemærk den mindre ødelæggelse på vinduets højre side, hvor rammen svinger indad, og hvor kondensvandet ikke kan samle sig i falden



Snit gennem vindue med fast glasparti forneden. Pilene viser hvor kondensvandet har mulighed for at trænge ind i træet

af blyhvidt og især af zinkhvidt bedrer betydelig på dette forhold, og de fabriksfremstillede vindueshvidtkvaliteter synes gennemgående at have udmærkede strygeegenskaber. For alle pigmenter gælder, at hvis der til fortyndingen af den olierevne pigmentpasta foruden linoliefernis anvendes terpentinolie, der virker meget kraftigere fortyndende end linoliefernis, fås en bedre strygekonsistens med mindre tilbøjelighed til gardindannelse, og dette er formentlig forklaringen på, at der skønmæssigt set anvendes mere terpentinolie til fortyndingen end egentlig godt er af hensyn til holdbarheden. Dette gælder alt sammen i særlig grad færdigstrygningen. Til mellemstrygningerne – 1. og 2. stryging, hvor der stryges 3 gange oven på grundingen – kan fortynding med f. eks. 1 del terpentinolie og 2 dele linoliefernis tillades.

Sikkativeringen er også et punkt, der bør vises opmærksomhed. Linoliefernis kræver ikke sikkativ til sin tørring, og sikkativtilsætningen skulle derfor i princippet kun svare til linolien i den olierevne pigmentpasta, d. v. s. en tilsætning svarende til $\frac{1}{2}$ –1 % af vægten af (hvid) pigmentpasta. Da de i handelen værende sikkativer kan virke noget forskelligt, og nogen fremskyndelse også af linoliefernisens tørring undertiden kan være ønskelig, kan den maximale sikkativtilsætning til hvid maling formentlig sættes til ca. 1 % af den færdige maling. Ofte, og navnlig i den kolde årstid, tilsættes imidlertid væsentlig større mængder på slump, og en sådan overdosering af sikkativ har ikke nogen gavnlige indflydelse på malings holdbarhed.

Der har i det foregående kun været tale om oliemaling, der stadig anses for det sikreste malemateriale til udendørs træ, idet selv fed oliemalings evne til at optage noget vand under kvældning gør oliemaling særlig egnet til at følge træets uundgåelige bevægelser. Syntetisk emaille, der i vejrbestandighed langt overgår oliemaling, har ikke hidtil kunnet anses som tilstrækkeligt elastisk til anvendelse på vinduer; den tek-

niske udvikling synes imidlertid at have medført forbedringer i denne retning. For visse kvaliteters vedkommende skulle grundning og understrygning med ren blyhvidtoliefarve efterfulgt af 2 stryginger med syntetisk emaille i hvert fald på godt træ have muligheder for at give en langt mere holdbar – men også dyrere og strygeteknisk vanskeligere – behandling end oliemaling. Tiden må imidlertid vise, hvordan en sådan fremgangsmåde forholder sig over for kondensvandsproblemet.

Endelig må der til spørgsmålet om strygefarverne anføres, at hvid maling, der jo er den mest anvendte, gennemgående har den dårligste holdbarhed på grund af den ringere lysabsorption. Lyset trænger derfor dybere ned i hvide malingfilm end i kulorte, og udover der sammen med fugtigheden den nedbrydende virkning på bindemidlet. Med tonede farver fås allerede en bedre holdbarhed, og størst holdbarhed har kraftige kulører som f. eks. jernoksydrødt og -gult.

B. Kondensvandets indflydelse på malingen

Ved siden af – eller rettere frem for – de under A behandlede almindelige problemer, der er fælles for al udendørs maling af træ, kommer ved vinduer, og mest karakteristisk ved køkken- og badeværelsesvinduer, problemet med kondensvand. Alt efter vinduets konstruktion, lejlighedens ventilationsmuligheder og boligvanerne (klatvask, mangelfuld udluftning m. v.) dannes en stor del af året kondensvand på ruderne. Dette vand samles i vinduernes nederste, vandrette false, hvor de hyppigste og mest påfaldende ødelæggelser af malingen, fortrinsvis som afskalning, optræder – ødelæggelser, som ikke må forveksles med de under A omtalte defekter, selv om fænomenerne ikke er uden berøringspunkter.

a. Årsager

Ventilationsforholdene, boligvanerne og vinduernes konstruktion skal ikke diskuteres her. Ændringer på disse områder kan utvivlsomt nedsætte kondensvandsdannelsen betydeligt, men kondensvandsproblemet bevarer i hvert fald sin aktualitet for de traditionelle vinduestypers vedkommende og i højeste grad, hvor forsatsvinduer ikke findes. Om de traditionelle konstruktioner skal blot bemærkes, at de vandrette false uden smig og med deraf følgende dårlige afløbsmuligheder for vandansamlingerne tilmed gennemgående er for tætte. Det er rent varmeteknisk en fordel, at karm og ramme går tæt sammen, men muligheden for vandets naturlige fordampning er ringe, og helt galt bliver det, hvor rammerne på underkanten eller karmen på nederste fals har fået påsat metaltætningslister, der hindrer ordentlig maleteknisk vedligeholdelse af rammens underside og holder på vandansamlingerne. En første forudsætning for malings holdbarhed på underkarm og underramme er derfor fjernelsen af eventuelle tætningslister på rammernes og karmenes bundstykker.

I alle de utallige tilfælde, hvor nogenlunde vedva-

rende kondensvandansamlinger i de nederste, vandrette false er en kendsgerning, bliver den ødelæggende virkning, vandet kan udrette, et spørgsmål om den forhåndenværende malings tilstand og egenskaber.

I de mange tilfælde, hvor malingen mangler eller er defekt som følge af mangelfuld vedligeholdelse eller som følge af de under A nævnte former for uheldig udførelse, vil kondensvandet hurtigt trænge ind i karm- og rammetræet og gøre træet vanddrækkent. Når træet under denne kvældning „arbejder“, og vandet skal forlade træet igen, skal ydersidens maling være af særdeles god kvalitet og håndværksmæssigt helt rigtigt udført for at kunne blive siddende. Da den ofte ikke er det, er reglen da også, at afskalning indtræder.

Andre muligheder for, at kondensvandet får lettere adgang til træet, er, at malingen i falsen er afhøvet som følge af dårlig pasning af rammen i karmen, og ofte ses vinduer at være efterhjulpe uden påfølgende omhyggelig maling.

Endelig er kitfalsen et meget ømt punkt. Ved kitning uden forudgående rigtig grunding og 1. stryging af kitfalsen bliver kittets vedhæftning dårlig eller kittets tilstand utilfredsstillende som følge af udmagring, idet kittets olieindhold suges ind i træet. Yderligere kan glassets nedlægning i kit være mangelfuld, og kondensvandet kan da fra glasset vandre direkte ned i rammetræet.

b. Forholdsregler

Det turde herefter være indlysende, at forhindring af kondensvandets ødelæggende virkning kræver forholdsvis rigelig lysning i falsene, fagmæssigt helt korrekt kitning – også bag glasset – på grundet og i hvert fald en gang strøget glasfals samt rigtig maling og vedligeholdelse indvendigt og på false og kanter. Det skal bemærkes, at vinduer indvendigt bør males efter samme retningslinier som udvendigt, da påvirkningen i hvert fald af vand, er nok så kraftig indvendigt som udvendigt. Hyppigst hænger påfaldende defekter på vinduets yderside da også sammen med manglende indvendig vedligeholdelse. Hvor vinduerne ønskes lakeret indvendigt, bør arbejdet således ikke udføres med lakfarve, men med f. eks. syntetisk emaille eller japanemaille – altså kvaliteter, der også egner sig til udvendig brug.

Det ville være nærliggende at antage, at en særlig behandling af de kanter og false, der er udsat for kondensvand, med specielt vandstandsende malematerialer kunne give en effektiv løsning af kondensvandsproblemet, og den side af sagen vil blive undersøgt nærmere. Indtil videre kan det dog fastslås, at alvorlige defekter altid synes at afhænge af forsyndelser mod maleteknikken som beskrevet under A samt de ovenfor nævnte faktorer. En afgørende forbedring af situationen kan derfor forventes, hvis de angivne forholdsregler med hensyn til kitfalsens samt især de nederste vandrette kanter og falses behandling iagttages. Det skal pointeres, at *titianhvidt af veldefineret kvalitet, som*

f. eks. Kronos, rødt segl, i blanding med sæbedannende pigment som blyhvidt eller også en speciel vindueshvidtblanding bør foretrækkes, og at standolietilsætning til sidste stryging vil forhøje malingens modstandsdygtighed mod vandindtrængen.

Og endelig, at regelmæssig vedligeholdelse indvendig som udvendig i hvert fald vil betale sig. Men på den anden side kræves vedligeholdelse ikke i samme omfang, når malerarbejdet fra begyndelsen er hensigtsmæssigt tilrettelagt og udført, som hvor forholdene er kompromitterede måske allerede før vinduernes indsætning i bygningen.

Imprægnering i stedet for maling

Der har i de sidste år vist sig en stigende interesse for muligheden af at behandle vinduer med træimprægneringsmidler – fortrinvis på tjæreoliebasis – i stedet for at male dem. Interessen er vel først og fremmest et udslag af skuffelser over malingens holdbarhed. Som det skulle fremgå af det foregående, gøres der herved uret mod det fagmæssigt korrekt tilrettede, udførte og vedligeholdte malerarbejde, men interessen kan vel nok også ses som et ønske om rent æstetisk at opnå en anden virkning og er i så fald mere berettiget. Endelig kan valget være motiveret i en antagelse om, at imprægnering giver en besparelse i de samlede udgifter til anlæg og vedligeholdelse. Imidlertid er det, hvad holdbarheden angår, ikke på indeværende tidspunkt muligt at sige noget bestemt, og det kunne derfor være interessant at få oplyst, om der foreligger erfaringer, der går mindst 5 år tilbage. Efter forsøgsstationens erfaringer må det antages, at vinduerne efter oprindelig grundig behandling, helst med neddykning, med et imprægneringsmiddel af anerkendt fabrikat og formålstjenligt blandet med linoliefernis, eventuelt standolie, må vedligeholdes ved mindst én årlig overstrygning med imprægneringsmiddel og linoliefernis eller standolie. Med tiden kan denne behandling formentlig indskrænkes, således at den alene foretages regelmæssigt på de udsatte områder og kun lejlighedsvis over det hele. Det bliver herefter et spørgsmål, om metoden økonomisk kan konkurrere med prima malerarbejde – men her kan netop vanskeligheden ved – især under vinterbyggeri – at skaffe de rette betingelser for malerarbejdets helt tilfredsstillende udførelse på nogenlunde tørt træ spille ind.

Forsøg vedrørende overfladebehandling af vinduer

I forbindelse med Statens Byggeforskningsinstituts arbejde med vinduer planlægges for tiden en række forsøg vedrørende maling og imprægnering af vinduer. Forsøgene udføres for Statens Byggeforskningsinstitut af De Danske Maleres Forsøgsstation og agtes gennemført ved en række orienterende laboratorieforsøg, eventuelt med påfølgende forsøg på vinduer i praktisk målestok. Samtidig står malerforsøgsstationen over for videreførelsen af de i 1924–28 udførte udendørs forsøg vedrørende hvide pigmenter til udendørs oliemaling. Forhåbentlig vil disse forsøg give sikrere grundlag for løsningen af mange af de problemer, der her er berørt.

VINDUESSIKRINGER *Af Tidsskrifttjenesten, Statens Byggeforskningsinstitut*

69.028.27

Alene i Københavns kommune kom der sidste år 35 børn til skade ved at falde ud af vinduer. Disse nedstyrtningssulykker skulle kunne undgås ved en fornuftig sikring af vinduerne.

I forbindelse med Statens Byggeforskningsinstituts arbejde med normalvinduer har Teknisk Hjælp for Ubedmidlede ved ingeniør V. Frandsen foretaget en undersøgelse af samtlige danske samt en del udenlandske vinduessikringer. Resultatet af undersøgelsen var, at der blandt 500 forskellige vinduessikringer ikke fandtes blot een helt tilfredsstillende. På basis af den kravliste, der gengives i artiklen, skulle det imidlertid nu være muligt at få fremstillet en god og billig vinduessikring.

Ulykkernes årsag

Af de senere års statistiker over ulykkestilfælde, hvor børn er faldet ud af vinduer, fremgår det, at langt de fleste ulykker sker i aldersklasserne 1–4 år. Det fremgår ligeledes af statistikerne, at ulykkerne faktisk udelukkende sker ved, at barnet falder ud af vinduet, fordi rammen går op. En sikring af hele glasfladen, f. eks. ved hjælp af vinduesgitter, skulle derfor ikke være nødvendig.

Det har derimod vist sig, at haspesikringer ikke er tilstrækkelige. En stor del af ulykkerne sker ved, at børnene læner sig mod vinduesrammer, der overhovedet ikke er påhaspede. Manglende påhaspning kan særlig findes ved vinduer, hvor rammen binder, enten fordi den er blevet skæv, er bulnet ud på grund af fugt, eller hvor tætningslister giver en falsk fornemmelse af, at vinduet er lukket godt nok, blot rammen er trukket til.

Eksisterende vinduessikringer

Efter hver ny ulykke dukker en eller flere nye vinduessikringer op. For øjeblikket er der udtaget ialt 160 danske patenter vedrørende vinduessikringer, andre forslag er mønsterbeskyttede, og godt 150 nyere opfindelser foreligger i tegning eller model. Emnet har i høj grad haft tiltrækning på opfindere, og gennemgangen af vinduessikringer omfatter ialt godt 500 forslag.

Af disse mange vinduessikringer er imidlertid kun ganske få i handelen, og salget af dem er forsvindende lille.

Grunden hertil er let at finde. Selv en grov undersøgelse af de mange forslag viser, at faktisk ingen af de flere hundrede vinduessikringer er tilfredsstillende. Mange er urimeligt dyre, andre er for komplicerede i opsætning og brug, og for den altovervejende del gælder, at den rent konstruktive udformning er ufor-svarlig.

Kravliste for vinduessikringer

For overhovedet at være anvendelig må en vinduessikring opfylde en række krav, hvoraf de vigtigste gengives i følgende kravliste.

1. fuld sikkerhed mod uønsket oplukning (for børn op til 6 år)
2. automatisk sikring
3. enkel og robust konstruktion
4. enkel opsætning
5. anvendelighed ved alle typer af vinduer (herunder også ældre typer).

Det første krav er formuleret på basis af statistiske oplysninger om nedstyrtningssulykkerne. Kravet kan tilfredsstilles enten ved at vinduessikringen er skjult, ved at den er anbragt utilgængeligt for børn, ved at sikringens mekanisme er for indviklet til at børn kan finde ud af den, eller at betjeningen af den kræver en voksens kræfter.

Da det ofte sker, at vinduesrammer ikke lukkes forsvarligt er det opstillet som et krav, at vinduessikringen skal virke automatisk, blot rammen lukkes i, og selvom hasperne ikke påsættes. Udfra dette krav kan de fleste kodelåse og alle låse, der betjenes ved hjælp af nøgle, udskydes. Som en detalje under spørgsmålet om automatisk sikring: Det vil være en fordel, om sikringen fungerer både når rammen er lukket, og når den er åben for „på klem ventilation“.

Rent konstruktivt bør en vinduessikring være udformet så enkel som mulig. Den vil sædvanligvis herved blive billigere at fremstille og være nemmere at bruge. Adskillige sikringer som har været fremme i handelen, har vist sig at være for komplicerede i brug, og selv ved vinduer, der er blevet forsynet med sikring, er denne derfor ikke blevet brugt efter sin hensigt. Konstruktionen bør også være temmelig robust, således at den f. eks. kan tåle gentagen overmaling, slag og stød og at være udsat for vejrliget.

En meget stor del af de patenterede vinduessikringer har været baseret på spinkle fjedre eller udformet med spinkle hak og tapper som allerede efter få måneders forløb ikke fungerede tilfredsstillende.

Da vinduessikringer ofte monteres af ikke-fagfolk, er det vigtigt, at sikringen er enkel at opsætte. En 3–4 af de tilsyneladende mest fornuftigt udformede sikringer, der har været fremme i handelen har vist sig mindre anvendelige, fordi en meget ringe unøjagtighed på f. eks. blot 1–2 mm ved opsætningen har bevirket, at sikringen ikke fungerede.

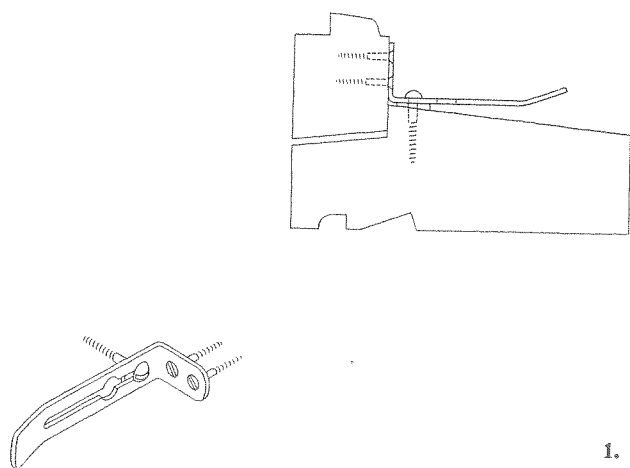
Endelig bør en vinduessikring kunne fungere effektivt uanset hvilken vinduestype den anvendes på. Der er f. eks. mange tusinde vinduer af ældre konstruktion, som det er særlig vigtigt at få forsynet med sikringer, da disse vinduers lukkebeslag ofte er i temmelig miserabel forfatning.

Principforslag til vinduessikring

Gennemgangen af vinduessikringer har fundet sted på basis af en mere udbygget kravliste end den ovenfor gengivne, men alene en bedømmelse, hvor de 5 hoved-

krav krævedes opfyldt, gav til resultat, at intet af de 500 forslag var tilfredsstillende i de foreliggende udførelser.

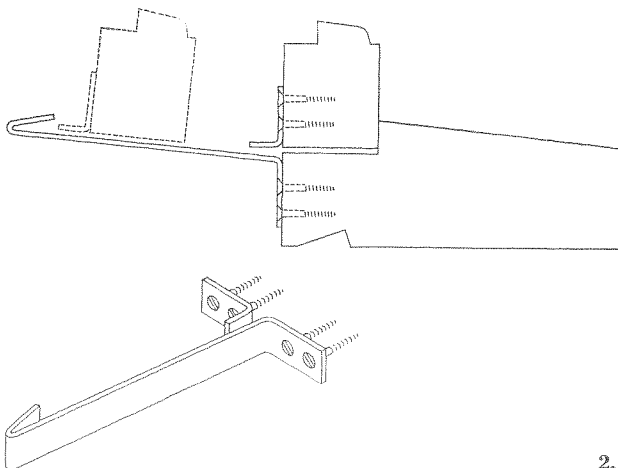
På basis af de krav, der er opstillet i den udvidede kravliste, har man søgt udformet en principskitse for en rigtig vinduessikring som vist på fig. 1. En sikring af denne art tilfredsstiller alle væsentlige krav – også i den udbyggede kravliste – og skulle kunne bringes på markedet til en rimelig pris. En alternativ udførelse – til anbringelse udvendig på vinduet – er vist på



1.

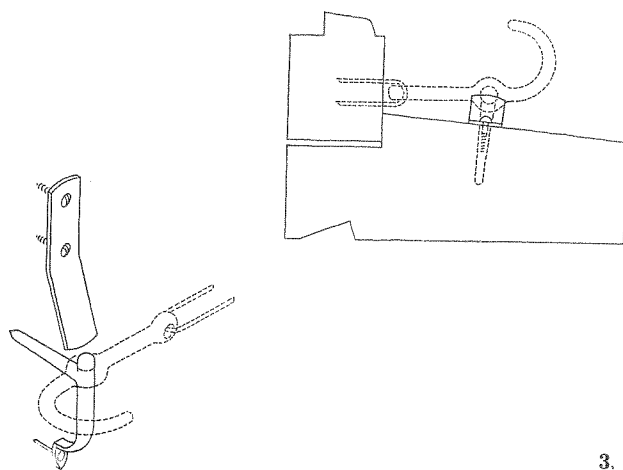
Principskitse af tilfredsstillende sikring til anbringelse indvendig på vinduet. Sikringen træder automatisk i funktion blot rammen lukkes i. Ved en nøjagtigere detailudformning af den foreslåede type bør man særlig være opmærksom på, at udførelsen bliver tilstrækkelig solid, d. v. s. at fjederkraften bliver stor nok, og at der er passende tolerance mellem stiften i karmen og slidsten i fjederen, således at mindre unøjagtigheder ved opsætningen ikke kommer til at spille nogen rolle.

Som en særlig fordel nævnes, at sikringen også kan fungere, når rammen er åbnet på klem. Sikringen har været fremme i flere udførelser, i de fleste tilfælde har fjederkraften dog været for ringe og detailudformningen på flere punkter været utilfredsstillende.



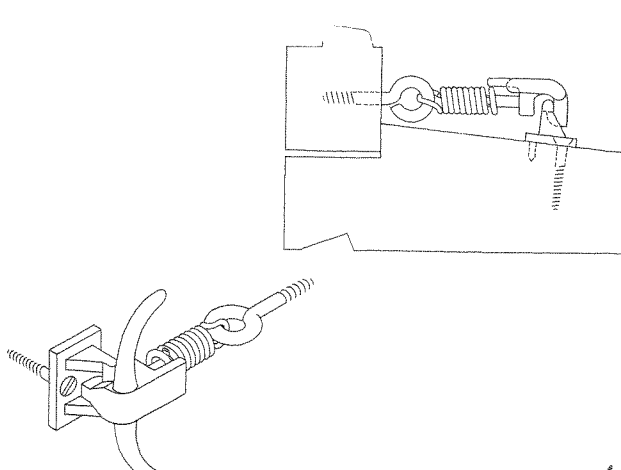
2.

Principskitse af foreslået sikring til anbringelse udvendigt på vinduet. Sikringen træder automatisk i funktion, blot rammen lukkes i. Kan anvendes ved ældre vinduer med stærkt profileret karmtræ, hvor det ikke er muligt at anbringe den på fig. 1 viste sikring indvendig. Ved en passende udformning af den kileformede ombukning på fjederen kan sikringen bringes til både at fastholde og sikre rammen, når denne er åbnet på klem. Fjederen skal være så lang, at det er muligt at få en hånd ud for at tvinge fjederen væk, når rammen skal lukkes helt op. Sikringen vil derfor ikke være særlig anvendelig ved vinduer med koblede rammer, da fjederen ved disse vinduer skulle være så lang at den meget nemt udsættes for overlast, f. eks. ved vinduespudsningen.



3.

Principskitse af særlig enkel sikring, som findes i handelen i flere udførelser. Sikringen er beregnet på anvendelse i forbindelse med de gammeldags blodstøbe anverfere. Den er utilfredsstillende, idet den kræver påhaspning af anverferen for at sikringen træder i funktion. Små unøjagtigheder ved opsætningen forårsager, at sikringen enten ikke virker eller at haspen ikke kan løftes af. Endvidere kan sikringen ikke anvendes ved alle haspetyper. Sikringen er den billigste af de gennemgåede typer, og har derfor fundet en del anvendelse.



4.

Principskitse af foreslået ny haspetype. Den kraftige fjeder tjener to formål, dels trækker den rammen fast til, dels får den haspen til at fungere som sikring, idet der ved afhaspning skal bruges flere kræfter, end et barn normalt er i besiddelse af. Med den viste meget kraftige udførelse af fjederen kan haspen tåle både hård behandling og evt. gentagen overmaling. Ved en simpel drejning af håndgrebet på haspen kan spændkraften justeres, f. eks. hvis vinduet har slået sig. Sikringen er dog ikke helt tilfredsstillende, idet der kræves påhaspning for at sikringen træder i kraft.