

BEDRE VINDUER

En vejledning for bygningsejere



BEDRE VINDUER

– en vejledning for bygningsejere

2. udgave

Udarbejdet af:

Lading arkitekter + konsulenter A/S

Foto: La+k, Jens V. Nielsen, Leif Johannessen

Grafisk design: Tegnestuen Jens V. Nielsen

Tryk: Vilhelm Jensen & Partnere

ISBN: 978-87-988882-2-2

Udgivet og udarbejdet med støtte fra

Grundejernes Investeringsfond, www.gi.dk

Projektledelse: sbs, Ny Kongensgade 15,

1472 København K. www.sbsby.dk

© Grundejernes Investeringsfond 2006



Gennemførelsen af et konkret projekt kræver teknisk rådgivning og håndværksmæssig bistand. GI og/eller forfatteren af denne vejledning er ikke ansvarlig for tab, der måtte følge af, at beskrevne løsninger/muligheder ikke kan anvendes eller viser sig byggeteknisk fejlbehæftede.

BEDRE VINDUER

En vejledning for bygningsejere

2. udgave

December 2006

Grundejernes Investeringsfond

Indhold

Bedre vinduer | 3

Vinduestyper

Sprosse- og dannebrogsvinduer – indtil ca. 1925 | 4

Moderne vinduer 1930-60 | 6

Moderne termovinduer 1960 til nu | 8

Konstruktion

Hvad er hvad på et vindue | 10

Detaljer kulfalsvinduer | 12

Detaljer termovinduer | 13

Glas | 14

Ruder | 15

Funktion og kvalitet

Energi og lys | 16

Forsatsløsninger | 18

Lyd og ventilation | 20

Dårlige vinduer og indeliggende radiatorer | 22

Gamle plastvinduer – hvad med dem? | 23

Valg af løsning

Istandsættelse eller udskiftning? | 24

Istandsættelse

Istandsættelse af trævinduer | 26

Istandsættelsesprocessen | 27

Maling af trævinduer | 29

Opbygning af en malerbehandling | 31

Byggesagen | 32

Mærkningsordninger og garanti | 34

Læs mere

Litteratur og hjemmesider | 35



Bedre vinduer

I flere hundrede år – fra omkring 1700 til ca. 1950 – var stort set alle vinduer konstrueret på samme måde og af de samme materialer: et enkelt lag glas monteret med kit i en ramme af træ. Sådan er det ikke længere. Siden opfindelsen af termoruden er der sket en voldsom udvikling, og der findes i dag mange forskellige konstruktioner, forskellige materialer, forskellige rudetyper osv. Denne pjeces tager udgangspunkt i vinduer til eksisterende bygninger – dvs. vinduer der er blevet så gamle eller skadede, at husejeren eller byggherren skal tage stilling til, hvad der skal ske med dem.

”Bedre Vinduer” er et af resultaterne af den indsats for bevaring af de ældre vinduer, som Grundejernes Investeringsfond (GI) satte i gang i 2002. Indsatsen indgår i den del af fondens udviklingsinitiativer, der har til formål at bevare og forbedre den danske bygningskultur.

Med vejledningen ”Bedre Vinduer” har vi ønsket at medvirke til, at ejerne – de bygningsansvarlige og beboerne i den ældre boligmasse – får en mulighed for at træffe fornuftige valg, vedrørende vedligehold og renovering af vinduer. Denne vejledning er anden udgave, der i modsætning til første udgave behandler et større spektrum af vinduestyper og de udfordringer, der er forbundet hermed.

Vejledningen guider beslutningstageren frem til nogle centrale valg, som bygger på hensyn til bygningens arkitektur, de eksisterende vinduers

tilstand, forskellige vindueskonstruktioner og forhold omkring varmeisolering, lysindfald og lydisolering m.v. Vejledningen omfatter en byggesags forløb, samt hvordan man som byggherre på en større ejendom vælger en rådgiver.

Grundejernes Investeringsfonds vinduesindsats har ligeledes støttet udgivelsen af et digitalt værktøj for rådgivere i form af CD-rommen ”Viden om Vinduer”, som er udarbejdet af Lading arkitekter + konsulenter A/S (www.lading-arkitekter.dk).

Desuden er projektet ”Raadvad Vinduet” blevet støttet. I dette projekt er det traditionelle vindues egenskaber vedrørende lyd, lys og varmeisolering blevet nøje undersøgt som grundlag for udvikling af et nyt erstatningsvindue, der arkitektonisk er tilpasset det traditionelle, men som forbedrer dette især vedrørende lyd- og varmeisolering (www.bygningsbevaring.dk).

Endelig har GI støttet analysen ”Juridiske/økonomiske problemstillinger ved vinduesrenovering”, der er udarbejdet af sbs og DLA Nordic Advokater. Denne analyse kan, sammen med en del andre projektresultater, findes på www.gi.dk

Gennem støtten til disse initiativer er det vores intention at bidrage til at samle, dokumentere og formidle seriøse erfaringer og viden om de traditionelle vinduestyper og deres bevaring, der har stor betydning for sikringen af den danske bygningskultur.

Lars Axelsen, adm. direktør
Grundejernes Investeringsfond
December 2006

Sprosse- og dannebrogsvinduer - indtil ca. 1925

Kitfalsvinduet

Kitfalsvinduet har været vinduet i 250 år – fra omkring 1700 til ca. 1950. Detaljerne har ændret sig: rudestørrelser, antallet af sprosser, udformningen af beslagene osv.; men den grundlæggende konstruktion er den samme. Dannebrogsvinduet blev "født" i løbet af 1700-tallet – ældre vinduer har ofte lige store rammer øverst og nederst.

De tidlige kitfalsvinduer var småsprossede, fordi man ikke kunne fremstille glas i større stykker. Desuden var det et kostbart materiale, og gik det itu, behøvede man kun at udskifte en lille rude. Men efterhånden som teknologien udvikler sig, forsvinder sprosserne også gradvist. I slutningen af 1800-tallet forsvinder de helt, for så igen at få en opblomstring igen i første halvdel af 1900-tallet – som dekoration.

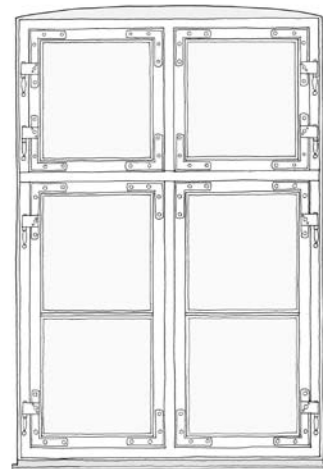
Næsten alle originale kitfalsvinduer kan istandsættes – og det er ikke altid de vinduer der ser værst ud, der kræver mest arbejde.

Et ældre kitfalsvindue med en forsatsløsning med lavemissionsglas (energiglas) er energimæssigt fuldt på højde med moderne vinduer. Hvis vinduet har sprosser vil det som regel være bedre.



Typiske skader

- kit løsner sig, efterhånden som det tørrer ud; det giver mulighed for ophobning af fugt, der kan skade træværket – primært i de opadvendte false
- hvis nitter og skruer rustner, virker hullerne som fugtkorridorer; ældre vinduer har derfor typisk rådskader omkring fastgørelsen af beslag
- endetræ kan suge fugt, og er derfor mere udsat
- det nederste stykke af midterposten, sidekarme og siderammer kan være udsatte
- de fleste skader opstår i bunden af rammer og karm





Originalt vindue

Originalt vindue fra omkring 1800, med én tværsprosse i de nederste rammer. Nyistandsat.



Godt kopivindue

Det gode kopivindue lægger man i virkeligheden ikke så meget mærke til. Bortset fra, at det mangler eventuelle ældningstegn, er vinduet meget lig de originale kitfalsvinduer. Eventuelt afvigende detaljer (fx beslag) er anonyme i udformningen og virker ikke påfaldende.



Termovindue af træ

Termovinduer har kraftigere rammer og karme end de spinkle kitfalsvinduer. Det skyldes, at glaslisterne skal dække termorudernes forsegling. Det betyder et mindre glasareal og dermed mindre lys. Særligt ved små ruder kan det være et problem. Sprosserne i termovinduer er også væsentligt kraftigere end i kitfalsvinduer.



Termovindue af plast

Vinduet har muligvis samme opdeling som det oprindelige vindue, men det er et plastikvindue med meget bredere profiler, og sprosserne sidder imellem glaslagene. Det er meget tydeligt, fordi spejlingerne i ruden går henover sprosserne, og der er sorte kanter, der hvor sprosserne støder sammen med rammen.

Moderne vinduer 1930-1960

Det moderne vindue

De første moderne vinduer var enkeltlagsruder uden forsatsløsning, men efterhånden blev det almindeligt at forsyne vinduerne med enten forsatsvinduer eller koblede rammer. Denne vindues-type er almindelig i bygninger fra ca. 1930 til omkring 1960, hvor termoruderne holdt deres indtog. De tidlige vinduer var monteret med kitfals, men det blev efterhånden afløst af en montering med glaslister (og kit).

I forhold til dannebrogsvinduerne og det til tider lidt romantiske præg i begyndelsen af århundredet, er de moderne vinduer mere nøgterne. Det er funktionalismens tidsalder, hvor formen skal være så ren som muligt.

Store glaspartier

Vinduer fra denne tid har ofte relativt store ruder; de "almindelige" vinduer er i reglen torammede, og faste (ikke-oplukkkelige) partier begynder at vinde indpas, ofte som dagligstuevinduer. Ventilationsruder (som på billedet nedenfor) var almindelige, og ligeså var tofarvede vinduer. Brun/hvid og grøn/hvid var især populært.



Ofte bevaringsværdige

Generelt er også disse vinduer bevaringsværdige og af god kvalitet. Nogle af de karakteristiske vinduer fra perioden byder imidlertid på særlige problemer i forbindelse med energiforbedring, og det kan tale for en udskiftning.

Store oplukkkelige vinduer vil være næsten uhandterlige med en forsatsløsning. Her vil en termorude i reglen være at foretrække. Det vil i nogle tilfælde være muligt at montere den i falsen på det oprindelige vindue.

Faste vinduespartier med en enkeltlagsrude er heller ikke bare lige til at energiforbedre med en forsatsrude. Det vil være næsten umuligt at få ventileret hulrummet mellem de to lag glas tilstrækkeligt, fordi det udvendige vindue er for tæt. Det betyder kondens, som er generende for udsynet, men som også på sigt skader konstruktionen. Her vil en ny termorude være den bedste løsning på problemet.

Og selv om vinduerne generelt er bevaringsværdige, er det rent arkitektonisk mindre problematisk at udskifte de moderne vinduer end det er at udskifte dannebrogsvinduer. Netop fordi vinduerne fra starten har haft et mere nøgternt udseende, er forskellen til nye vinduer ikke så markant – i hvert fald ikke hvis man vælger et ordentligt nyt vindue.

Typiske skader

Da konstruktionen principielt er den samme som ved kitfals- og dannebrogsvinduer, er de typiske skader også de samme.



Termovinduer i plast

Ejendom fra 1945. Oprindelige vinduer torammede med enkeltlagsruder. 1984 udskiftet til indadgående termovinduer i plast.

Termovinduer i træ

Samme ejendom som neden for. Vindue udskiftet i 1990'erne til nyt torammed termovindue i træ.

Termovinduer i alu/træ

Ejendom fra 1930'erne. Oprindelige vinduer torammede, tofarvede vinduer med enkeltlagsruder. 2003 udskiftet til termovinduer i alu/træ.



Originalt vindue med ventilationsrude
Ejendom fra 1930'erne. Originalt torammed vindue med ventilationsrude; enkeltlagsrude med kitfals.

Moderne vinduer fra 1960 til nu

Termorudernes indtog

I 1960'erne blev termoruderne almindelige. Vinduerne på nybyggeriet blev generelt større, indtil Bygningsreglementet i 1970'erne satte grænser for vinduesarealet.

Husmodervinduet blev almindeligt. Det var ikke hængslet, men kunne dreje omkring en vandret midterakse, så det var nemmere at pudse. Samtidig blev muligheden for at spare den (halv)årlige vinduespudsning mellem to lag glas i de "gammel-dags" vinduer et vægtigt argument. Udlejere kunne sætte huslejen op ved vinduesudskiftning, og i 1970'erne blev der givet tilskud til energiforbedring af vinduer.

Vinduer fra denne periode har ikke alle den bedste kvalitet. Nye materialer, konstruktioner og produktionsformer kom frem og blev brugt, men uden altid at være ordentligt gennemprøvede. Man troede man kunne imprægnere sig fra dårlig træ kvalitet, og havde ikke fuldt ud lært svaghederne at kende ved de nye konstruktioner og beslag.

1. generations udskiftning

I 1960'erne og 70'erne blev mange dannebrogsvinduer skiftet til termovinduer uden nogen opdeling. Trækvaliteten var ofte ringe og udseendet passer ikke til bygningerne.

For de fleste af disse vinduer gælder, at ruderne er nået den alder hvor de punkterer. I stedet for blot at montere nye ruder kan det være en anledning til en generel vinduesudskiftning, så ejendommen også får et arkitektonisk løft.

Typiske skader

- Punkterede termoruder.
En termorude holder gennemsnitligt i ca. 20 år. Ruder i syd- og vestvendte facader er mest udsatte.
- Glaslisterne
Især bundglaslisterne er udsatte, og derfor udskiftes de ofte med lister i aluminium. Det er dog ikke særlig pænt og kan skjule begyndende råd. Søm i glaslisterne kan virke som fugtkorridorer. Det kan modvirkes ved at dykke og kitte efter.
- Lunker i glasmonteringsbåndene
Glasmonteringsbånd holder i gennemsnit 10-15 år. Med alderen krymper de, og der kan opstå lunger (fordybninger) mellem rude og glasliste, hvor der kan stå vand.
- Beslag
Særligt beslag på de første vinduer fra perioden kan bære præg af, at man ikke havde tilstrækkelig erfaring med de nye beslagtyper
- Samlinger med affasede kanter
Af produktionstekniske hensyn affases kanterne på moderne vinduer. Ved samlinger kan de virke som en fugtlokke.
- Udtørret træ
Mange vinduer fra 60'erne og 70'erne er malet med transparent "træbeskyttelse". Da trækvaliteten ikke altid er den bedste, vil det med tiden blive udtørret og der opstår mange revner, hvor fugt kan trænge ind.
- De fleste skader opstår i bundramme, bundkarm og bundglaslister





Tophængslet vindue fra 1980'erne

Ejendom fra 1960'erne med tophængslede vinduer i et let facadeparti. Vinduer og lette partier udskiftet i midten af 1990'erne. Kombinationen af vinduer og lette facadepartier bliver almindelig i 1960'erne og 1970'erne. Ved vurderingen af istandsættelse kontra udskiftning skal man således også tage hensyn til tilstanden af de lette partier.



Moderne sprossevindue fra 1980'erne

I løbet af 1980'erne kommer der en reaktion mod de meget forenklede termovinduer. Vinduer med flere rammer og sprosser bliver igen almindelige, ikke kun til udskiftning men også til nybyggeri. Vinduerne bliver mere varierede, men nogle af dem får et klodset udtryk p.g.a. de kraftige konstruktioner til små ruder. Energimæssigt er denne konstruktion ikke god, fordi varmetabet langs ruddens kanter er stort. Derfor vil smårudede vinduer fra 1980 have behov for at blive energiforbedret inden for ca. 10 år for at blive tidssvarende.



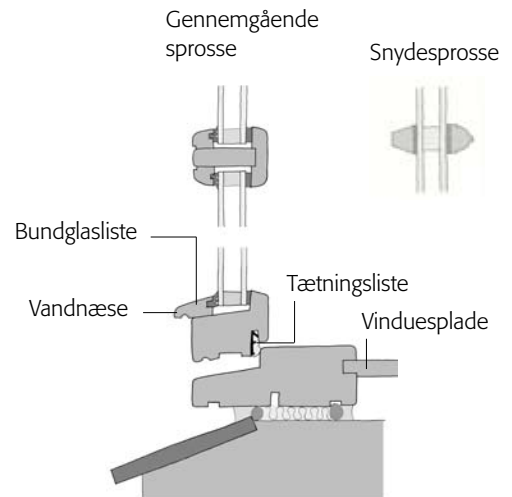
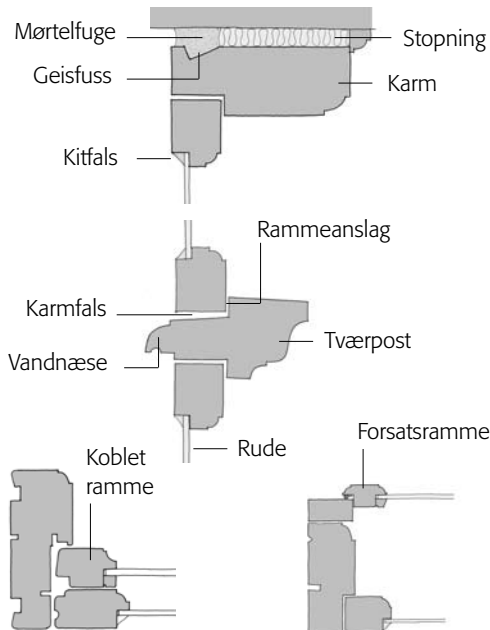
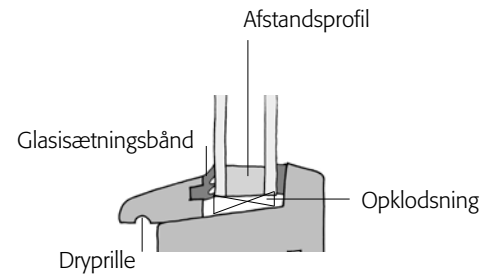
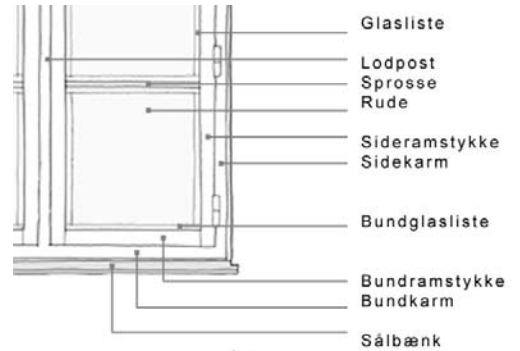
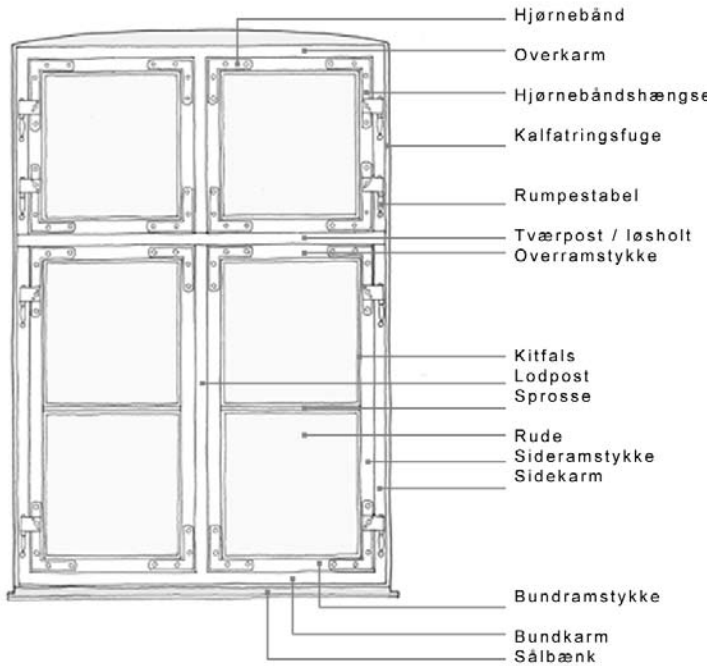
Moderne alu/træ vindue

Vinduer med en udvendig beklædning af aluminium er blevet almindelige. Nogle forsøger at efterligne trævinduerne – og ikke altid med lige stort held. Andre har fået deres egen udformning, der bedre udnytter materialets muligheder. Dette vindue har en flange på rammerne, hvilket giver en markant skyggeeffekt. I fremtiden vil kompositmaterialer sandsynligvis give mange nye designmuligheder.

Kitfalsvindue

Hvad er hvad

Termovindue



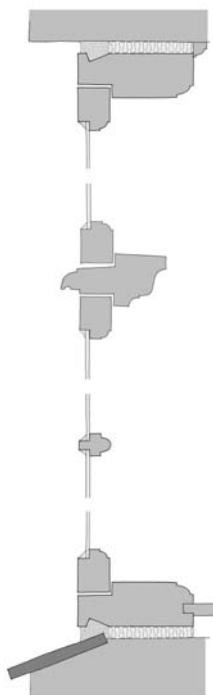
Vinduers konstruktion har stor betydning for udseendet. De gamle kitfalsvinduer med et lag glas kan udføres med væsentligt spinklere konstruktioner end termoruder, der nemt virker klodsede i sammenligning. Termorudens forsegling skal nemlig være helt dækket af glaslisterne, fordi den ellers nedbrydes af sollyset. Termoruden skal også klodses op, og det kræver også plads. Karm og ramme vil derfor fremstå bredere på et vindue med termorude end på et kitfalsvindue.

Den bredere konstruktion er meget markant på sprosserne, der er væsentlig bredere på gennemgående sprosser på termoruder. Der findes såkaldte "snydesprosser", der blot er klæbet udenpå

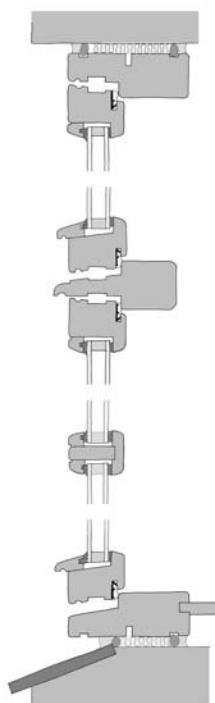
ruden, men de har tendens til at falde af. Når konstruktionen er bredere, bliver der mindre plads til glas. Det er især markant hvis vinduerne er små eller har mange sprosser. Glasarealet kan blive reduceret med op til 30-50% i forhold til et kitfalsvindue.

På www.gi.dk findes et lille program til beregning af glasarealet.

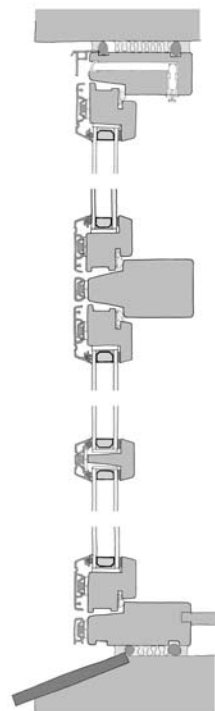
I vore dage er det naturligvis uholdbart med kun ét lag glas i et vindue. Derfor forsynes kitfalsvinduer med en forsatsløsning. Selvom forsatsrammen er forsynet med en termorude betegner man vinduet som et kitfalsvindue, for det er det, der ses udvendigt.



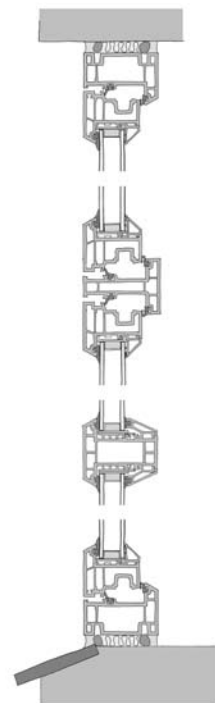
Kitfalsvindue



Termovindue, træ



Termovindue, alu/træ



Termovindue, plast

Detaljer – kitfalsvinduer



Ældre kitfalsvindue med håndsmedede beslag. Vinduet er murret i facaden. Afstanden mellem ramme og karm er lille og træet er skarpkantet, så samlingerne bliver næsten usynlige.



Samme vindue som vinduet tv. De nederste beslag er skiftet ud med neutrale standardbeslag. De ser selvfølgelig anderledes ud, men da de er meget neutrale generer det ikke. Der er en pudset skråfals i stedet for en egentlig sålbænk.



Godt kopivindue. Det gode kopi-vindue lægger man i virkeligheden ikke så meget mærke til. Bortset fra at det mangler eventuelle ældningstegn, er vinduet meget lig de originale kitfalsvinduer. Evt. afvigende detaljer (fx beslag) er anonyme i udformningen og virker ikke påfaldende.



Sjældne hængsler. Når et vindue har virkelig specielle og tidstypiske hængsler, som dette i national romantisk stil, skal man gøre meget for at bevare vinduet. Bygningkultur som dette er dyrt at genskabe.



Vindue med såkaldte "hamborghængsler" monteret i vinduesfalsen (i modsætning til hjørnebåndshængsler og rumpestabler som til højre). Vinduesrammen er ikke forsynet med hjørnebånd, og har derfor en svagere konstruktion. Vinduet mangler dermed også en af de detaljer, der hører sig til på et gammelt hus.



Uheldigt kopivindue, som tydeligt er fabriksmalet inden montering af glas og beslag, så kit og hjørnebånd fremstår umalede. Det ser uheldigt ud, men øger også risikoen for skader. Overgangen mellem træ, kit og glas samt mellem træ, beslag og skruer skal forsegles med maling. Ellers er det typisk her, at rådskader får fat.



Uheldigt kopi vindue. Der er ret stor afstand mellem ramme og karm, kanterne er affasede, det giver upræcise samlinger og får afstanden mellem ramme og karm til at synes endnu større. Beslagene er en efterligning af håndsmedede beslag, men virker kunstige og passer ikke til husets stil.



Skruer. Nogle af skruerne er ikke rustfrie. Det ser ikke bare grimt ud, men kan også være starten på skader, fordi de rustne skruer danner fugtkorridorer dybt ind i træet.

Detaljer – termovinduer



Pæn glaslisteløsning, hvor glaslisten er i samme plan som rammen og forsynet med en skyggenot. Hjørner i Gehring er desværre en konstruktiv mindre god løsning i bunden af vinduet, fordi samlingen ikke afleder vandet.



'Almindeligt' termovindue i træ. Bundglaslisten i træ er relativt stor (med vandnæse) og især hjørneløsningen kan være lidt klodset.



Aluminiumsglaslister kan ikke rådne som trælister. Til gengæld "sladrer" de heller ikke om mulige fugtskader i vinduets mere vitale dele. Der kan godt udvikle sig en rådskade under en alu-liste, som man ikke opdager før den er stor. Trælister på et trævindue er også pænere end alulister.



1. generations plastvindue med meget fremmede detaljer og brede rammer og karme. De nyere plastvinduer er væsentligt bedre og spinklere, men materialet virker fremmed i ældre bygninger og ældes ikke med ynde. Ældre plastvinduer er iøvrigt energimæssigt dårlige, fordi konstruktionen udgør en kuldebro.



På næsten alle termovinduer i træ affases træprofilerne inden vinduet samles. Det giver synlige grater i alle samlinger. Nedbrydningen starter ofte her, som det ses på billedet. Samlinger mellem skarpkantede træstykker er næsten usynlige og samler ikke fugt i samme grad.



Gennemgående sprosser i termovinduer bliver nødvendigvis kraftige, fordi forseglingen skal dækkes. Energimæssigt er sådan et vindue dårligt, og så sluger de brede sprosser meget lys – regn på glasareal i forhold til vinduesareal.



Snydesprosser kan udføres meget smalle og spinkle, og har kun marginal betydning for isoleringsevnen. Men det ser mærkeligt ud, og hvis sprossen er limet på glasset, er det ikke en holdbar løsning.



Termovinduer til udskiftning er generelt ret pauvre i den indvendige detaljering! Mærkeligt, at det med nutidens planlægning og avancerede værktøj ikke er muligt at opnå et resultat, der bare tilnærmelsesvis har samme designmæssige kvaliteter som de gamle kitfalsvinduer.

Glas

Størstedelen af et vindue er glas. Glassets betydning for bygningens udseende under vurderes ofte, fordi det betrages som næsten usynligt. Det er det imidlertid ikke. Glas

spejler omgivelserne, og måden det spejler på er en væsentlig del af bygningens arkitektur. Gammelt glas med fine spejlinger er bevaringsværdigt.



Cylinderglas, fremstillet frem til 1950

- grove ujævnheder
- der blev blæst en cylinder, som blev klippet op og rullet ud, mens den var varm



Trukket glas fremstillet 1915-1980

- fine ujævnheder
- glasmassen presses gennem en spalte og trækkes derefter lodret op, mens den køles
- produceres stadig enkelte steder og kan leveres på bestilling



Floatglas fremstillet fra 1960

- helt glat, intet spil
- glasmassen flyder ud på et tinbad
- er den glastype, der anvendes nu
- leveres med mange forskellige egenskaber

Termorude fremstillet fra 1960

- to glaslag samlet omkring et lufttæt eller gasfyldt mellemrum
- kan i princippet udføres i alle glastyper, også gammelt glas eller floatglas

En termorude udvider sig i varme og trækker sig sammen i kulde. Hvis det yderste lag er tyndere end det inderste, kan bevægelserne blive synlige som voldsomme spejlinger.



Ruder

To lag glas

Der er to hovedprincipper for at konstruere vinduer med flere lag glas: termoruder og forsatsløsninger.

Termoruder

Termoruder er en fælles betegnelse for ruder, der består af mindst to lag glas, samlet om en afstandsprofil og lufttæt forsegle. Mellemrummet mellem glaslagene kan være fyldt med atmosfærisk luft eller en anden gasart. Termoruders egenskaber kan næsten varieres i det uendelige, ved at vælge glas med forskellige egenskaber. Et af hovedproblemerne ved termoruder er, at de før eller siden punkterer og dermed bliver uklare. Hvis forseglingen udsættes for sollys eller fugt, fremskyndes punkteringen.

Afstandsprofilen i termoruden udgør en kuldebro. Der findes såkaldte "varme kanter", hvor problemet ikke er ligeså udtalt, men ruden isolerer stadig dårligere i kanten. Det betyder at termoruder egner sig bedst til ruder i store formater.



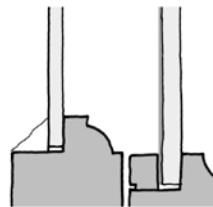
Termorude med lavemissionsbelægning.

Forsatsløsninger

Forsatsløsninger er en fællesbetegnelse for løsninger, hvor de to lag glas ikke sidder lufttæt sammen. De to ruder kan være monteret i hver sin karm – som på traditionelle forsatsvinduer, der åbner indad uafhængigt af den udvendige ramme – eller de kan udføres som koblede rammer. Se side 18.

Forsatsløsninger har den ulempe, at der skal pudses fire glasflader i stedet for to, selv om de mellemliggende glasflader ikke behøver at blive pudset så ofte. Forsatsløsninger er ikke særlig velegnede til meget store ruder, fordi de bliver svære at håndtere.

Det energimæssige "break-even" mellem forsatsløsninger og termovinduer ligger ca. omkring et traditionelt termovindue uden sprosser. Her vil de to løsninger isolere nogenlunde lige godt. Større ruder – termoruder er bedst. Mindre ruder – forsatsløsninger er bedst.



Forsatsløsning
(koblede rammer)

Lavemissionsglas

Lavemissionsglas reducerer varmestrålingen. Det sker ved at en tynd usynlig metalbelægning reflekterer varmestrålingen tilbage i rummet.

Glas til forsatsløsninger har en særlig hård belægning, da den skal kunne tåle at blive vasket. Det er ikke nødvendigt ved termoruder, for belægningen er placeret ind mod det lufttætte mellemrum.

Der er lidt forskel på egenskaberne for den hårde og den bløde belægning, men det har ikke den store betydning. Lavemissionsruder med enkeltlags glas kan ikke benyttes udvendigt, fordi ruden mister sine varmeisolerende egenskaber når den er våd. Skal man skifte ruder eller vinduer bør man altid vælge lavemissionsglas.

Termoruder med lavemissionsbelægning, "varme kanter" og en isolerende luftart i mellemrummet kaldes også energiruder. Til tider bruges betegnelsen energiglas i stedet for lavemissionsglas.



Enkeltlagsrude med hård lavemissionsbelægning – bruges i forsatsløsninger.

Energi og lys

Termoruder eller forsatsløsninger

Der findes to sejlivede myter:

- at termoruder altid er bedre end forsatsløsninger.
- at forsatsløsninger altid er bedre end termoruder.

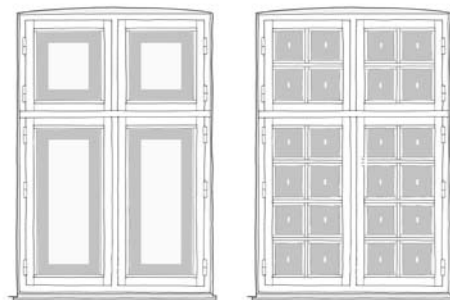
Ingen af dem er rigtige. Hvad der er den bedste løsning afhænger af vinduets udformning og især af rudestørrelsen.

På termoruder er varmetabet størst i en zone langs termorudens kanter. Små termoruder har derfor en dårlig isoleringsevne. Forsatsruder isolerer mindst lige så godt som termoruder, og ved små rudestørrelser er de altid bedre. Til gengæld kan de være vanskelige at håndtere og betjene ved meget store rudestørrelser.

Det giver ikke meget mening at bruge termoglas i et småsproset vindue – isoleringsevnen er yderste begrænset. Med et godt forsatsvindue vil det gamle kitfalsvindue være den bedste løsning – i forhold til både energi, lys og udseende.



I de grå felter isolerer ruden ringere på grund af kanten – jo mere kant, jo dårligere isolering.



Tommelfingerregler

”Break even” ligger omkring et dannebrogsvindue uden sprosser: her er varmetabet nogenlunde lige stort på et vindue med termoruder og et vindue med forsatsvinduer. Hvis ruderne er mindre – fx hvis vinduerne har sprosser – er forsatsløsninger energimæssigt bedst.

Termovinduer er bedst til de vinduer, der er født med dem, dvs. store ruder i moderne vinduer. Der findes vinduer i bygninger fra 1930’erne og 1940’erne, som har været udført med store enkeltlags ruder, evt. med en lidt uhåndterlig forsatsløsning. Her kan det være en fordel at benytte termoruder i forbindelse med en udskiftning.

Lys

Lysmæssigt er forsatsløsningerne også at foretrække, især hvis man vælger et system, hvor forsatsrammen er smallere end den udvendige ramme. Der kan være op til 50% forskel på lysindfaldet gennem et småsproset kitfalsvindue og et termovindue med kraftige sprosser.

Lavemissions ruder (Energiruder)

Lavemissionsruder fremstilles både som flerlagsruder (termoruder) og som enkeltlags ruder til forsatsløsninger. (Enkeltlags lavemissionsruder kan ikke bruges udvendigt, fordi de mister deres isoleringsevne når de bliver fugtige.)

Det kan – med de nuværende varmepriser – ikke betale sig at udskifte intakte ruder i almindeligt glas. Men hvis man ”rører” ved glasset – hvis ruden eller vinduet skal skiftes – bør man altid vælge energiglas. Det har klart den bedste økonomi og komfort, det er bedst for miljøet, og belægningen på moderne energiruder er stort set usynlig.

Rammer og karme

Smalle karme og rammer er bedst. På moderne vinduer er rammer og karm det svage punkt m.h.t. varmetab – energiruder isolerer bedre end træ, metal og plast. Derfor: jo smallere rammer og karme, jo bedre. Det vil også i reglen være pænere, og der kommer mere lys ind ad vinduerne.

Tætning

Vinduer skal være tætte ind mod rummet. Tætningslister holder ikke evigt, men skal skiftes efter 10-20 år, afhængig af typen. OBS! Nogle tætningslister klæber til visse typer maling, og det kan være så slemt, at vinduet ikke kan åbnes. Vær opmærksom på det, når der vælges tætningslister. På gamle ejendomme kan utætheder også stamme fra kalfatringsfugerne, dvs. fugerne omkring vinduet. Det er vigtigt at sikre sig, at også disse er intakte. Man vil ofte kunne opnå betydelige energimæssige og komfortmæssige forbedringer alene ved at sørge for, at vinduerne er tætte.

Varmegevinst

Vinduer giver ikke kun varmetab, men også en varmegevinst, fordi sollyset bliver til varme. Derfor taler man om vinduets energibalace. Det er ikke altid, at de vinduer, der isolerer bedst, også har den bedste energibalace. Det er værd at være opmærksom på ved syd- og vestvendte vinduer, hvor det kan være problem med for meget varme.

U-værdi

Vinduets isoleringsevne udtrykkes som U-værdien. Vinduesproducenter oplyser som regel U-værdien for ruden (center U-værdien), for det er den



eneste værdi, man kan oplyse uden at kende vinduets nøjagtige mål.

Især ved mindre ruder vil center U-værdien ligge langt fra vinduets reelle isoleringsevne, fordi varmetabet er størst langs kanterne. Derfor bør U-værdien beregnes for hele den samlede vindueskonstruktion.

Bygningsreglement

Det nye tillæg til bygningsreglementet (2006) stiller krav til U-værdierne ved større vinduesudskiftninger eller -istandsættelser. Det betyder, at der kan blive stillet krav om energiforbedringer, også til eksisterende vinduer. Hovedreglen er at U-værdien ikke må overstige $1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, men der kan beregnes tillæg for flere rammer og sprosser.

Reglerne er beskrevet i bygningsreglementet kap. 8.3.2-8.4.

Forsatsløsninger

På traditionelle kitfalsvinduer vil forsatsløsninger i mange tilfælde være det bedste m.h.t. energi, lys og lyd – og så er det pænere. Der er faktisk kun to ulemper ved forsatsløsninger:

- de egner sig ikke til store formater – og det er jo et problem for de færreste kitfalsvinduer
- der er to ekstra sider at pudse – og det er måske også et begrænset problem

Koblede rammer eller forsatsvinduer

Koblede rammer

Forsatsrammen er hængslet direkte på forkanten af den udvendige ramme og åbner sammen med den. Koblede vinduer er lettere at håndtere, fordi de ikke "rydder hele vindueskarmen", når der skal luftes ud, og i det daglige fungerer de lige så godt som et termovindue. Den ekstra vinduespudsning begrænser sig til 1-2 gange om året.

Forsatsvinduer

Forsatsvinduer monteres på en selvstændig forramme og åbner indad, hvor selve vinduet åbner udad. Det betyder, at forsatsvinduet enten skal monteres med en stor afstand til vinduet, så pottplanter m.m. kan placeres i mellemrummet, eller at man skal fjerne alt, inden vinduet kan åbnes. Forsatsvinduer vil derfor af de fleste blive oplevet som mere besværlige. Forsatsvinduer skal pudses lidt oftere end koblede rammer, men de er også lidt nemmere at pudse.

Forsatsvinduer bør foretrækkes, hvis trafikstøj er et problem. Den store afstand mellem ruderne er med til at dæmpe især lavfrekvent trafikstøj. Forsatsvinduer giver også mulighed for indbygning af trækfri ventilation, hvis de udvendige og indvendige ruder åbnes asynkront.



Billederne på siden viser fire gode løsninger – men der findes mange andre.

Ovenfor øverst koblet vindue med smalt træprofil (Horn).

Ovenfor nederst koblet vindue med et spinkelt aluprofil (Alukob).

Til venstre øverst traditionelt forsatsvindue i træ (snedkerfremstillet).

Til venstre nederst forsatsvindue med et spinkelt aluprofil (Alusign).

Se mere om forsatsløsninger på www.energiforsatsgruppen.dk.





Fotos: Energiforsatsgruppen



Ved at åbne den lille rude
øverst og den indvendige
forsatsramme nederst opnår
man en god ventilation uden
træk og risiko for indbrud.

Koblet vindue uden ramme
(Optoglas).

Lyd og ventilation

Lyd

I en del boliger er trafikstøj et problem, og det har derfor stor betydning at lydisolere vinduerne. Det vigtigste for at opnå god lydreduktion er:

- vinduet skal være tæt.
- der skal være mindst to lag glas med forskellig tykkelse

Lydreduktionen kan forbedres yderligere ved:

- stor afstand mellem glaslagene
- forsatsvinduer i egen karm samt tætning af både den inderste og den yderste ramme (den yderste mindre tæt end den inderste)
- vinduer i flugt med facaden

De sidste tre forhold har især betydning ved lavfrekvent støj som trafikstøj. Den mest effektive løsning vil ofte kunne opnås med et traditionelt forsatsvindue, dvs. forsatsrammer monteret på en selvstændig forramme.

Ventilation

Når vinduer bliver sat i stand eller udskiftet, bliver de tætte. Derved forsvinder ikke kun træk, men også et naturligt luftskifte, som er helt nødvendigt for et godt indeklima. Derfor skal vinduerne forsynes med en eller anden form for ventilationsløsning. Det kan være ventiler i væg eller vindue, men det kan også være mere avancerede løsninger. Et nyt designet vindue kan tage ventilationsprincippet op på andre måder – se f.eks. illustrationerne til venstre.

Bygningsreglementet stiller iøvrigt visse krav til omfanget af ventilation. Det skal man især være opmærksom på ved vinduesudskiftninger.

Ventilationsvinduer

Ventilationsvinduer kan have forskellige hovedformål, men typisk er de i stand til at forvarme ventilationsluften på kolde dage, samtidig med at de giver mulighed for at ventilere og samtidig dæmpe støjen udefra. Nogle udformninger kan også bidrage til køling om sommeren.

Fælles for ventilationsvinduer er, at der er to lag glas med ret stor afstand. Luften i glasmellemrummet vil blive varmere end udeluften og stige opad, og på den måde suge ny luft ind i mellemrummet. Hvis luften ledes ind i rummet får man forvarmet ventilationsluft, og derved et mindre varmetab. Hvis luften derimod ledes ud igen, vil der være en kølende effekt. Lyddæmpningen skyldes at der er en labyrintvirkning. Lyden skal reflekteres mange gange inden den kan nå ind.

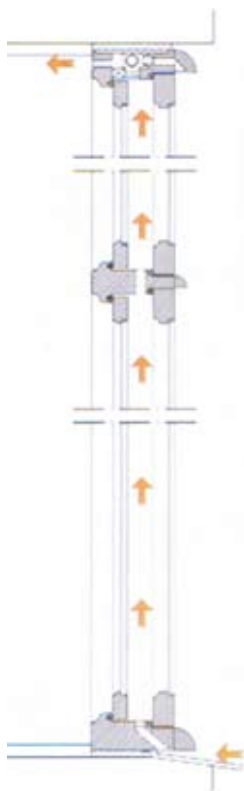
Afhængig af udformningen vil vægten kunne lægges på energibesparelse og temperaturkomfort eller lyddæmpning mens man ventilerer, men man vil altid opnå fordele på begge områder.

Fordele ved ventilationsvinduer

Denne type vinduer vil være noget dyrere end traditionelle vinduer, men på lidt længere sigt vil de ofte være økonomiske:

- der opnås besparelser på energiforbruget
- færre problemer med skimmelsvamp, da brugerne vil være mere tilbøjelige til at lufte ud, når det ikke medfører så store gener

Ventilationsvinduer har ikke noget bestemt udseende, og kan derfor både passe til ældre og moderne huse.





Ventilationsvindue med et udseende der passer til ældre bygninger. (PC Vinduer og Døre)

Ventilationsvindue med et udseende der passer til moderne bygninger – her Jægersborg Vandtårn. Arkitekt: Dorte Mandrup Arkitekter ApS. Foto: Torben Eskerod.



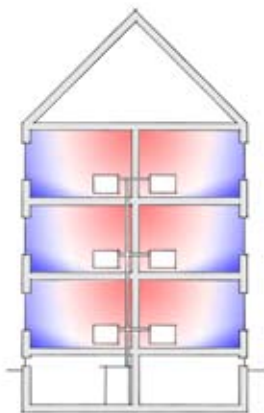
Ud mod en befærdet gade er der opsat en ventileret glaskarnap, der forsynes med frisk luft fra ejendommens gårdside. På den måde er det muligt at åbne vinduerne uden voldsomme gener fra støj og trafik. Arkitekt: Anna Højlund Rasmussens Tegnestue



Model af moderne koblet vindue, der giver mulighed for trækfri ventilation.

Arkitekt: Lars Hermansson, DesignGroup ApS.

Dårlige vinduer og indeliggende radiatorer



Der er væsentligt koldere ved ydervæggen end inde i rummet, når radiatorne er indeliggende og facaden er dårligt isoleret.

Dårlige vinduer, indeliggende radiatorer og indeklimaproblemer

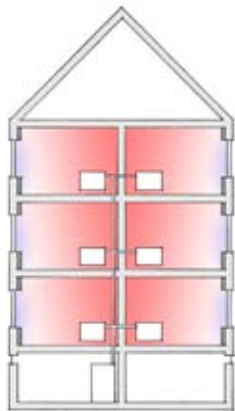
Mange ejendomme fra 1940'erne har uisolerede facademure og indeliggende radiatorer. Det betyder stor forskel på stuetemperaturen ved ydervæggen og ved radiatoren. Samtidig er der ofte kuldenedfald ved vinduerne, og de store temperaturforskelle giver træk, også selvom der ikke er utætheder. Der opstår ofte skimmelsvamp bag møbler, der står op ad ydervæggene, og skimmelsvamp giver dårligt indeklima.

For at afhjælpe problemerne vælger mange hus- ejere og bygherrer at flytte radiatorerne hen under vinduerne. Det hjælper også, men det er dyrt og besværligt. Ofte er løsningen hverken køn eller praktisk p.g.a de nye rørføringer. Desuden sker forbedringen af indeklimaet og komforten på bekostning af et højere energiforbrug.

Den gode løsning

Den gode løsning består i at energiforbedre klimaskærmen – facaden og vinduerne – og lade radiatorerne blive stående. Med et moderne energivindue giver det god komfort, også med indeliggende radiatorer. Samtidig bliver energiforbruget væsentligt lavere.

Prismæssigt er løsningen fornuftig. Afhængig af forholdene kan det være lidt dyrere at efterisolere og udskifte et vindue, men omvendt vil der være en energibesparelse – i størrelsesordenen 20-30% – hvilket giver en pæn besparelse på varmeregningen. Samtidig bliver vedligeholdelsesudgifterne til vinduerne også mindre.



Når facaden er isoleret bliver forskellen mindre – og det gør energiforbruget også.



Mange ejendomme fra omkring 1940'erne har problemer med dårlig varmekomfort og skimmelsvamp – og selv om den direkte årsag ikke er vinduerne, så er de alligevel en del af den gode løsning.

Gamle plastvinduer – hvad med dem?

Et påfaldende stort antal af ejendommene med indeliggende radiatorer har fået skiftet vinduer i begyndelsen af 1980'erne – og af dem har rigtig mange fået plastvinduer. De er nu ved at nå en alder, hvor termoruderne begynder at punktere. Derfor bliver husejere og bygherrer tvunget til at tage stilling til, hvad der skal ske med dem. Der er en del problemer forbundet med ældre plastvinduer:

- ramme og karm isolerer dårligt
- bred ramme og karm giver mindre lys og dårligere energibalance
- overfladen er ofte nedbrudt og har skader, der ikke umiddelbart lader sig reparere
- de elastiske kalfatningsfuger er nedbrudte

Man kan ikke gøre et gammelt plastvindue tidsvarende ved at udskifte termoruden – heller ikke hvis det er til en energirude. Ramme og karm udgør en kuldebro, så man reelt ikke udnytter energibesparelsen ved en energirude. Samtidig får man et vindue, hvor den nye rude har en længere levetid end resten af vinduet, og det er u hensigtsmæssigt i alle henseender.

Det anbefales derfor at udskifte hele vinduet. Derved opnår man en længere levetid, lavere energiforbrug, bedre komfort samtidig med at man kan forbedre ejendommens udseende og værdi – generelt er de gamle plastvinduer ikke særligt kønne.

Se i øvrigt s. 6 om vinduer fra perioden 1930-1960.



Istandsættelse eller udskiftning?

For en husejer står valget ofte mellem at istandsætte de gamle vinduer eller at skifte ud til nye, og der er flere forhold, der skal overvejes, før beslutningen tages.

De første spørgsmål man skal få afklaret er, om man vil få et ordentligt vindue efter en istandsættelse.

Mange originale vinduer er i tidens løb blevet udskiftet med vinduer, der både teknisk og æstetisk lader meget tilbage at ønske. Dem er der ingen grund til at at ofre penge på at bevare, for de bliver aldrig gode.

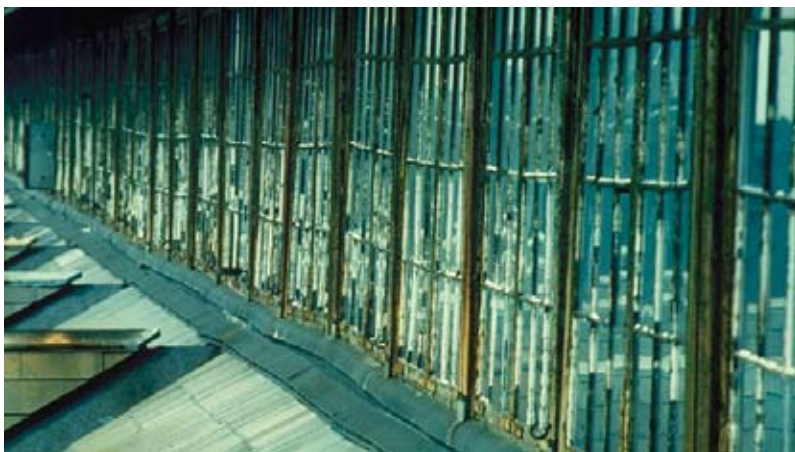
På Øksnehallen i København hang vinduerne i laser, fordi de ikke havde været vedligeholdt i mere end 90 år. Men under den afskallede maling var træ i god kvalitet, og 90% af vinduerne blev bevaret, da bygningen blev restaureret.

Hvis vinduerne derimod passer godt til huset, og vinduerne kun har få kritiske skader, skal man overveje at bevare og istandsætte.

Inden man tager beslutningen, er det en god idé at få foretaget en tilstandsvurdering af vinduerne. Det er langt fra altid de vinduer, der ser værst ud, som det kræver mest arbejde at sætte i stand. Det er væsentligt at få slået fast, om vinduerne primært har ukritiske skader, eller der er tale om mere alvorlige kritiske skader (se skemaet).

Omfanget af kritiske skader vil i reglen være afgørende for beslutningen. Man skal ikke vælge at udskifte alene af hensyn til holdbarhed, energiforbrug eller lydisolering. Her vil gamle vinduer med en god forsatsløsning i de fleste tilfælde være overlegne i forhold til nye termovinduer.

En tilstandsvurdering foretages af en teknisk rådgiver med forstand på vinduer. Et skema til tilstandsvurdering kan hentes på www.gi.dk.



	Ukritiske skader	Kritiske skader	Obs
Træværk	Små råd- og udtøringskader (glasset skal ikke demonteres for reparation)	Omfattende råd- og udtøringskader (glasset skal demonteres for reparation)	Specielle udformninger
Maling	Afskalning	Litopone-holdig maling Meget tykke malinglag, delvis afskallende og delvist fastsiddende	Blyholdig maling
Beslag mv.	Små rustskader, beslag er fastsiddende	Omfattende rust, beslag er løse	Beslag, der ikke er standard
Glasmontering	Løstsiddende kit	Løstsiddende kit Krympede og nedbrudte glasmonteringsbånd Skader på glaslister	Skader på karm under alu-lister
Sålbænke	Sålbænke uden skader	Revne eller fejlmonterede sålbænke	–
Fuger	–	–	Mørtelfuger og svage stik
Få skader	Pletreparation – tages i opløbet	Repareres snarest	
Mange skader	Almindelig istandsættelse	Omfattende istandsættelse (eventuel udskiftning)	

De forhold, der er nævnt i rubrikken Obs kan flytte grænsen mellem istandsættelse og udskiftning. Det kan betale sig at reparere flere kritiske skader på et vindue med specielle udformninger og beslag end på et helt almindeligt dannebrogsvindue.

Istandsættelse af trævinduer

Langt de flest vinduer i Danmark er trævinduer, og langt de fleste spørgsmål vedrørende vedligeholdelse og malebehandling drejer sig om trævinduer. Derfor er det trævinduerne, som dette afsnit koncentrerer sig om.

Tag problemerne i opløbet

Alle store skader på trævinduer starter som små. Tager man dem i opløbet, holder vinduerne meget længe med et minimum af arbejde. Ca. 90% af alle skader på vinduer opstår i den nederste del af bundkarm og bundrammer (de grå områder).

Skader andre steder på vinduet ikke er særligt hyppige.

Størstedelen af skaderne opstår enten som følge af utætheder i glasmonteringen (nedbrudt kit eller monteringsbånd) eller ved beslagene, hvor især skruehuller og rust fører til skader på træværket. Vinduer mod syd og vest er mere udsatte for udtørring p.g.a. solen, og vinduer malet med mørke farver "brænder af" hurtigere end lyse.

Badeværelses- og køkkenvinduer er mere udsatte for rådskeer, fordi de fugtbelastes fra to sider.

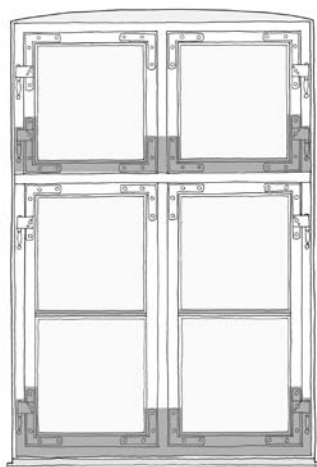
Vinduer, der ofte står åbne, får også hyppigere skader – dels fordi de udsættes for regn på alle sider af rammen, dels fordi de udsættes for vrid og ryk i kraftigt blæsevejr.

Samme istandsættelsesproces

Uanset om der er tale om et mindre vedligeholdelsesarbejde eller den helt store istandsættelse, er det den samme proces man skal igennem – men omfang og metoder varierer efter opgavens karakter.

I oversigten er angivet tre niveauer for istandsættelse, hvor niveau 1 står for det simple vedligehold, mens niveau 5 er det omfattende istandsættelsesarbejde. Alle trin i processen skal ikke nødvendigvis udføres på samme niveau.

Læs mere om istandsættelsesprocessen på CD-rommen "Viden om Vinduer".



De grå felter markerer de områder, hvor næsten alle skader findes, og som man derfor skal holde øje med. Det gælder uanset, om der er tale om kitfals- eller termovinduer.

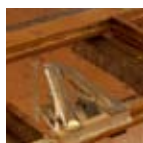
Istandsættelsesprocessen



Klargøring
og afrensning

Niveau 1

- Afvaskning
- Enkelte pletter med løstsiddende maling afskrabes og slibes let
- Enkelte steder med løstsiddende kit, der fjernes



Træreparation

- Ingen nævneværdig træreparation
- Begrænset kitning af småskader



Beslag

- Ingen rep. af beslag



Glasmontering

- Pletvis eftergang af kitfalse



Malebehandling

- Bare pletter grundes 1-3 gange
- Bare pletter plettes 1-2 gange + 1 x færdigstrygning

Niveau 3

- Løstsiddende maling afrenses helt på den nederste del af vinduerne
- Pletvis løstsiddende maling andre steder afrenses også
- Generelt løstsiddende kit på opadvendte vandrette false samt pletvis også andre steder fjernes

- Nogle udlusninger og afpropninger, kan generelt udføres uden demontering af glas
- Kitning af småskader, vindridser m.m.

- Nogle beslag udskiftes eller demonteres, afrenses, rustbehandles og genmonteres

- Generelt kitning af alle vandrette, opadvendte false + pletvist andre steder
- (Delvis) montering af tætningslister
- Krympede og nedbrudte glasmontingsbånd udskiftes

- Grundning af alt bart træ
- Pletning / mellemstrygning på bart træ
- Generelt 1 gang mellemstrygning + 1 gang færdigstrygning, eventuelt kun udvendigt

Niveau 5

- Totalafrensning af al gammel malebehandling
- Glas og beslag demonteres (og nummereres hvis de skal genbruges)

- Omfattende træreparationer på rammer og karme
- Omfattende udlusninger
- Nogle bundramstykker udskiftes
- Enkelte hele rammer udskiftes

- Beslag totalrenoveres - demontering, fuldstændig afrensning, ny rustbehandling Evt. smedereparation eller udførelse af enkelte nye kopibeslag

- Montering af glas overalt; nyt glas i nogle felter
- Montering af tætningslister på både udvendige og indvendige rammer
- Udskiftning af glaslister

- Alt træ grundes
- Mellemstrygning og færdigstrygning af alt træ, indvendigt og udvendigt



Billede taget 5 år efter en gennemgribende istandsættelse. Der er begået så mange fejl i forbindelse med istandsættelsesarbejdet at vinduerne skal gennemgribende istandsættes en gang til.

Billede taget 8-9 år efter istandsættelsen. Vinduerne vil sagtens kunne holde 10 år til uden vedligeholdelse.



Den gode vedligeholdelse

Hold øje med vinduerne. Gør det til en vane at gennemgå dem hver eller hvert andet år for at registrere, hvilke skader der skal repareres umiddelbart, og hvilke der kan vente lidt endnu.

Tag skaderne i opløbet, inden de bliver større og dyrere at reparere

Træværket skal være intakt

- udtørret træ skal mættes med grundingsolie
- nedbrudt og (råd)skadet træ udluses/afproppes (dvs. fjernes og erstattes med sundt træ)

Malingfilmen skal være intakt

- afskallet og løstsiddende maling skal fjernes, og de bare pletter grundes og (plet)males

Glasmonteringen skal være intakt

- løstsiddende kit afrenses og pletrepareres; husk at kitreparationer bør males inden for ca. et år for at forsegle overgangen mellem kit, glas og træ
- krympede og nedbrudte glasmonteringsbånd udskiftes; evt. kan lunker (nød)repareres med silikone

Glasset skal være intakt

- flækruder udskiftes
- punkterede termoruder udskiftes

Beslag skal være velfungerende og uden rust

- beslag der ikke fungerer ordentligt skal justeres, renses, smøres eller udskiftes
- rustangrebne beslag udskiftes eller demonteres/afrenses/rustbehandles/genmonteres
- rustne skruer udskiftes til rustfrie

Maling af trævinduer

Grundning og maling

Det er grundningen, der skal beskytte træet mod fugt og råd – ikke malingen. Hvis træets porer er mættet med olie, er der ikke "plads" til fugt. Malings funktion er at beskytte træværket mod lysets nedbrydning – og så skal den selvfølgelig give en pæn overflade. Bart træ skal altid grundes til mætningspunktet, inden det males.

Hvis grundningen er ordentligt udført, betyder det mindre for holdbarheden hvilken type maling, der benyttes – forudsat at der er tale om en maling beregnet til udvendigt træværk.

Bart træ skal slibes inden maling

Overfladen på udendørs træ nedbrydes efter blot få dage uden beskyttelse. Derfor er det vigtigt for holdbarheden, at træet slibes umiddelbart inden malebehandling.

Undgå "kosmetisk malebehandling"

For meget maling er mindst lige så problematisk som for lidt. Maling kan i sig selv ikke stoppe fugtens indtrængen, men den kan hindre fugten i at komme ud igen! Derfor skal man undgå kosmetisk malebehandling. Skal vinduerne vedligeholdes, skal man enten gøre det ordentligt eller lade være.

Og hellere jævnlige småreparationer af mindre skader, der kunne udvikle sig, hvis de fik lov, end en skemalagt malebehandling hvert 5. år, der gennemføres "for en sikkerheds skyld".

Hvilken type maling er bedst?

Alle typer maling, der er beregnet til udvendigt træværk, kan anvendes med godt resultat – hvis

træet er tørt og sundt, og arbejdet er ordentligt udført (se s. 30).

Københavns Malerlaug har som forsøg brugt forskellige malebehandlinger, da de for nogle år siden istandsatte vinduerne på laugets ejendom i Amaliegade. Det er meningen, at vinduerne skal tilstandsvurderes hvert år i 10 år efter udførelsen. Resultaterne indtil nu viser ikke den store forskel på de forskellige malingstyper. Læs mere på www.kbh.malerlaug.dk.

Linoliemaling

Linoliemaling kan være udmærket til træbeskyttelse, men det er ikke noget mirakelmiddel – se billederne på s. 30. Der er heller intet der tyder på at det er bedre end "moderne" malinger. Linolie kan være vanskeligt at bruge rigtigt, især hvis



arbejdet skal udføres under et vist tidspres og samtidig med andre arbejder. Linoliemaling kan være lang tid om at tørre, og må ikke udsættes for fugt før den er tør. Malingen er mere udsat for gulning og tilsmudsning end de moderne malinger.

Linoliemaling fik en renæssance som følge af de første generationer af vandige malinger, der bestemt ikke var særligt gode til at beskytte træværk. Der er imidlertid sket en produktudvikling af de moderne malinger, som i dag generelt er gode.

Alkydmaling

Alkydmalinger fås både i en vandig og en terpentinbaseret udgave. Begge typer er gode til vinduer, og det er lidt en smags- og arbejdsmiljøsag, hvilken type man foretrækker.

Akrylmaling

Akrylmaling er vandbaseret, og fås både til indvendigt og udvendigt træværk.

Træbeskyttelsesmidler

Træbeskyttelsesmidler er kun til udvendigt brug. De fås både vandige og med terpentin som opløsningsmiddel, og i transparente eller dækkende udgaver. Normalt frarådes transparente behandlinger til vinduer, fordi kun dækkende behandlinger beskytter mod lysets nedbrydning.

Hvilken maling skal bruges indvendigt?

Man skal ikke bruge den samme maling udvendigt og indvendigt. Indvendigt benyttes en almindelig maling til træværk – den samme, som benyttes til døre, paneler m.m.

Det kan ikke anbefales at lade vinduer stå umalede indvendigt, hvis de er malede udvendigt. Det kan give en uheldig fugtophobning i træværket, og vil ofte give skjolder indvendigt.

Fungicid eller ej?

Svampesporer lever glimrende af (lin)olie uden fungicid (svampehindrende middel), indtil den er ordentligt gennemhærdet. Det kan lade sig gøre at udføre en malebehandling uden fungicid og få den til at holde, men det kræver stor omhyggelighed og viden at gøre det med godt resultat – eller en god portion held!

Både nyt og gammelt træ kan indeholde svampesporer. Det kan give anledning til opblomstring af fx skimmelsvamp, hvis træværket overfladebehandles uden fungicid. Skimmel og begroinger ("alger") ødelægger ganske vist ikke træet, men det ser grimt ud, og det medvirker til at holde på fugt – og dét kan ødelægge træet. Derfor anbefales det, at såvel grundingsolie som maling til færdigstrykning er tilsat fungicid.

Brug færdige produkter der er tilsat fungicid fra fabrikken. Undlad at eksperimentere med produkter, som man selv skal tilsætte, hvad enten det drejer sig om "naturlige fungicider", "Atamon" eller lignende. Det har ingen dokumenteret effekt og det kan i værste fald skade. Svampemidler baseret på bor egner sig ikke til anvendelse på træ, der skal malebehandles.

Læs mere

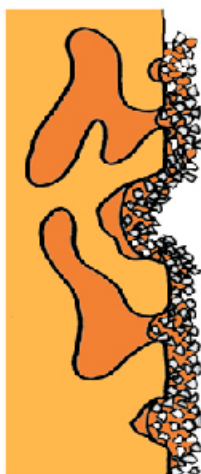
Læs mere om produkter og behandlingsanvisninger på www.mba.malermestre.dk.

Opbygning af en malerbehandling



Grundning

Grundningen skal fylde porerne, så der ikke er "plads" til fugt. Ved tørringen udvider olien sig ved optagelse af ilt, og danner (efterhånden) et fast stof. Selv om olien ekspanderer, er det en myte at den kan udfylde smårevner – det er kun mikroskopiske revner, den kan tætnes. Egentlige revner skal udfyldes med kit eller spartelmasse efter grundningen. Det er vigtigt at træet er tørt inden grundningen, og at grundingsolien påføres i tynde lag – ellers kan den ikke tørre ordentligt.



Mellemstrygning

Mellemstrygningen (som svenskerne kalder slibelag), kan enten være en egentlig mellemstrygningsmaling med stort tørstofindhold, eller en fortyndet dækmaling. Det sidste foretrækkes til udvendigt brug. Mellemstrygningen skal udfylde de mindre ujævnheder i overfladen. En jævn overflade er mere fugtbestandig end en ujævn.



Slibning

Ved efterfølgende slibning kommer mellemstrygningen til at virke som en tynd "spartling" af træværket. Ved udvendigt brug vil man ofte "plette", især hvis vinduerne ikke har været rensede i bund. Ved pletning får områder med bart træ en ekstra gang (fortyndet) dækmaling.



Færdigstrygning

Færdigstrygningen eller dæklaget dækker hele overfladen, der fremstår "tæt, lukket og glat". Dækmalingen kan ikke i sig selv beskytte træet. Hvis ikke træets porer er mættet med grundingsolie (eller harpiks), kan en selv nok så god maling ikke yde tilstrækkelig beskyttelse – uanset om den er diffusionstæt eller diffusionsåben.

Byggesagen

Forundersøgelse og beslutningsgrundlag

Rådgiveren vurderer vinduernes tilstand, kommer med forslag til udbedring og et overslag over udgifterne. Det er bygherrens beslutningsgrundlag for om arbejdet skal igangsættes eller ej, og skal også bruges i forbindelse med evt. finansiering. Nogle rådgivere vil tilbyde at udføre dette uden beregning, men det er en usik. Det er heller ikke givet, at rådgiveren uden honorar kan bruge den tid, der er nødvendig for et ordentlig beslutningsgrundlag.

Kontrakt

Hvis bygherren beslutter sig for at gennemføre projektet, skal der indgås en egentlig rådgiverkontrakt. Hvis bygherren er uerfaren i forhold til større byggesager, bør ejendommens administrator eller en advokat gennemgå kontrakten inden underskrift.

Valg af rådgiver

Brug uvildige som rådgivere

Køb rådgivning og "vare" hvert sit sted – det gælder også for håndværksarbejde. Dén, der skal sælge varen, er ikke altid den bedste til at vurdere, hvilken vare køberen har behov for.

Vælg en professionel rådgiver med ansvarsforsikring

Selv den bedste rådgiver kan tage fejl – og derfor har de professionelle en ansvarsforsikring. Bekendte med byggeteknisk baggrund kan fagligt være dygtige nok – men hvis ikke de har en forsikring, kan der opstå problemer i tilfælde af fejl-skøn.

Spørg til referencer

fra tidligere opgaver af samme type.

Projektering

Herefter kan projekteringen gå igang. I projekteringsfasen fastlægges alle detaljer i udførelsen. De dokumenteres i tegninger og beskrivelse, der danner grundlag for udbudsmaterialet.

Prøverenovering

Ved større sager kan det være fornuftigt at udføre en prøverenovering inden projekteringen er afsluttet. Ved prøverenoveringen får man en større klarhed over de eksisterende forhold, rådgiveren kan afprøve sit løsningsforslag og bygherren kan se, hvordan det færdige resultat kommer til at se ud. Samtidig kan prøverenoveringen danne reference for kvalitet og udførelse af det resterende arbejde.

Udbud, licitation, entreprisekontrakt

Vinduesrenovering vil normalt blive udbudt i enten en fag- eller bygningsdelsentreprise eller som del af en hovedentreprise. Hvis renoveringen omfatter en vinduesistandsættelse, som ikke er "bare-lige", skal man være lidt varsom med, hvem man overdrager ansvaret til – ikke mindst i en hovedentreprise. Der er en tendens til, at hovedentreprenørerne ofte har rod i de "tunge" håndværksfag som murer eller tømrer, men vinduesistandsættelse er et finere håndværk, der kræver sans for omhu med detaljerne.

Ved licitationen åbnes de indkomne bud, og arbejdet vil normalt blive overdraget til den lavestbydende. Efter licitationen sørger rådgiveren for, at der udformes en entreprisekontrakt, som underskrives af bygherren og entreprenøren. I forbindelse med indgåelse af entreprisekontrakterne udarbejder rådgiveren det endelige bygge-

budget, som baseres på kontraktsummerne + planlagte regningsarbejder + hensættelser til uforudseelige udgifter (normalt 10-15%).

Byggeriet

Byggeprojektet styres af rådgiveren, evt. med (en del af) byggeledelsen overdraget til hovedentreprenøren. Det er rådgiveren, der står for kontakten til entreprenører, myndigheder etc., og er bindeleddet mellem disse og bygherren.

Rådgiveren fører løbende tilsyn med arbejdet ved at komme på byggepladsen så ofte, som der er behov for. På passende tidspunkter undervejs i projektet afholder rådgiver og bygherre møder om projektet, så bygherren bliver opdateret. Desuden sørger rådgiveren for løbende at orientere bygherren om væsentlige forhold i projektet.

Aflevering, 1- og 5 års gennemgange

Ved byggeriets afslutning afholdes afleveringsforretning. 1 og 5 år efter afleveringen afholdes henholdsvis 1- og 5-års gennemgang, hvor man konstaterer om byggearbejdet har haft den holdbarhed, som det bør have.

Udbud af 10 års vedligehold

Har man ved vinduesudskiftninger valgt DVC-mærkede vinduer (eller ikke-mærkede vinduer af en bedre kvalitet), har man en sikkerhed for vinduernes tilstand og vedligeholdelsesbehov i de næste 10-15 år. Anderledes forholder det sig med istandsatte vinduer. De forhold, der er afgørende for holdbarheden, kan være vanskelige at kontrollere fuldt ud – og det viser sig måske først 3-5 år efter at arbejdet er udført. Ved større vinduesistandsættelser kan det derfor være en idé at



udbyde 10 års vedligehold af vinduerne samtidig med selve istandsættelsesarbejdet. Derved får entreprenøren ansvaret for vinduernes tilstand i en længere periode. Er arbejdet udført godt, vil vedligeholdelsesarbejdet være begrænset. Er arbejdet derimod udført mindre godt, vil entreprenøren selv komme til at bøde for det.

Princippet omkring udbud af 10 års vedligehold er beskrevet på CD-rommen "Viden om Vinduer".

Mærkningsordninger og garanti

Der findes forskellige mærkningsordninger for vinduer; dels DVC (Dansk Vindues Certificering), som er et kvalitets- og garantimærke for hele vinduet, dels findes der forskellige energimærkningsordninger. Nogle vinduesproducenter reklamerer med "25 års garanti", men tag det med et gran salt. Ikke ret mange af de nuværende vinduesproducenter var på markedet for 25 år siden!

DVC-mærket

Dansk Vindues Certificering er en ordning under Vinduesproducenternes Samarbejds Organisation VSO. DVC stiller en række tekniske minimumskrav til materialekvalitet og udførelse, og virksomhedens kvalitetsstyringssystem skal være godkendt af DVC. DVC omfatter såvel trævinduer som vinduer i plast eller alu/træ.

DVC mærket indebærer også en 5-årig garanti, men den har ikke i sig selv den store betydning. Det er kun meget ringe vinduer, der ikke kan holde i 5 år. Det vigtigste ved DVC-ordningen er, at den sikrer en vis minimumskvalitet. Svagheden i ordningen er, at der ikke er nogen "gradbøjning", og at der derfor kan være stor forskel i kvaliteten af de DVC-mærkede vinduer. Kravene er heller ikke nuancerede, og derfor findes der højkvalitetsvinduer, der ikke kan DVC-mærkes som ordningen er nu. Det gælder fx Raadvad vinduerne, der er udført som kopier af originale kitfalsvinduer.

GS-mærket – kvalitets- og garantimærke for termoruder

Ordningen administreres af Glasindustriens Samarbejdsorganisation og indebærer både kvalitetskontrol og 5 års garanti. Også her er kvalitetskontrollen det vigtigste, fordi ruderne bør holde meget længere end 5 år.

Energimærkning

Der findes tre energimærkningsordninger:

- *for ruder*
med bogstavmærkning (svarende til den, der gælder for hårde hvidevarer)
- *for hele vinduer*
uden bogstavmærkning, men med oplysninger om forskellige sammenlignelige værdier for et vindue af standardstørrelse
- *for forsatsvinduer*
uden bogstavmærkning men med oplysninger om forskellige værdier for et standardvindue forsynet med den pågældende forsatsløsning

Ved energimærkning er det vigtigt at være opmærksom på, om mærket gælder for hele vinduet eller kun for ruden. Et vindue kan nemlig godt have ruder med energimærke A (det bedste ligesom ved hvidevarer) og samtidig have en dårlig energibalance.

Valg af nye vinduer

- DVC-mærkede vinduer eller bedre.
- Hvis vinduerne ikke er DVC-mærkede:
 - 100% kernetræ eller
 - bestandigt hårdtræ som eg, teak eller mahogni
 - fra en anerkendt producent



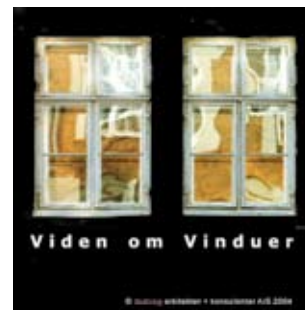
Læs mere

Der findes meget litteratur om vinduer – henholdsvis trykt og på nettet. Vi har her udvalgt noget af det materiale, som vi synes giver det bedste overblik.

Viden om Vinduer

– CD-rom om istandsættelse og udskiftning af vinduer

Omfattende opslagsværk om emner som materialer, udførelsesmetoder, energi, miljøforhold etc. med eksempler på både gode og dårlige vinduesrenoveringer. Indeholder også en række værktøjer, bl.a. checklister til tilstandsvurdering samt regneprogrammet "Regn på Vinduer" til kalkulerende af vinduesistandsættelser. Lading arkitekter + konsulenter A/S, 2004. Støttet af Erhvervs- og Boligstyrelsen og Grundejernes Investeringsfond.



Vinduer i ældre bygninger

Pjecen belyser det traditionelle vindues egenskaber såvel arkitektonisk som i forhold til lys, lyd og varmeisolering. Søren Vadstrup og Thomas Kampmann. Grundejernes Investeringsfond, 2004.

Juridiske og økonomiske problemstillinger ved vinduesrenovering

En redegørelse for de juridiske og økonomiske forhold, når man som udlejer skal vælge mellem udskiftning eller reovering af vinduerne. Bjarne Becher Jensen/DLA Nordic. Grundejernes Investeringsfond, 2004.

Anden litteratur om vinduer

- Ældre trævinduer – vedligeholdelse og istandsættelse. BYG-ERFA blad (21) 011227.
- Bliv varm på dit vindue. Samvirkende Energi- og Miljøkontorer, 2000.
- Gamle vinduer. Flemming Rasmussen. Politikens Gør-det-selv håndbøger, 2003.
- Vinduer – bevaring eller udskiftning. Kell Elgstrøm, ArkitekturForum, 1999.

Hjemmesider

- www.vso.dk – Vinduesfabrikanternes Samarbejds Organisation
- www.dvc-vinduer.dk – Dansk Vindues Certificering
- www.top.dk – Træbranchens Oplysningsråd
- www.energiforsatsgruppen.dk
- www.gi.dk – om GI's vinduesindsats og de støttede projekter

Vinduer er ikke bare vinduer . . .



GI

Grundejernes Investeringsfond (GI) er en selvejende institution, der hjælper med bygningsvedligeholdelse og -forbedring i private udlejningsejendomme i Danmark. GI administrerer den andel af huslejen, der er øremærket til disse formål. GI tilbyder også attraktive lån til samme formål.

GI har igangsat en lang række projekter, der skal udvikle bedre og billigere metoder og produkter til bygningsvedligeholdelse og -forbedring. Det er GI's overordnede formål at medvirke til at skabe bedre boliger, bygninger og byer i Danmark.

GI har to "datterselskaber," Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse (BvB) og sbs, der har samme overordnede formål som GI. BvB gennemfører eftersyn af byfornyeede ejendomme, yder økonomisk støtte til udbedring af byggeskader og formidler byggetekniske erfaringer. sbs tilbyder tværfaglig rådgivning og projektledelse inden for byggeri og byudvikling. sbs styrer en række af de udviklingsprojekter, som GI og BvB har igangsat.

Yderligere information: 82 32 23 00 / www.gi.dk

www.gi.dk

Ny Kongensgade 15
1472 København K
Telefon 82 32 23 00
Telefax 82 32 23 01
E-mail gi@gi.dk

Bispegården, Fredensgade 36
8000 Århus C
Telefon 82 32 26 00
Telefax 82 32 26 01
E-mail aarhus@gi.dk