



(31)			VINDUER AV TRE Generelt	NBI (31).210
vinduer				

Oktober 1974

CDU 69.028.2:674

0 GENERELT

01 Dette blad gir en oversikt over en del faktorer av betydning ved produksjon av trevinduer. Det er utarbeidet spesielt for produsenter, men vil også kunne være nyttig for planleggere og byggherrer som ønsker å vite mer om selve vinduskonstruksjonen.

02 Bladet behandler kvaliteten av trevinduer generelt, men ikke de forskjellige vindustyper.

03 Krav til en del egenskaper hos vinduer er gitt i byggeforskriftene kap. 43:23.
Norsk Standard 1458 angir standardiserte mål på utvendig karm for vinduer og vindusdører.

04 Følgende Byggdetaljblad har tilknytning til dette emne:

NBI Yn.101	Tettelister, typer og anvendelse
NBI Yt .301	Tettematerialer for fuger. Gruppering og terminologi
NBI Yt .401	Kitt- og fugemasser. Egenskaper, materialvalg
NBI(31).003	Vinduer. Synspunkter ved valg av vindustype
NBI(31).202.3	Forseglede ruter. Innsetting i karm eller ramme av tre eller direkte i bindingsverk
NBI(31).306	Vinduer av tre. Luft- og regntetting mellom karm og vegg

1 MATERIALER

11 Trevirke

Gran og furu er de vanligste treslag for vinduer. Andre treslag bør ha minst like gode egenskaper. For ukjente treslag bør det opplyses om det er særlige forholdsregler som bør tas, f.eks. med hensyn til lakktipe, skruefeste, fare for korrosjon etc. Trevirket må være rett- og tettvokst, fritt for kvaelommer, markhull, tennar, sopp og bark. Gjennomgående kvister i trevirket bør spuses. En spuns bør være utført med plugg av samme treslag og med fiberretning som virkesstykket. Spuns skal ikke forekomme i noen sammenføyninger.

Vinduer hvor trestrukturen skal være synlig, setter store krav til overflate og utseende generelt. Alle sider skal være glatthøvlet, og fiberreisning skal være pusset vekk.

Treets fuktinnhold ved bearbeidelse bør ikke overstige 13 % ± 2 % av tørr vekt.

12 Beslag

De vanligste hengsel- og lukkertyper har tilstrekkelig styrke og slitebestandighet. Brekkasjer og deformasjoner har forekommet i noen spinklere typer plast-beslag.

Det er viktig at beslagene velges med tanke på å unngå korrosjon som følge av f.eks. klimapåkjenninger, virksomhet i og rundt bygningen og materialer i vegg eller vindu. Galvaniserte beslag står bra hvor påkjenningene ikke er spesielt harde. Beslag av rustfritt stål tåler harde klimapåkjenninger. Det samme er tilfelle med hengsler av messing, men her kan stålapper, kulelager o.l. korrodere. Natur-eloksert aluminium tåler også harde påkjenninger og vil være et godt alternativ til rustfritt stål. Beslag av legeringer som f.eks. Zamag (Zn/Al-legering) korroderer lett og vil også kunne bli angrepet om de er forniklet. Fornikling gir dårligere beskyttelse av kjernematerialet enn forkromming og bør ikke brukes utvendig.

13 Tetningslister

Det er vanskelig å oppnå god tetthet i fuger hvor harde flater presses mot hverandre. Myke tetningslister som forholdsvis lett føyer seg etter mindre ujevnheter i anslagsflatene, bør brukes. Hule, tynnveggede lister av f.eks. neopren er godt egnet. De har også gode aldringsegenskaper om de ikke klemmes for hardt. Lister med mindre gode aldringsegenskaper bør være enkle å skifte.

Mer om tetningslister, se Byggdetaljblad NBI Yn.101.

14 Materialer for overflatebehandling

Aktuelle behandlingsmidler er olje, oljebeis, lakk og maling. Se også pkt. 3.

15 Lim

På dette område foregår det for tiden stor utvikling. De limtyper som generelt egner seg best til vinduer synes i øyeblikket å være følgende:

Laminering av karmen, ramtrær etc. (Inkludert påliming av lister eller tykk finer):

Resorcin- og fenol-resorcinlim.

Syreherdende fenollim (bare på syrebestandig tre)

Endeskjøting:

Resorcin- og fenol-resorcinlim

Kjemisk herdende PVAc-lim

Hjørneforbindelser:

Kjemisk herdende PVAc-lim

(Polyuretanlim, to-komponents)

Dersom trefuktigheten med sikkerhet kan holdes under ca. 18 % ved bruk, kan også vanlige PVAc-lim samt urealim brukes.

Nærmere opplysninger finnes i NBI-anvisning nr. 10 [54], hvor det også er spesifisert hvilke krav de enkelte limtyper bør fylle, dersom de skal brukes i vinduer.

2 BEARBEIDELSE

21 Profilering og dimensjonering

Skal et vindu fungere tilfredsstillende, må det bl.a. tas hensyn til følgende momenter:

- Utvendige klaringer mellom ramme og karm (fugedimensjoner)
- Fugeformer
- Avstand fra utvendig overflate til tetning
- Skjerming av vindtetning mot direkte regntreff
- Terskler og riller for å hindre at vann flyter inn på tetningen
- Plassering av tetning (tetningslist)
- Falsutforminger for forseglede ruter
- Dreneringssystem for glassfals
- Dimensjonering for tilstrekkelig stivhet
- Sammensetting av deler til vindu

211 Profilering av materialene bør utføres i samsvar med anerkjente prinsipper for vindusprofiler.

I NBI(31).211 – .215 er det gitt vindusprofiler som gjennom laboratorieforsøk og erfaringer fra praksis har vist seg å tilfredsstillende de krav til regn- og vindtetthet som i dag stilles til vinduer.

Nyere erfaringer og laboratorieforsøk har vist at spor i fremkant av karm for sålbekbeslag ikke er holdbart på steder med slagregn. NBI har etter utprøving funnet frem til sålbekløsninger som fungerer i alle strøk av landet. Løsningene krever spor i underkant av bunnkarmen og stiller visse krav til vinduets plassering i veggen. Se fig. 211.

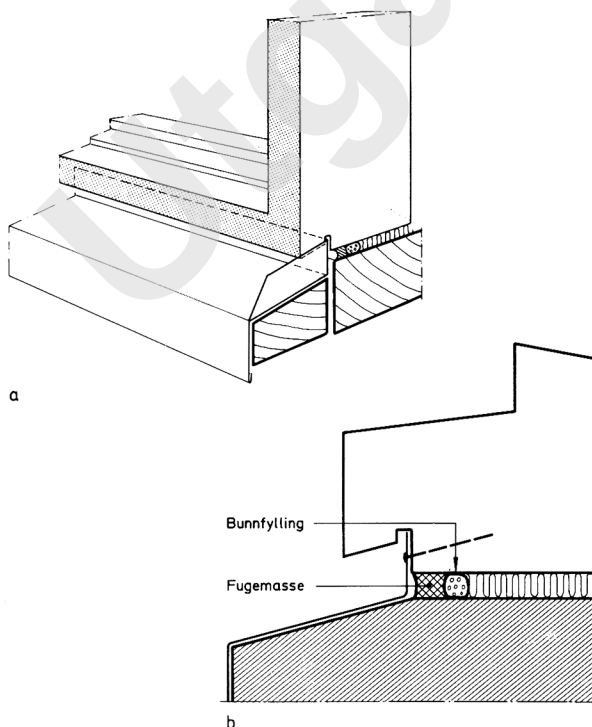


Fig. 211 a og b
Vindu med spor for sålbek i underkant av bunnkarmen

212 For utadslående vinduer vil rammens dimensjoner stort sett bestemmes av glassets tyngde, tilstrekkelige dimensjoner på treverket for feste av skruer og nødvendig styrke for å tåle glassing, låsing etc. For innadslående vinduer vil vindpress være en vesentlig faktor ved dimensjoneringen av rammetykkelsen. Laboratorieprøving har vist at en på en enkel måte kan bestemme rammens tykkelse avhengig av avstand mellom låsepunkter for ramme/karm. Med låsepunkt menes lukkere og hengsler, og avstand mellom låsepunktene måles langs fugen mellom ramme og karm. Tabell 212 angir avstand avhengig av rammetykkelse og type glass.

Normal komprimering av tetningslist ved ramme i lukket stilling er 0,6 mm – 0,8 mm, og kravet til maks. utbøyning av rammene er derfor satt til det samme.

Tabell 212

Ramme- tykkelse i mm	Maksimum avstand mellom låsepunkter i mm	
	Ramme for forseglede ruter	Kopledede rammer
57	1460	1430
62	1660	1530
64	1820	
69	2000	1600

Maksimum avstand mellom låsepunkter på innadslående vinduer ved forskjellige rammestørrelser. Avstanden er regnet langs fugen. Tallene er basert på at vinduet skal tåle et overtrykk på 700 N/m² (70 mm VS).

Maksimum størrelse på rammen er 16 M × 16 M. (1 M = 100 mm).

22 Sammensetting av profiler

Vanligvis utføres sammenføyninger av rammer og karm med slisstapper som limes eller holdes sammen av spiker eller skruer. Laboratorieforsøk og erfaringer fra praksis har vist at det er helt nødvendig å utføre sammenføyningene luft- og vanntette. Vanligvis gjøres dette ved hjelp av vannfast lim, men tetningsmasser og pakninger sammen med en annen mekanisk forbindelse kan også benyttes.

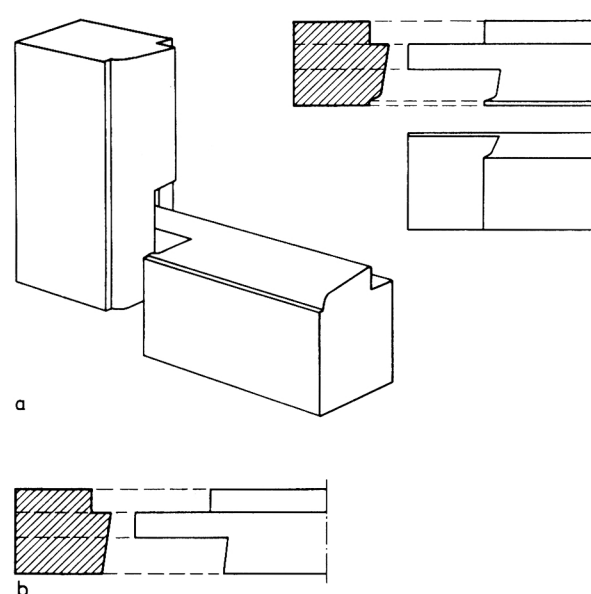


Fig. 22
Eksempel på sammenføyning av rammestykker
a-b. Profilene gir presis kontraskjæring

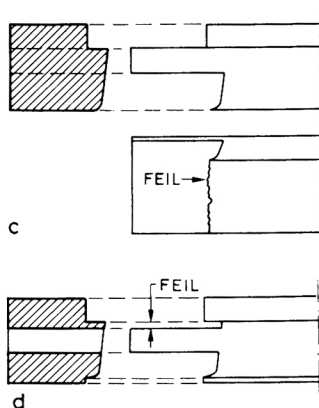


Fig. 22

Eksempel på sammenføring av rammestykker

c. Uklar avslutning ved kontraskjæring

d. Uheldig plassering av slisstapp

Da det ofte går lang tid mellom fabrikkasjon og til vinduet er ferdig behandlet i vegg, vil faren for nedfukting av treverket være tilstede. Det anbefales derfor at limtyper som resorcin- og fenolresorcinlim, evt. urealim benyttes. Dekkbeslag av metall på karmen eller rammer må ikke gå gjennom hjørneforbindelsene.

13 Fugeutforming

131 Utadslående vinduer og vippevinduer har åpne fuger utvendig. Fig. 231.

Bredde for sidefuger bør ikke overstige 3 mm. Dette har i praksis vist seg å hindre regndråper i å trenge inn i sidefugene. Bunnfugen, som er den mest kritiske for et vindu, bør være så stor at vann- dråper ikke kan forbinde fugeflatene, dvs. minste høyde = 6 mm. Samtidig må den ha tilstrekkelig fall utover til at vann vil renne av og være slik utformet at regndråper ikke vil treffe langt inn i fugen. Småsprut og hardt slagregn kan ved terskler hindres i å nå tetningen. Skal en terskel være effektiv, bør den være minst 6 mm høy. Fugens dybde er derfor også viktig for tettheten. I en normal og riktig utført åpen vindusfuge bør avstand mellom ytre overflate og tetningen være minst 30 mm – 40 mm. Desto større denne avstanden er, desto sikrere er man på å unngå lekkasjer ved en eventuell lokal brist i tetningen (punktlekkasje). Fall utover på ca. 1:8 og glatte overflater i fugene vil lede vann hurtig ut. Man unngår derved lekkasjer, og uttørking skjer raskere.

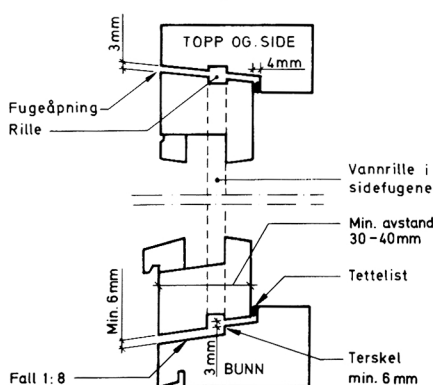


Fig. 231

Trevindu med åpne fuger

Prinsippskisse

232 Innadslående vinduer har lukkede fuger utvendig. Fig. 232. Fugebredden på lukkede fuger vil ikke være av betydning for tettheten. Dermed vil slike fuger tåle langt større dimensjonsendringer (svinn og svel- ling) og unøyaktigheter uten at dette direkte vil inn- virke på tettheten. Det er viktig at den ytre lukkede fugemunning ikke slipper for store vannmengder inn, og at selve lufttetningen virker tilfredsstillende. Avstanden mellom ytre overflate og tetning kan reduseres endel i forhold til det som kreves av åpne fuger. Forutsetningen er at inntrengt vann aldri kommer i berøring med tetningslisten. Fugens ytre del med dre- neringsystem og skjerm over fugen må utformes for å etterkomme denne forutsetning.

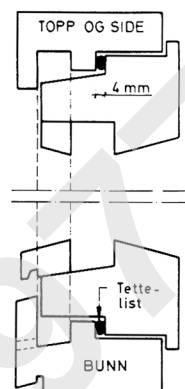


Fig. 232

Trevindu med lukkede fuger

Prinsippskisse

24 Tetting

Lufttetting av fuge mellom ramme og karm utføres med tetningslister av forskjellig materiale og form. Av- hengig av type konstruksjon, festemulighet og klaring, se pkt. 13. Best egnet for vinduer er lister med tverr- snitt av form P, V, Y, eller D. Se fig. 24 a. Listene festes med stifte-klammer, settes inn i utfrest spor eller limes. Alle disse festemåter synes å virke bra. Stifting synes å være den mest brukte måte for feste av tetningslister. En bør være oppmerksom på at stifte- klammene lett rustet i sterkt saltholdig atmosfære (sjøluft).



Fig. 24 a

Anvendbare typer av tetningslister

Ved montering av tetningslister må særlig monter- ingen ved hjørner utføres nøyaktig. Listen må under ingen omstendighet strammes rundt hjørnene. Legger man inn en ekstra bøy på listen over hjørnene, som vist på fig 24 b, vil tetningen i hjørnene normalt bli god.

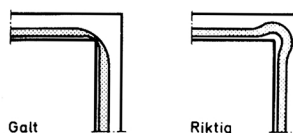


Fig. 24 b

Montering av tetningslist ved hjørne

25 Innsetting av ruter

Innsetting av enkle ruter kan fortsatt utføres tradisjonelt med stift og kitt. For å hindre at treverket suger ut oljen i kittet, må glassfalsen porelukkes med maling, lakk, tape etc. før ruter settes inn. Kittet bør straks overmales for å øke levetiden og for å hindre at fugler hakker ut kittet.

Ved innsetting av forseglede ruter benyttes kunststofflister i stadig større grad for glassfalsettingen. Erfaring viser at det før eller siden vil komme vann inn i glassfalsene uansett fugemateriale og innsettingsmetode. Med den anbefalte utforming av glassfalsene har man tatt konsekvensen av dette og bringer vannet via dreneringssystemet ut igjen. For å hindre nedbryting av treverket (råte, lekkasje) vil det derfor være av avgjørende betydning at glassfalsene blir godt overflatebehandlet før rutene monteres. Fig. 25.

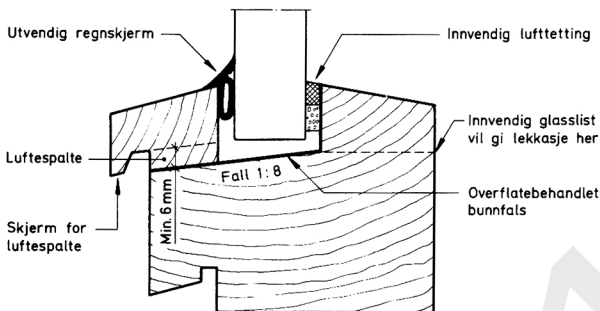


Fig. 25
Riktig innsetting av forseglede rute i ramme eller karm

26 Glasslister

Glasslister på utsiden av vinduet gir mindre muligheter for lekkasje enn glasslister på innvendig side. Utvendige glasslister kan komplisere senere utskifting av ruter, men de tetningsmessige fordeler bør veie tyngst ved en totalvurdering. Se for øvrig fig. 25.

27 Ventilasjon

En del vinduer leveres i dag med ventilasjonsspalter gjennom karm, vanligvis i toppkarmen. Normalt settes en ytre skjerm foran åpningen mens spalten åpnes og lukkes med et indre metall-lokk. Dette lokket ligger vanligvis an mot en metallramme og vil i lukket stilling ikke være særlig tett.

Det er delte meninger om riktigheten av å sette tetthetskrav til selve vinduet samtidig som en tillater til dels store luftmengder å passere gjennom ventilen. Dette fører også til at kald luft kan strømme uhindret ned over glasset som fra før utgjør veggens dårligst isolerte del. Det må derfor generelt advares mot bruk av slike ventiler på værharde steder.

28 Beslag

281 Hengsler bør være av en slik kvalitet at de godt tåler normal åpning og lukking av vinduet over lang tid. Hengsler som er utført av dårlige materialer, feil dimensjonert eller feil plassert, kan føre til heng i rammen. Beslagfabrikkene angir i sine kataloger anbefalte vindusstørrelser for de enkelte hengsletyper. Det bør av styrkemessige årsaker ikke benyttes inn-

boringshengsler med enkel tapp. Svinghengsler bør ha friksjonsbremse som må kunne etterjusteres. Eksempler på hengsler for trevindu, se fig. 281.

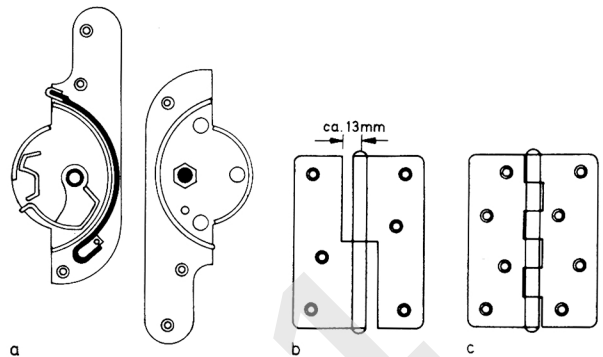


Fig. 281
Eksempler på hengsler for trevindu
a. Hengsel for svingvindu
b. Løftehengsel, ikke vendbart
c. Fast hengsel

282 Lukkere må kunne tåle normal bruk av vinduet over lang tid og kunne holde rammen låst til karm uten deformasjoner av beslag eller bruk av unødvendig stor kraft til betjening.

Eksempler både på lukkere og espagnolett er vist i fig. 282 a og b.

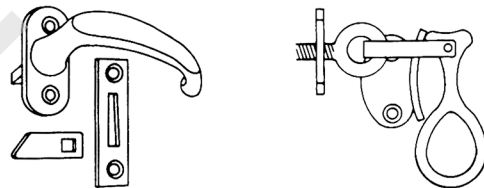


Fig. 282 a
Eksempler på lukkere for trevindu

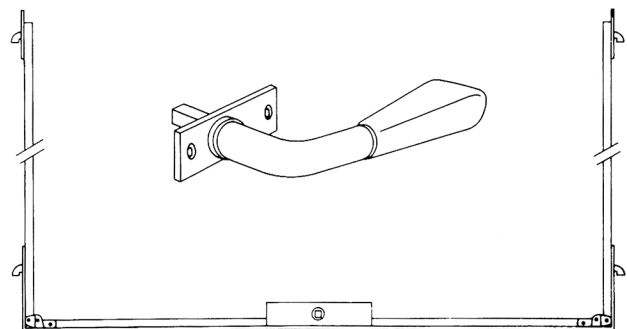


Fig. 282 b
Espagnolett og håndtak

283 Luftebeslag eller annen anordning for å holde rammen i luftestilling må uten deformasjon kunne tåle vindpress mot rammen. Enkelte typer plastbeslag bør unngås.

Eksempel på luftebeslag, se fig. 283.



Fig. 283
Eksempel på luftebeslag

3 OVERFLATEBEHANDLING

Vanligvis består en overflatebehandling av:

Grunning/maling
Grunning/lakking
Grunning/beising

Grunningen kan være fargeløs grunningsvæske, for-
tynnet maling eller fortynnet lakk.

Trevirke har store dimensjonsendringer ved skiftende
fuktinnhold og krever tett overflatebehandling for å
dempe denne tendensen. Beis er alene ikke tilstrekke-
lig overflatebehandling hvor vinduer blir sterkt på-
kjent av regn og må etterfølges av en tett lakk. Tette
maling- og lakklag gir god nok beskyttelse om vann
ikke blir stående i lengre tid på profilene. Det finnes
mange eksempler på at dårlig overflatebehandling
har medvirket til at limforbindelser o.l. har sprukket
opp.

Det er av stor betydning at alle hjørnesammenføy-
ninger blir godt dekket av overflatebehandlingen.
Før innsetting av forseglede ruter i karmen eller ram-
mer må glassfalsen være godt preparert med vann-
avvisende middel for å motstå råteskader i treverket
på grunn av vann som kan trenge inn i falsene.

5 LITTERATUR

- 51 *Dalaker, Margrete*. Tettelister for vinduer; foreløpige
resultater av laboratorieprøver ved NBI. Oslo 1961.
(Norges byggforskningsinstitutt. Særtrykk, 55)
- 52 *Gjelsvik, Tore*. Standard innsetting av forseglede
ruter. Oslo 1970. (Norges byggforskningsinstitutt.
Særtrykk, 193)
- 53 *Isaksen, Trygve*. Rain penetration in joints; influence
of dimensions and shape of joints on rain penetra-
tion. Oslo 1966. (Norges byggforskningsinstitutt. Sær-
trykk, 119)
- 54 *Paulsen, Einar M., Raknes, Eirik og Løvik, Nils*. Vinduer
av tre; kvalitetskrav og -kontroll. Oslo 1974. (Norges
byggforskningsinstitutt. Anvisning 10)
- 55 Statens teknologiske institutt. Maling og lakking av
vinduer. 2. oppl. Oslo 1973. (Farverådets brosjyre, 3)
- 56 *Wigen, Robert*. Vinduer; tekniske og økonomiske
synspunkter. Oslo 1963. (Norges byggforsknings-
institutt. Håndbok, 15)

4 TRANSPORT OG LAGRING

- 41 Vinduer må avstives på betryggende måte ved trans-
port. I vinduer som er glasset, kan dette gjøres f.eks.
ved å kile diagonalt mellom karm og ramme for å
utnytte rutens stivhet.
- 42 Dersom ferdigproduserte vinduer må lagres før mon-
tering, skal dette skje under betryggende forhold. De
må ikke utsettes for direkte regn eller lagres på bygge-
plass slik at treverket blir unødige nedfuktet. Krymping
og svelling i treverket utsetter limfugene for store
belastninger og fører ofte til oppsprekking i hjørner
o.l.