

## Bilag 20: Visuelle kvalitetsafvigelser i termoruder og glas

Side 1



### Bedømmelse af kvalitet

De nedennævnte regler for bedømmelse af kvalitetsafvigelser i termoruder, er de efterfølgende krav og undtagelser gældende for rudeproducenter, der leverer ruder til DVV-certificerede vinduesproducenter.

### Krav til renhed og glaskvalitet

Glas er et industrielt produkt bestående af blandt andet kalk, kvarts og soda. Selv om råmaterialerne renses meget omhyggeligt, kan det ikke undgås, at der i enkelte tilfælde vil kunne forekomme små urenheder og ridser i glasset indvendigt i termoruden (se tabellen side 3). Reklamationer vedrørende urenheder i glasset, vurderes ud fra den nedennævnte fremgangsmåde, hvor der tages stilling til, om de er uvæsentlige som værende en naturlig del af materialet og som sådan ikke falder ind under garantiansvaret – eller om de er så væsentlige at de berettiger til en erstatningsrude.

### Bedømmelseskriterier

Ruder skal bedømmes jf. bilag 21 i en afstand af mindst 2 m indefra, og det skal ske ved diffust lys (f.eks. overskyet himmel) uden direkte sollys eller kunstigt lys.

Uregelmæssigheder, der ikke kan ses i en afstand af 2 m betragtes ikke som fejl.

Ved kontrol af refleksion skal afstanden udefra være mindst 5 m.

### Ruders kantkonstruktioner

Afstandsskinner må maks. afvige med vandret (parallelitet) med glaskanten med følgende:

Rudens kantlængde:

< 2,5 m	2 mm
< 2,5 – 3,5 m	3 mm
> 3,5 m	4 mm

Værdierne må ikke overskride 2 mm pr. 0,3 m kantlængde.

Profilmforskydning mellem afstandsskinner ved 3-lag glas må max. være 2 mm.

Butylforskydning mellem afstandsskinner ved 3-lag glas må max. være 2 mm. Butyl fra dobbeltforsegling er tilladt maks. 2 mm ind i ruden.

De ovennævnte værdier er gældende under fabriksforhold. For installerede ruder kan klimatiske forhold, herunder ekstraordinære varmepåvirkninger påvirke kantkonstruktionen. Her vil en vurdering jf. 1279-1/F.7 være gældende.

### Ruder med belagt glas

Belagt glas kan indeholde pinholes (lille rund plet uden belægning), der er et produktionsbetinget fænomen som kan forekomme.

Bedømmelseskriterierne for pinholes er vist i tabellen på side 3.

Bedømmelseskriterier i forbindelse med refleksion: skygger, nuanceforskelle, og forvrængning af refleksion accepteres.

### Ornament- og trådglass

Skævheder i mønstret, regnes for tilladte afvigelser. Afvigelser i trådparallelitet kan forekomme i trådglass.

### Farvenuancer i glas

Almindeligt planglas brugt i termoruder opfattes normalt som helt klart, men er i virkeligheden grønt. Glassets egen farve reducerer lysgennemgangen.

## Bilag 20: Visuelle kvalitetsafvigelser i termoruder og glas

Side 2



To stykker glas af samme type, men forskellig tykkelse kan derfor opfattes som om de har forskellige farvenuancer.

I tilfælde af belagte eller gennemfarvede glas bliver dette mere tydeligt.

Med den meget hurtige udvikling af nye glastyper, kan det være svært at skaffe glas som visuelt vil ligne eksisterende ruder.

I tilfælde af belagte eller gennemfarvede glas produceret af samme producent og til den samme specifikation, men på forskellige produktionssteder kan der også være svage farvanceforskelle.

Nedenstående er ikke reklamationsberettiget:

- Interferensfænomener (Brewster-striber).
- Dobbeltrudeeffekt.
- Anisotropier.
- Kondens på udvendige rudeflader.
- Mærkedannelse på glasoverflader.
- Anløbning.

## Bilag 20: Visuelle kvalitetsafvigelser i termoruder og glas

Side 3



### Interferensfænomener (Brewster-striber)

Viser sig som uregelmæssige regnbuefarvede striber. De ses i almindelighed kun, hvis man ser skråt ud igennem vinduet. Endvidere er det karakteristisk, at striberne kan „vandre“, når man trykker let på ruden. Fænomenet forekommer i ruder fremstillet af floatglas på grund af glassets ekstremt gode planhed.

Dagslyset er sammensat af en lang række farver, hvilket kan vises ved at sende en lysstråle gennem et prisme, hvorved lyset spaltes i spektralfarverne.

Når lysstråler går igennem glas, vil ujævnheder i glasset betyde, at lyset får kortere eller længere vej at bevæge sig. Fænomenet ses kun ved termoruder med floatglas og skyldes glassets fine planhed, der er i samme størrelsesorden som lysets bølgelængde og at dagslyset „spaltes“ i spektralfarverne blå, rød og grøn.

### Dobbeltrudeeffekt

Termoruder har som følge af kantforseglingen en indesluttet luft-/gasmængde, hvis tilstand i væsentlighed bestemmes af barometerlufttrykket samt lufttemperaturen på produktionsstedet.

Ved montering af termoruder i andre højder og ved temperaturændringer og svingninger i barometerlufttrykket (høj- og lavtryk) opstår der nødvendigvis konkave eller konvekse udbøjninger på de enkelte ruder og dermed optiske forvrængninger.

Flerglasspejlinger kan optræde med forskellig styrke på overflader af termoruder.

Forstærket kan disse spejlbilleder ses, hvis f.eks. rudens baggrund er mørk, eller hvis ruderne er belagte.

Dette fænomen er en fysisk lov, som gælder for alle termoruder.

### Anisotropier

Anisotropier er en fysisk effekt i varmebehandlede glas, som skyldes den interne spændingsfordeling. Afhængig af synsvinklen opfattes det som mørkt farvede ringe og striber ved polariserende lys og/eller betragtning gennem polariserende glas. Polariseret lys er til stede i det normale dagslys. Størrelsen af polarisationen er afhængig af vejret, solens højde og retningen til denne.

Fænomenet er mest synligt ved en flad synsvinkel eller ved glasfacader, der danner en vinkel i forhold til hinanden.

### Kondens på rudeflader

Indvendig: Det kan forekomme, at termoruder dugger på den side, der vender ind mod rummet. Dette kan skyldes for høj luftfugtighed eller en dårlig isolerende rude, eller hvis det drejer sig om et uopvarmet rum.

Energiruder giver en højere indvendig overflade temperatur og minimeret dugdannelse.

Udvendig: Energiruder har på grund af deres gode isoleringsevner en lavere temperatur på det udvendige glas. Det kan forårsage, at denne rudetype ved særlige vejrforhold kan dugge på ydersiden.

### Mærkedannelse på glasoverflader

Fugdannelsen på glasoverfladen på de udvendige sider af termoruderne kan være uens som følge af aftryk fra ruller, fingre, etiketter, vakuumsugere, tætningsmaterialerester, glittematerialer, glidemidler eller miljøpåvirkninger.

### Anløbning

Anløbning fremtræder som en grålig overflade, der skyldes kemisk påvirkning opstået ved forkert oplagring i fugtigt miljø.

Ved betonbyggeri kan kemisk påvirkning opstå som følge af alkalisk udvaskning af stoffer, der kommer i kontakt med glasoverfladen.

## Bilag 20: Visuelle kvalitetsafvigelser i termoruder og glas

Side 4



### Definitioner af fals-, rand- og inderzone for ruder og glas

Ved bedømmelse af optisk kvalitet skal hele den synlige glasflade betragtes.

Randzonen er de yderste 10 % af kantlængden på alle sider, og inderzonen er det resterende areal.

Falszonen er rudens kanter inkl. glaskanterne og forsegling/limning.

For bedømmelse af visuel kvalitet af en termorude gælder nedennævnte zoneinddeling.

### Tilladte synlige uregelmæssigheder i glas

Nedenstående tabel skal læses sådan:

Da stort set alle termoruder er opbygget grundlæggende af klart glas, vurderes de efter kriterierne i de markerede felter sammen med de nævnte kriterier for andre glastyper, som ruden evt. er opbygget af.

	<b>KLAR TERMO</b>	<b>MED BELAGT GLAS</b>
<b>FALSZONE</b>	Udvendige kantbeskadigelser eller "muslinger". Indvendige "muslinger" som er udfyldt af fugemasse. Restprodukter samt ubegrænsede ridser.	
<b>RANDZONE</b>	<b>Blærer, punkter, pletter etc.:</b> Rudeareal: < 1 m <sup>2</sup> max 4 stk. á < 3 mm Ø. Rudeareal: > 1 m <sup>2</sup> max 1 stk. á < 3 mm Ø pr. løbende meter kantlængde.	<b>Pinholes:</b> Ø 1 mm – 1,5 mm 5 stk./200 mm Ø > 1,5 mm ikke tilladt.
	<b>Ridser:</b> Max 30 mm x 2 mm pr. enkelt længde. Summen af enkeltlængder max. 90 mm.  <b>Hårfine ridser:</b> Tilladt ubegrænset, dog ikke ophobet.	
<b>INDERZONE</b>	<b>Blærer, punkter, pletter etc.:</b> Rudeareal: < 1 m <sup>2</sup> max 2 stk. á < 2 mm Ø. Rudeareal: > 1 m <sup>2</sup> og < 2 m <sup>2</sup> max 3 stk. á < 2 mm Ø. Rudeareal: > 2 m <sup>2</sup> max 5 stk. á < 2 mm Ø.	<b>Pinholes:</b> Ø 1 mm – 1,5 mm 2 stk./m <sup>2</sup> Ø > 1,5 mm ikke tilladt.
	<b>Ridser samt hårfine ridser:</b> Som i randzonen.	
	<b>LAMINERET GLAS</b>	<b>BELAGT LAMINERET GLAS</b>
<b>RANDZONE OG INDERZONE</b>	1. Hyppigheden af tilladte synlige fejl i randzone og inderzone forhøjes med 50 % pr. ekstra glasslag. 2. Ved støbelaminatruder kan der optræde produktionsbetingede bølger.	Som under feltet m/belagt glas.
	<b>HÆRDET GLAS</b>	<b>BELAGT HÆRDET GLAS</b>
<b>RANDZONE OG INDERZONE</b>	Der henvises til EN 12150.	Som under feltet m/belagt glas.