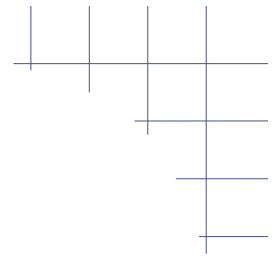


## Tiltak mot delaminering i laminert bygningsglass



En veileder fra





## GLASS TÅLER MYE - MEN IKKE ALT!

Glass er et materiale med høy motstandsdyktighet både mot mekanisk og klimatisk påkjenning. Som klimaskjerm er glass det eneste materialet som åpner for lysgjennomgang, inn- og utsyn, samtidig som det kan optimaliseres for å imøtekomme de strengeste krav til energibruk, støydemping, sikkerhet og trygghet i ett og samme produkt!

For å sikre varig nytte og glede av disse høyverdige produktene og egenskapene anbefaler Glass og Fasadeforeningen gjennom sine veiledere å ta hensyn til produktenes begrensninger.

Til å sikre mot gjennomfall og sårskader ved sammenstøt, og mot hærverk, innbrudd, prosjektiler og trykkbelastning benyttes laminert glass. Laminert glass består av to eller flere lag glass laminert sammen med folier av ulike plastmaterialer.

For å opprettholde glassets kvalitet kreves egnede karm-, ramme- og beslagssystemer og at det tas nødvendige hensyn der glasset skal stå med fritt eksponerte kanter. I tillegg må montering nøye følge leverandørens anvisninger.

Avvik fra dette kan føre til skader i glasset og forringelse av kvalitet, slik som for eksempel delaminering.

Denne veilederen gir råd for tiltak som vil redusere risikoen for delaminering.

## LAMINERT GLASS

Laminert glass består av to eller flere glass limt sammen med én eller flere folier av egnet kvalitet. Glassene kan være av ulik tykkelse og ha ulike egenskaper, tilpasset bruksområdet. Folien eller foliene, kan være av forskjellige plastiske materialer og tykkelser, og ha ulik elastisitet, stivhet, farge og transmisjon.

Ved brudd i glasset vil glassbitene sitte fast i folien, og faren for kuttskader er i praksis eliminert.

Lamineringen skjer under varme og trykk, hvor glassene limes til folien. Forutsetningene for kvalitativ produksjon av laminert glass følger av produksjonsstandarder. Laminert glass skal CE-merkes.

Produsenten av laminert glass skal dokumentere produktets egenskaper i henhold til NS-EN 14449, som er den harmoniserte produktstandard for laminert glass. NS-EN 14449 fastsetter hvilke egenskaper produsenten skal angi og hvordan han skal angi disse.

## DELAMINERING I LAMINERT GLASS

Delaminering innebærer at folien som binder glassene sammen mister sin vedheft til glassoverflaten. Delamineringen fremstår som blærer og/eller misfarging og starter i de aller fleste tilfellene fra glassets kant eller ved hullboringer. **Se bilder side 4-5.**

### Produktets oppbygning

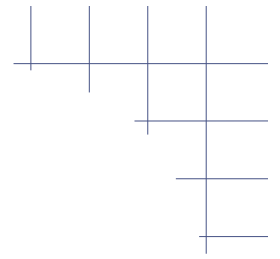
---

I laminerte glass hvor det benyttes herdede glass må folien ta opp mulige ujevnheter i overflatene fra glassene. Om folien ikke har tilstrekkelig tykkelse kan delaminering oppstå.

### Produktets format

---

Formater med skarpe vinkler, som for eksempel parallelogram- eller trekantformede ruter er oftere utsatt for delaminering enn kvadratiske/rektangulære formater. **Se bilde 1.**



## Montering

---

Laminert glass som monteres i systemer uten tildekning av glasskant og som er i kontakt med fukt over tid utsettes lettere for delaminering. Om glasset er festet i punkter, vil plassering av punktfestene nær kant/hjørne føre til økt risiko for delaminering. Delaminering i området rundt punktfeste skyldes ofte for hard tilstramming. **Se bilde 2, 3 og 4.**

## Hullboring

---

Avskalling/bruddanvisninger rundt hullkant kan forekomme og avhenger av produksjonsmetode og spesifisering.

- *Borehull uten videre bearbeiding.*  
Et ordinært borehull vil ha små skall/bruddanvisninger i overgangen til glassoverflaten. Denne type borehull egner seg ikke om glasset skal benyttes i forbindelse med punktinnfesting.
- *Borehull med avfaset kant mot glassoverflaten.*  
Denne type hull skal ikke ha skall/bruddanvisninger i overgang til glassoverflate. Denne type bearbeiding opprettholder kantstyrken og anbefales brukt i forbindelse med alle former for punktinnfesting.

## ÅRSAKER TIL DELAMINERING I LAMINERT BYGNINGSGLASS

Delaminering i laminerte bygningsglass kan henføres til produksjonsfeil, klimatiske påkjenninger, feil montering, feil bruk eller prosjekteringsfeil.

### Produksjonsfeil

---

Med produksjonsfeil menes at det foreligger en mangel ved produktet som kan henføres til produksjon.

### Klimatisk påkjenning

---

Med klimatisk påkjenning menes at produktet utsettes for fukt, aggressiv atmosfære eller andre klimatiske forhold det ikke er beregnet for.

### Feil montering

---

Med feil montering menes at produktet er montert på en måte som avviker fra leverandørens anvisninger.

### Feil bruk

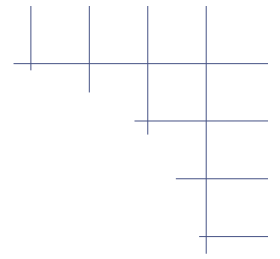
---

Med feil bruk menes at produktet utsettes for belastninger og påkjenninger, eller blir benyttet i bruksområder det ikke er var beregnet for.

### Prosjekteringsfeil

---

Med prosjekteringsfeil menes at det er tatt mangelfulle hensyn til belastninger og påkjenninger glasset må forventes å bli utsatt for.



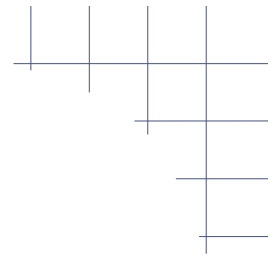
**Bilde 1:** Eksempel på delaminering typisk for kritiske formater.



**Bilde 2:** Eksempel på delaminering typisk for montering med for hard tilstramning av festepunkter.



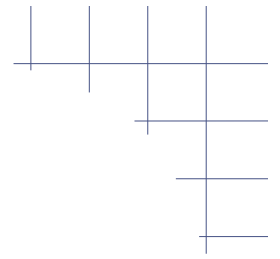
**Bilde 3:** Eksempel på delaminering og misfarging som følge av fuktinntrengning.



**Bilde 4:** Delaminering i området rundt punktfixerte skyldes ofte feilposisjonering av hull og/eller for hard tilstramming. Se også bilde 2.



**Bilde 5:** Eksempel på delaminering som skyldes fugemasse som ikke er kompatibel med laminatfolien i glasset.



## TA HENSYN TIL DETTE FOR Å FORHINDRE DELAMINERING:

### Forsikre om at:

---

- glassleverandør er gjort oppmerksom på glassets bruksområde
- glasset er egnet for bruksområdet. Vær spesielt oppmerksom der glasset skal stå med ubeskyttede kanter
- frittstående glasskanter har minimum 8 mm avstand fra tilstøtende materialer
- hull og utsparinger har tilstrekkelig avstand fra glassets kanter (anbefaling minimum 80 mm til nærmeste hullkant)
- glassfalsler er konstruert på en måte som sikrer ventilasjon og effektiv drenering av fuktighet og vann
- moment for innspenning følger leverandørens anvisninger

Ved tvil forespør oss om råd.

### Transport, lagring, håndtering, montering:

---

- Ta hensyn til at glassets kanter er ømfintlige for mekanisk påvirkning (slag, støt, etc.) og at skader som følge av dette senere kan henføres som årsak til delamineringen
- Kontroller at glassets kanter er feilfrie før montering
- Forsikre om at fugemasser som benyttes ved montering er kompatible med folien i laminertglasset. **Se bilde 5.**
- Varsle leverandør umiddelbart om det observeres skader

Ved tvil forespør oss om råd.

### Under prosjektering

---

Ta hensyn til:

- bruksområde
- at glasset dimensjoneres for formålet
- at posisjonering av hull og utsparinger er i foreskrevet avstand fra glasskant
- at beslag/bolter/klemfester er dimensjonert og egnet for formålet og bruksområdet
- at glassfalsler konstrueres på en måte som sikrer ventilasjon og effektiv drenering av fuktighet og vann

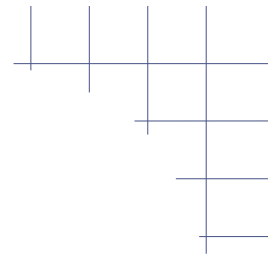
Ved tvil forespør oss om råd.

### Generelt

---

Som for alle overflater på bygg er jevnlig tilsyn og vedlikehold nødvendig for varig glede av produktene, og en sikkerhet mot at for eksempel delaminering skal inntreffe.

Ved tvil forespør oss om råd.



## BRUKSOMRÅDER SOM KREVER SPESIELLE HENSYN FOR Å FORHINDRE DELAMINERING

### **Aggressive/fuktige miljøer**

---

Fukt og/eller aggressiv atmosfære kan ofte henføres som årsak til delaminering.

Svømmehaller med klorholdig luft er eksempel på bruksområder hvor spesielle hensyn bør vurderes.

Det viser seg også at delaminering forekommer hyppigere i kystnære områder hvor glasset eksponeres direkte mot sjø/hav enn i innlandsklimaer.

Ved tvil forespør oss om råd.

### **Laminerte bygningsglass til sikring mot brannsmitte**

---

Laminerte bygningsglassprodukter til sikring mot brannsmitte har laminaer av egen karakter og bestandighet. Glasskantene på disse produktene er påført beskyttelsesteip som skal forhindre fuktinntrengning og som uansett ikke må fjernes. Det tilhører egne godkjenninger for dør- og vinduskonstruksjoner med slike glass. Forsikre ved mottak og håndtering at kanteipen er uskadet og gir 100% dekning langs glassets kanter.

Ved tvil forespør glassleverandør om råd.

### **Glassrekkverk**

---

Rekkverk med glass som fyllingselement eller som konstruktivt element brukes i stort omfang. Riktig dimensjonert og montert er dette trygge, økonomiske og varige løsninger.

Forespør oss gjerne om råd og se også Glass og Fasadeforeningens veileder om rekkverk [«Inspirasjon»](#).

## GLASS OG FASADEFORENINGEN

... henstiller til enhver som har befattning med lagring, transport, håndtering og montering av laminerte bygningsglassprodukter at det tas hensyn til at valgt glasstype er egnet for bruksområdet, belastningen det skal motstå og at det er samsvar mellom glasstype og karm/- ramme eller beslagssystemet det skal monteres i. På samme måte henstilles det til at glass med synlige kantskader ikke monteres uten at det er avklart med leverandør.

Skader i glasset som ikke er anført overfor leverandør ved mottak og inspeksjon av produktet anses ikke som reklamasjon uten at annet er avtalt mellom partene.

Veileder fra Glass og Fasadeforeningen.

*Tiltak mot delaminering i laminerte bygningsglassprodukter*

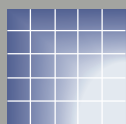
Utgitt: 15. juni 2017.

Denne veilederen erstatter alle tidligere publikasjoner, utgitt av Glass og Fasadeforeningen, som omhandler *delaminering i laminerte bygningsglassprodukter*.

Denne veilederen har tilslutning fra Glass og Fasadeforeningens medlemsbedrifter. Virksomheter og organisasjoner uten formell tilslutning til Glass og Fasadeforeningen kan kun benytte denne veilederen som referanse for sine produkter og tjenester etter nærmere avtale med utgiver.

Ved behov for ytterligere råd og veiledning om *delaminering i laminerte bygningsglassprodukter* kontakt Glass og Fasadeforeningen.

Glass og Fasadeforeningen (GF) er en interesseorganisasjon for bedrifter med virksomhet innenfor forvaltning, rådgivning, prosjektering, produksjon, bearbeiding, montering og handel/salg av glass- og tilhørende produkter.



# Glass og Fasadeforeningen

Fridtjof Nansens vei 19, 0369 Oslo ■ [post@gffn.no](mailto:post@gffn.no) ■ +47 47 47 47 05 ■ [www.glassportal.no](http://www.glassportal.no)