

## Kondens - årsager og løsninger

### Udvendig kondens

Udvendig kondens er tegn på at ruderne er energiruder, og at de isolerer som de skal.

Udvendig kondens optræder særligt om morgenen i april og september. Kondensen opstår da ruderne køles ned om natten og varmes langsommere op end udeluften. I takt med at ruderne varmes op i løbet af formiddagen forsvinder kondensen på ruderne. Kondensen forsvinder først på østvendte ruder da de vender mod morgensolen og derfor varmes hurtigere op.

### Punkterede ruder

Punkterede ruder opstår når forseglingslimen i mellem glassene ikke længere slutter tæt.

Limen kan slippe af mange årsager, men særligt i aggressive miljøer, såsom slagterier og svømmehaller kan ruder limet med 'almindelig' polysulfidlim hurtigt nedbrydes. Det skyldes den store belastning fra rengøring og desinfektion med kemikalier.

Mindre ruder vil have tendens til at punktere hurtigere end store ruder. Det skyldes at gassen imellem glassene udvider sig når ruderne opvarmes af solens stråler. I store ruder vil glassene begynde at bøje ud, i små ruder kan glasset ikke bøje så meget, og vil i stedet begynde at trække i limen. Limen tager på sigt skade af at blive trukket, og vil til sidst slippe glassene, og ruden vil punktere.

Den hvide belægning, der opstår i punkterede ruder skyldes det kondens der sætter sig på glasset som en tynd vandfilm. Vandfilmen vil indgå i en kemisk forbindelse med glasset.

Det skyldes, at vandet indeholder H<sup>+</sup> ioner og OH<sup>-</sup> ioner, mens glasset indeholder Na<sup>+</sup> ioner. H<sup>+</sup> ionerne i vandet vil efterhånden skifte plads med Na<sup>+</sup> ionerne i glasset, og mængden af OH<sup>-</sup> ioner i vandet vil stige. Når mængden af OH<sup>-</sup> ioner stiger, stiger pH-værdien og vandet bliver basisk. Samtidig med denne proces, nedbrydes glassets overflade fordi silikatforbindelserne i glasset nedbrydes.

Jo højere temperatur vandet har, jo hurtigere går denne kemiske proces, og jo hurtigere skades glasset.

### Indvendig kondens

Indvendig kondens er tegn på et dårligt indeklima, som kan skyldes for meget fugt i indeluften eller ruder der isolerer for dårligt. Problemet kan løses ved øget ventilation og ved at skifte til energiruder.

Indvendig kondens kan også opstå efter skift af vinduer. Det skyldes, at de nye vinduer er mere tætte end de gamle, og der derfor skal luftes mere ud i boligen for at nedbringe fugtigheden i luften.

I skemaet herunder ses hvornår der er risiko for kondens. Risikoen vises som sammenhængen mellem overfladetemperaturen på den indvendige bygningsdel, og den relative luftfugtighed i indeluften.

Indvendige temperatur	Relativ luftfugtighed (målt ved 22°C)
8° C	>40%RF
11° C	>50%RF
15° C	>65%RF

### Kondens ved forsatsvinduer

Kondens på den indvendige side af det yderste glas skyldes, at forsatsrammen ikke er tæt.

Derved kan der komme fugtig luft fra indeluften ud i mellemrummet mellem glassene. Her vil fugten fortætte og blive til vanddråber på den kolde glasoverflade.

Problemet kan oftest elimineres ved at tætnes mellem forsatsrammen og karmen. Det kan gøres ved at montere eller udskifte tætningsbånd og stramme vriderne der holder forsatsrammen lukket.

Den udvendige ramme skal ikke være helt lufttæt. Der skal sikres en lille smule ventilation mellem glaslagene og det fri.

Er den udvendige ramme alt for lufttæt, kan det være nødvendigt at bore huller i karmen til det fri.

Hullerne bores så der ikke kan trænge vand eller dyr ind i vinduerne.

Indvendig kondens på forsatsrammer opstår af samme årsager som indvendig kondens på energi- og termoruder og kan fjernes ved at nedbringe fugten i indeluften.