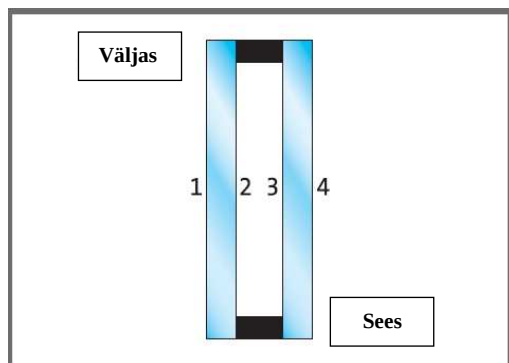


Kondensatsioon klaaspakettidel

Üldist

Klaaspakettidel võib esineda kolme liiki kondensatsiooni:

- ilmastikupoolsel pinnal (1. pind);
- paketi vaheruumi jäävatel pindadel (2. ja/või 3. pind);
- ruumipoolsel pinnal (4. pind).



Kuna servühendus toimib külmasillana, erineb sisepinnal esinev kondensatsioon oluliselt välispinnal esinevast kondensatsioonist.

Ruumipoolsele pinnale hakkab kondensatsioon tekkima alati klaasi serva, mis on põhjustatud servühendusest tulenevast täiendavast soojuskaost. Erilised, paremini isoleerivad servühendused, nt SGG SWISSPACER, vähendavad klaasi servapiirkonnas kondensaadi tekkimise riski.

Ilmastikupoolsel pinnal hakkab kondensatsioon seevastu harva tekkima servast, kuna servühendus juhib seestpoolt lisasoojust. Välimise klaasipinna külmemaks punktiks on üldiselt klaasi keskosa, kuna seal on soojuskadu kõige väiksem.

Kondensatsioon ruumipoolsel pinnal

Klaaspakettide ruumipoolsele ehk 4. pinnale tekkiv kondensaad sõltub oluliselt järgnevatest faktoritest:

- väliskliima;
- ruumi temperatuur;
- hoone niiskustase;
- õhu liikumine;
- seina pinnatemperatuur.

Et kondensaadi teket vältida, tuleb mõjutada neid parameetreid; erandiks on muidugi väliskliima, mida mõjutada ei saa.

Parim vahend sisemisele pinnale tekkiva kondensatsiooni ärahoidmiseks on veeaur (nt köögist või vannitoast) juba algkohas kinni püüda ja otse välja juhtida. Lisaks sellele peaksid ruumid olema piisavalt köetud ja õhutatud.

Lisaks saab kondensatsiooni vähendada, kasutades klaaspaketi vaheliistuna tavapärase alumiiniumi asemel termiliselt optimeeritud materjalist vaheprofiili SGG SWISSPACER, mis tõstab klaasi servapiirkonnas pinnatemperatuuri ja vähendab seega kondensatsiooni riski.

Kondensatsioon ilmastikupoolsel pinnal

Klaaspaketi 1. pinnal esineb kondensatsioon, kui klaasi pinnatemperatuur on oluliselt madalam välisõhu temperatuurist ja välisõhu kastepunkt (= veeauru kondenseerumise temperatuur) kõrgem klaasi temperatuurist.

Klaaspaketi välimise pinna temperatuur sõltub:

- läbi klaasi seest välja toimuvast soojusvahetusest. See sõltub omakorda temperatuurierinevusest välimise ja sisemise pinna vahel ning klaasi U-väärtusest;
- välisõhu konveksioonist;
- soojuskiirgusest, esmajoones otse taeva suunas.

Erinevad uurimused ning mõõtmised näitavad, et kiirgusest tulenev soojusvahetus on pilvise taeva puhul suhteliselt piiratud. Selge öötaeva puhul on kiirgusest tulenev soojuskadu märgatav.

Taevalaotusse suunatud klaasipinnalt tulenev kiirgus on võrreldav autoga, mis seisab öösel selge taevaga väljas: hommikul on osad välispindadest niisked või härmatisega kaetud, kuigi sademeid ei esinenud. Hoone lähedusse pargitud auto puhul võib tuvastada, et majaseinaga paralleelselt jäävad klaasid on ilma kasteta, kuna hoone vähendab oluliselt kiirgusvahetust klaasi ja taevalaotuse vahel.

Kondensatsioon klaaspakettidel

Allolevast tabelist leiame tulemused, mis CSTC sai väljas asuvate klaasimise testimisel ja mõõtmisel. Siin on ära toodud klaasi välispinna temperatuur ning suhteline õhuniiskuse, mis põhjustavad 20 °C ruumi sisetemperatuuri ja selge taeva puhul kondensatsiooni tekkimise klaasi ilmastikupoolsel pinnal.

Wind [m/s]	T [°C]	Position	SGG PLANILUX [U = 5,8 W/m ² .K]		SGG CLIMALIT [U = 2,9 W/m ² .K]		SGG CLIMAPLUS [U = 1,3 W/m ² .K]	
			T _{Glas} [°C]	Kondensation	T _{Glas} [°C]	Kondensation	T _{Glas} [°C]	Kondensation
0	10	vertikal	12,4	keine	9,3	95%	7,2	83%
0	0	vertikal	7,3	keine	2,2	keine	-1,3	90%
0	-10	vertikal	2,2	keine	-4,9	keine	-9,9	99%
0	10	horizontal	9,8	99%	5,8	75%	2,9	61%
0	0	horizontal	4,7	keine	-1,3	90%	-5,6	63%
0	-10	horizontal	-0,3	keine	-8,4	keine	-14,1	69%
4	10	vertikal	11,2	keine	9,7	99%	9,0	93%
4	10	horizontal	9,9	99%	8,3	89%	7,4	84%
10	10	vertikal	10,7	keine	9,9	99%	9,5	97%

Tabelist on näha:

- Ühekordse klaasi pinnatemperatuur ei lange praktiliselt kunagi allapoole välisõhu temperatuuri, mistõttu on väliskondensatsioon välistatud
- Parema soojusisolatsiooniga (madalama U-väärtusega) klaaspaketid vähendab seest välja suunduvat soojakadu: välimine klaasipind on seega külmem ja kondensatsiooni risk suurem.
- Risk, et klaasitemperatuur langeb oluliselt alla õhutemperatuuri, väheneb seda rohkem, mida külmemaks välisõhk muutub.

Järeldus: klaaspaketid ei esineb öösiti ja varastel hommikutundidel välistel klaasipindadel kondensatsiooni, peamiselt selge tuulevaikse ilmaga. Selle peapõhjuseks on pilvitu taeva poole suunatud soojuskiirgus. See nähtus ei ole klaaspaketi kvaliteedi puudujääk, vaid tõendab hoopiski soojusisolatsiooni toimimist.

Kondensatsioon klaaspaketi vahe ruumis

Klaaside vahe ruumi tekkiv kondensatsioon on märk klaaspaketi ebaahermeetilisusest. Vaheprofiilis olev kuivaine imendub kiirelt täis ja sissetungiv niiske õhk kondenseerub klaasi sisepinnal ja vähendab läbipaistvust. Selline klaaspakett tuleb välja vahetada, sest seda protsessi ei saa enam peatada. Kui see nähtus esineb 5 aasta jooksul pärast toote tarnimist, on vahetus kaetud klaaspaketi 5-aastase garantiiga.

Lisainfo

Ajutine, mittepüsiv kondensatsiooni teke on normaalne:

- eriti suure õhuniiskusega perioodil;
- suure niiskusega ruumides (nt vannituba);
- ebataavaliselt külma ilma korral.
- Renoveerimis- või ehitusfaasis nõuab ehitusmaterjalide (betoon, kips, põrandakate, krohv) kasutamine suurt hulka vett. Nende materjalide kuivamisel (see võib kesta rohkem kui aasta) valitseb hoones ajutiselt niiskem kliima ja seetõttu ka suurem kondensatsioonirisk.
- Klaaspaketi metallist vaheprofiil on oma olemuselt termosild – selle tagajärjel on klaasi servas soojusisolatsioon väiksem kui klaasi keskel (klaasi keskel on U-väärtus madalam kui klaasi servapiirkonnas). Siinkohal muutub oluliseks klaaspaketi vaheprofiili valik ehk tavapärase metallist (alumiiniumist või terasest) profiili asendamine spetsiaalse väiksema soojusjuhtivusega vaheprofiiliga (näit. SGG SWISSPACER).
- Isoleeritud alad: isegi tubades, mis on vastavalt kasutusele hästi õhutatud ja/või köetud, võib esineda isoleeritud alasid (nt seina läheduses paiknevad suured mööblidetailid). Seal esineb lokaalselt niiskem kliima, millega kaasneb suurem kondensatsioonivõimalus.