

KKK

Üldised küsimused

- **Kui palju kaalub klaas?**

Klaasi kaal on 2500 kg/m³.

Konkreetselt klaasi või klaaspaketi raskuse saate arvutada järgmiselt:
klaasi pindala m² x klaasi paksus mm x 2,5 kg.

- **Kas erineva paksusega klaasidel on toonierinevus?**

Põhimõtteliselt jah, kuna klaasi koosseisus on raudoksiid, mis annab klaasile kergelt roheka tonaalsuse. Seega, mida paksem klaas, seda märgatavam on rohekas toon. Eriti paistab see silma väga paksude monoliitsete või lamineeritud klaaside puhul. Praktilisest küljest aga ca 2 mm erinevus klaasi paksuses aknas või fassaadis häirivalt ei mõju.

- **Mida tähendavad positsioonid 1, 2, 3 ja 4?**

Need numbrid tähistavad energiasäästu- või päikesekaitseklaasi pinnakatte asukohta klaasi pinnal, kusjuures loetakse väljast siisepoole. S.t. nr. 1. pind on klaaspaketi välimise klaasi välimine pind, nr. 2 on välimise klaasi klaaspaketi vaheruumi poole pööratud pind jne.

See informatsioon on oluline nii klaaspaketi valmistajale klaaspaketi koostamisel kui ka aknatootjale klaasimisel ja paigaldamisel.

- **Kas on olemas sellist tüüpi klaasi, mis kaitseks vaipu, mööblit ja tekstiile päikesekiirguse toimel luitumast?**

Luitumist põhjustab päikesekiirguse ultravioletne lainepikkus. Tavalise lamineeritud klaas (SGG STADIP) vahel on PVB-kile, mis absorbeerib enamuse luitumist põhjustavast ultraviolettkiirgusest (UV-kiirguse läbivus vaid 2%). Praktiliselt täieliku kaitse annab topeltkile (0,76 mm), mille puhul UV-kiirguse läbivus on 0,4%.

Lamineeritud klaas näeb välja nagu tavaline sama paksusega klaas, tekitamata optilisi moonutusi. Meeles tuleb pidada, et UV-kiirgus tungib sisse ka põhjapoolsetest akendest.

Energiasäästmine

- **Tahan teha elutoa ühe seina pörandast laeni klaasist. Milline peaks olema klaasi U-tegur, et vältida tõmbetuult ja liigset energiakulu?**

Eestis peaks 1,4 W/m²K olema piisav, mis on saavutatav pehme-kattelise energiasäästuklaasiga SGG PLANITHERM ULTRA N. Soovi korral võib klaaspaketi täita argooniga, mis viib U-väärtuse 1,1 W/m²K. Et U-tegurit veelgi vähendada, võib valida uusima energiasäästuklaasi SGG PLANITHERM ONE (argoontäitega U=1,0W/m²K) või kasutada 3-kihilist klaaspaketti. Väga madala U-

väärtuse puhul (3-kihilise klaaspaketiga võimalik saavutada 0,6-0,7 W/m²K) tuleb aga arvestada kondensaadi tekkimisega klaasi välispinnal kevadeti ja sügiseti, kui õhuniiskuse tase väljas on kõrge.

Suurte klaaspindade puhul on oluline arvestada ka päikesekaitse vajadusega. Selleks sobivad ideaalselt SGG COOL-LITE SKN klaasid. Kes soovib võimalikult neutraalse tooniga päikesekaitseklaasi, peaks valima SKN174, millel on ka karastatav variant ja seega eriti sobiv välisklaasi ohutuks muutmisel. Kellel aga klaasipinnad väga suured ja lõunakaares, võiks kaaluda tõhusamat varianti kas SKN165 või koguni SKN154 näol.

Põrandapinnast algavatel klaaselementidel on ka kondensaadi tekkimise oht talvel, kuna klaaspaketi servad ei ole nii hästi isoleeritud kui keskosa. Osaliselt aitab selle probleemi lahendamisel nn "sooja serva" vaheliist SGG SWISSPACER. Nimelt on plastikust klaaspaketi vaheliistu soojusjuhtivus tunduvalt madalam kui tavapärasel liistumaterjalil-alumiiniumil ning seetõttu kondensaadi tekkimise punkt madalamal.

- **Paigaldasin uued selektiivklaasidega aknad. Kevadel ja sügisel tekib päikesepaistelisel päeval hommikuti klaasi õuepoolsele välispinnale palju kondensaati. Miks?**

Mida madalam U-tegur, seda vähe kaotab hoone akende kaudu soojust. Loomulikult on see säästlik nii rahakotile kui keskkonnale, kuid puuduseks on see, et soojus on nii tõhusalt isoleeritud, et välisklaas ei soojene. Seepärast tekibki aknale kondensaat samamoodi nagu öö läbi kütmata seisnud auto akendele.

- **Kas on tõsi, et energiasäästuklaasi kasutamisel talveaia klaasimisel muutub viimane nn "kasvuhooneks"?**

Energiasäästuklaas, näit. SGG PLANITHERM ULTRA N ei põhjusta oluliselt suuremat ülekuumenemist suvel kui tavaline kirkaste klaasidega klaaspakett. Ükskõik millist klaasi kasutades, vajab talveaia optimaalse sisekliima säilitamiseks head ventileerimissüsteemi.

Kiputakse arvama, et kuna energiasäästuklaas, oma heade soojushoidvate omaduste tõttu, põhjustab ruumi ülekuumenemist passiivse päikesenergia poolt suveperioodil. See ei ole siiski nii.

Talvel on põhimure soojuse hoidmine siseruumis, s.t. selle väljumise takistamine. Siin on energiasäästuklaasi funktsioon ja tõhusus kergesti arusaadav, piisab vaid nimetatud klaasi U-teguriga tutvumisest - mida madalam U-väärtus, seda paremini klaas isoleerib.

Suvel on situatsioon märksa komplitseeritum. Energiasäästuklaasiga pakett laseb oma pinnakatte tõttu sisse vähem päikesenergiat kui tavaline pakett. Seega vähesem passiivse energia sisenemine kompenseerib energiasäästuklaasiga paketi võime teistpidi soojust tagasi peegeldada. Tulemuseks on, et kirkas klaas (energiasäästupinnakattega või mitte) ei oma olulist rolli ventileerimata ruumi ülekuumenemisel.

Kui aknapinna suhe ruumi kubatuuri on kõrge, siis sõltumata kasutatud klaasist (tavaline või SGG PLANITHERM ULTRA N) on suvel talveaia talumatult kõrged temperatuurid.

Lahenduseks on siinkohal vaid tõhusa, s.t. madala päikesefaktoriga päikesekaitseklaasi kasutamine.

- **Mul on argoontäitega klaaspaketid. Kuidas ma saan kindlaks teha, et argoon tõesti paketi on?**

Visuaalselt pole võimalik argooni sisaldust paketiis määrata. Kui usaldate tarnijat, siis klaaspaketi vaheliistule on argoontäite puhul trükitud vastavasisuline informatsioon.

On olemas ka spetsiaalne spektromeetriline seade "Sparklite GasGlass", mille abil on võimalik argooni sisaldust paketiis kindlaks teha. Selle abil on võimalik mõõta argooni sisaldust väljastpoolt paketti ilma seda kahjustamata (võrrelduna varasemate mõõtevahenditele vajaliku gaasi proovi võtmisega paketi vaheruumist). Mõõtmisel tekitatakse kahe klaasi vahele elektrilahendus (säde) ning seejärel mõõdetakse argooni molekulide helendust, mille põhjal arvutatakse argooni kontsentratsioon paketiis.

- **Räägitakse, et argooni ei ole mõtet klaaspakettidesse panna, kuna pidavat aja jooksul paketiis haihtuma. Kas see on tõsi?**

Tõsi on see, et mingi kogus argooni tõesti "lekib" väljapoole, kuid see on nii tühine, et sellepärast argoonist loobuda küll ei tasu. Vastavalt normile on argooniga täidetud klaaspakettide lubatud lekkemäär aastas 1%. Arvestades asjaolu, et paketiis on argooni täitemäär ca 85-90%, mis tagab lubatud soojustermilised näitajad, ei ole ohtu, et klaaspakett garantiiaja jooksul oma näitajate osas halveneks.

Isikukurvalisus

- **Kas trepirinnatiseid võib teha karastatud klaasist?**

Eestis vastavasisuline ohlikke kõrgusi ja rinnatistel/käsi puudel kasutatavaid klaase reguleeriv norm puudub. Karastatud klaasi kasutamine on näidustatud, kui maksimaalne kukkumiskõrgus on 0,5 m või kui rinnatis kaitseb sama hästi ka ilma klaasita. Muidu aga peaks kasutama lamineeritud klaasi või veelgi parem - karastatud klaasidest valmistatud lamineeritud klaasi. Viimases on ühendatud nii lamineeritud kui karastatud klaasi parimad omadused: mehaaniline tugevus, termiline vastupidavus, võime säilitada purunemisel terviklikkus.

- **Kas karastatud klaas on kriimustuskindlam kui harilik klaas?**

Ei. Karastatud klaas on oluliselt tugevam, kuid mitte kriimustuskindlam. Klaasi tugevus tuleneb pingest klaasi sees, mis tekib klaasi kuumutamisel ja kiirel jahutamisel, s.t. klaas on eelpingestatud.

- **Kas karastatud klaas võib iseenesest puruneda?**

Tegelikult ei purune klaas mitte kunagi iseenesest. Alati on klaasi purunemisel põhjus, kuid mitte kõik põhjused ei ole kergesti määratletavad. Kui klaasil ei ole otsest löögijälge, siis võibki omanikule tunduda, et "klaas läks ise puru". Karastatud klaas on mehhaanilisele jõule ca 4-5 korda vastupidavam kui karastamata klaas. Samuti talub karastatud klaas mitu korda suuremaid temperatuuride erinevusi kui tavaline klaas. Kuid ometi puruneb ka karastatud klaas mõnikord ilma silmnähtava põhjusega. Karastatud klaasi ootamatu purunemise põhjuseks on NiS osakeste paisumine aeglasel kristalleerumisprotsessil alfafaasist (kõrgel temperatuuril esinev heksagonaalne NiS vorm) beetafaasi (madalal temperatuuril esinev romboedriline NiS vorm). Karastusprotsessi käigus, kõrgel

temperatuuril transformeeruvad NiS osakesed täielikult oma kõrgtemperatuurseks alfavormiks. Karastamisele järgnev jahutustsükkel on aga liiga lühike, et võimaldada alfafaasi täielikku tagasimuundumist beetafaasiks (madalatemperatuurseks vormiks). Et NiS paisumistegur on klaasi omast suurem, moodustuvad jahtumisel (karastamise ajal) NiS-suletiste ümber mullid, s. t. et NiS paikneb mullis, mille maht on suurem kui suletisel endal. Selle mahtude erinevuse peab NiS kõigepealt "allotroopse kasvamise" teel kompenseerima, enne kui see üldse hakkab klaasile survet avaldama. Tavaliselt toimuvad esimesed iseeneslikud purunemised küllaltki pika aja möödudes, mis võib olla üks kuni kaks aastat, kuid küündida mõnikord 10 aastani.

- **Mis on karastatud klaasi eelised lamineeritud klaasi ees, mõlemad on ju isikurvaklaasid?**

Karastatud klaas on kuni 5 korda tugevam kui tavaline klaas (k.a. lamineeritud). Karastatud klaas omab ka tunduvalt suuremat temperatuuride erinevuse taluvust kui lamineeritud klaas. Kui lamineeritud klaas talub purunemata temperatuuride erinevust kuni ca 40 kraadi, siis karastatud klaas 150-200 kraadi.

Kui lähtuda puhtalt ohutu klaasi kriteeriumist, siis sobivad tõesti mõlemad klaasid võrdväärselt kasutada.

Kui soovitakse klaasilt aga vastupidavust koormusele(näit. tuulele, lumele) või temperatuurile, on karastatud klaas õigem valik.

- **Mis on lamineeritud klaasi eelised karastatud klaasi ees, mõlemad on ju isikurvaklaasid?**

Lamineeritud klaas koosneb tavalise klaasi kihtidest, mis on omavahel liidetud PVB-kile abil kõrge rõhu all autoklaavimise meetodil. Klaasi purunedes säilitab klaas terviklikkuse, s.t. ei kuku avast välja. Siit tulenebki lamineeritud klaasi suurim eelis - olukordades, kus klaas peab peale purunemist jääma avasse (näit. vältima allakukkumist), on lamineeritud klaas õige valik. Kuna klaasi purunedes ei teki "auku", siis sobib lamineeritud klaas ka ideaalselt kõrgendatud turvalisust nõudvates olukordades, näit. kaitseks vandalismi või tulirelvade rünnaku eest. Viimati nimetatud juhtudel ei ole tegemist küll standardse lamineeritud klaasida 33.1 või 44.1, vaid paljukihiliste klaaside ning kilede kooslusega, kus klaasi üldpaksused võivad küündida 4-5 cm.

- **Kus peaksin kasutama isikurvaklaasi oma eramu ehitamisel?**

Otseseid nõudeid eramaja omanikule klaasi valikul ehitusseaduses ei ole. Baltiklaasi kui klaasitöötleva soovitusel tuleks isikurvaklaase, s.t. kas SGG SECURIT karastatud klaasi või SGG STADIP lamineeritud klaasi (sõltuvalt kasutuskohast) kasutada põrandapinna lähedalt algavatel klaaspindadel, piiretes, käsipuudes, katuseklaasides ja teistes peakohal asetsevatel klaaspindadel. Sellistes kohtades on oluline, et klaas purunedes kedagi ei vigastaks, s.t. puruneks ohutult.

- **Kuidas ma saan veenduda, et minu eramule on tõesti paigaldatud karastatud isikurvaklaasid?**

Kõik karastatud klaasid peavad olema varustatud vastava templiga, mida tuleks otsida klaasi nurgast (tavaliselt alt paremast). Templil on lisaks toote nimetusele veel andmed tootja ja tootestandardi kohta.

Päikesekaitse

- **Kas tuba ei muutu liialt hämaraks, kui kasutada 40% valgusläbilaskvusega päikesekaitseklaasi?**

Ei, mitte tingimata. Silm suudab oma valgustundlikkust kiiresti oludele kohandada – paremini kui fotoaparaat. Erinevus on tajutav alles siis, kui aken lahti teha. See-eest on oluline valida hea värviedastusega klaas. Valguse kvaliteet on tähtsam kui kvantiteet. Seega 40% valguse läbivusega neutraalse optikaga päikesekaitseklaas on tunduvalt parem valik kui samaväärse valguseedastusega tugeva tonaalsusega päikesekaitseklaas.

- **Kuidas ma saan parandada klaasi valguseläbivust?**

Juba olemasoleva klaasi valguseläbivust ei saagi parandada. Kui aga klaas on hoonele veel valimata, siis tuleks eelistada võimalikult kõrge nähtava valguse läbivusnäitajaga klaasi. Kõik pinnakatted klaasil vähendavad valguse läbivust, s.t. kirkas klaas laseb valgust läbi rohkem kui näit. energiasäästuklaas või mõni SKN-tüüpi päikesekaitseklaas. Siiski ei ole tänapäeval enam võimalik klaasida vaid tavalise klaasiga, sest siis jääksid täitmata muud nõuded avatäidetele (soojapidavus, päikesekaitse jne). Seega tuleks vähemalt päikesekaitseklaaside vajaduse korral eelistada neutraalse optikaga ja kõrge nähtava valguse läbivusega klaase (näit. SGG COOL-LITE SKN174) massvärvitud klaasile.

- **Mis on tänapäevaste tõhusate päikesekaitseklaaside tööpõhimõte?**

Tänapäevaseid tõhusaid päikesekaitseklaase iseloomustavad järgmised märksõnad: madal päikesefaktor, kõrge nähtava valguse läbivus, neutraalne optika ning soojapidavus. Seda kõike on võimalik saavutada vaid klaasile kantavate pinnakattete abil. Pinnakatted on selektiivsed, s.t. lasevad läbi teatud lainepikkused ja blokeerivad (peegeldavad tagasi) ka teatud lainepikkused. Siit tulenebki nende klaaside võime lasta läbi päevavalgus, mis levib lainepikkustel 380-780 nm ning peegeldada tagasi päikeenergia soojuskiirguslik osa, mis levib lainepikkustel 780-2500 nm.

- **Kas tõhus päikesekaitseklaas tähendab peegeldavat klaasi?**

Nii ja naa. Peegeldust mõõdetakse erinevates spektri osades. Peegeldus nähtava valguse spektri osas on tõesti inimsilmale tajutav optilise peegeldusena, peegeldus aga soojusenergia lainepikkuste osas ei ole tajutav. Tõhusad päikesekaitseklaasid peegeldavad üldjuhul vaid päikeseenergia soojuskiirguslikku osa. Visuaalselt ei ole selline peegeldus häiriv ning parimate päikesekaitseklaaside visuaalne valguspeegeldus on lähedane või sama tavaklaasi peegeldusteguriga.

- **Kõrge valguse läbivusnäitajaga klaas laseb läbi ka suure osa soojusenergiast. Madala päikesefaktoriga klaas tagab küll meeldivama sisekliima, kuid laseb läbi vähe valgust. Kuidas valida sobilik päikesekaitseklaas?**

Üldine reegel on selline, et suured klaaspinnad väikese ruumi kohta tingivad madala päikesefaktoriga klaasi kasutamise ning väikesed klaaspinnad suures ruumis vajavad kõrge valguse läbivusnäitajaga

klaasi. Mõlemil juhul tuleb arvesse võtta klaasipinna suhet ruumi suurusesse. Samas aga ei taga see protsentuaalne suhtarv ainuõiget valikut - projekteerijal tuleks välja arvutada kogu energiaülekanne nii valguse kui ka soojuse osas.

Ning tegelikult on täna turul sellised päikesekaitseklaasid, kus on ühendatud nii kõrge valguse läbivus kui tõhus päikesekaitse. Vt. SGG COOL-LITE SKN perekond.

Mürasummutus

- **Kuidas tõhustada klaaspaketi mürasummutavust?**

Müra summutamisel tuleb esimese asjana meeles pidada, et konstruktsioon on täpselt nii summutav, kui hästi või halvasti summutab heli selle kõige nõrgem lüli. Ehk siis - ei ole kasu heade tehniliste omadustega mürasummutavast paketest, kui raam müra edastamist ei takista.

Klaaspaketi mürasummutavaid omadusi on võimalik parandada klaasipaksuse suurendamisega, klaaside vahel oleva õhkvähe suurendamisega ja lamineeritud klaasi kasutamisega. Lamineeritud klaasil on olemas erivariant SGG STADIP SILENCE, mis on just välja töötatud spetsiaalse mürasummutava vahekilega.

- **Kas argooni kasutamine klaaspaketis mõjutab mürasummutavust?**

Mõju on nii väike, et seda praktiliselt ei mõõdetata. Õhk ja argoon annavad sama laia vaheprofiili puhul sama tulemuse. Siinkohal tuleb mainida, et klaasidevaheline kaugus üksteisest annab efekti alles alates laiuusest 18 mm.

- **Olen kuulnud, et klaaspaketi mürasummutavate omaduste parandamiseks kasutatakse vaiklamineeritud klaasi, mis pidi olema tõhusam kui tavaline lamineeritud klaas. Kas see on nii?**

Vaiklamineeritud klaas oli mürasummutava meetmena kasutusel ajani, mil turule tulid spetsiaalse mürasummutava PVB-kilega lamineeritud klaasid. Alates sealtmaalt puudub vajadus vaiklamineeritud klaasi kasutamiseks mürasummutaval otstarbel, kuna kilega lamineeritud klaasil on eelised vaiklamineeritud klaasi ees. Nimelt on kilelamineeritud klaasid ka samaaegselt isikukurvaklaasid.

- **Räägitakse, et klaaspakett on võimalik muuta oluliselt mürasummutavamaks, kasutades spetsiaalset raskegaasi SF6?**

SF6 (sulfurheksafluoriid) oli tõesti kunagi kasutusel, kuid segatuna argooniga. Puhta SF6 kasutamine parandab küll oluliselt klaaspaketi mürasummutavavust teatud sagedusvahemikes, kuid halvendab klaaspaketi soojapidavaid omadusi. Tänapäevaks on paljudes Euroopa riikides SF6 kasutamine keskkonnavahetu tõttu keelatud. Teiselt poolt on klaasitööstuse areng jõudnud niikaugele, et on alternatiivsed ja keskkonnasõbralikumad meetmed klaaspakettide mürasummutavuse parandamiseks. Vt toodete alt SGG STADIP SILENCE ja SGG CLIMAPLUS SILENCE.

Isepuhastuvus

- **Viimasel ajal räägitakse palju isepuhastuvast klaasist. Millega on tegemist?**

Isepuhastuva klaasi näol on tegemist nn intelligentse klaasiga, millele kantud pinnakate aitab kaasa klaasi iseeneslikule looduslikule puhastumisele. Toime põhineb kahel printsiibil. Päikesekiirguses sisalduv UV-kiirgus lagundab klaasi pinnale ladestunud mustuse ja jäägid ning vihm (või vesi) peseb selle maha. Kasu tellijale väljendub vähenenud puhastuskordade arvus, visuaalses väljanägemises puhtamate aknapindade näol ning loomulikult väiksemas kulus tänu vähenenud puhastusvahendite- ja seadmete kasutamisel. Tuleb siiski meeles pidada, et isepuhastuvus ei tähenda täiesti hooldusvaba klaasi. Loe rohkem SGG BIOCLEAR alt.

- **Kas on olemas isepuhastuvat klaasi, mis kaitseks samal ajal ka päikese eest?**

Jah. Kuna nii isepuhastuv pinnakate kui ka päikesekaitset pakkuv pinnakate peavad olema integreeritud välisklaasile, siis on Saint-Gobain toonud turule klaasid, mille ühel pinnal on isepuhastuv pinnakate (paketiis jääb välisklaasi välispinnale) ja teisel pinnal päikesekaitsekate (välisklaasi sisepinnale suunatuna klaasipaketi vaheruumi poole). Näit. SGG BIOCLEAR COOL-LITE SKN165 või SGG BIOCLEAR COOL-LITE ST 150.

- **Mida peab silmas pidama isepuhastuva klaasiga klaasimisel ja selle kasutamisel?**

SGG BIOCLEAR pinnakate on piisavalt tugev, et vastu pidada tavalistele kliimamõjuritele. Loomulikult ei tohi isepuhastuvat klaasi puhastades kasutada abrasiivseid vahendeid, kuid see tingimus kehtib ka kõigi teiste väljapoole pööratud pinnakattega klaaside puhul. Isepuhastuvaid klaase ei tohi klaasida silikoonide abil ja ka eksploatatsiooni käigus tuleb vältida silikoonide kokkupuudet klaasiga. Täpsem hooldusjuhend järelepärimisel.