

# Ikkunoiden ostajan opas

## **Sisällysluettelo**

<b>Johdanto</b>	<b>2</b>
<b>Ikkunoiden hankkiminen</b>	<b>2</b>
Ikkunan toiminnalliset ominaisuudet	2
Mitä energiatehokkuudelta halutaan	3
Aurinkosuojaus säästää energiaa	3
Räätälöitynä tarpeen mukaan	4
<b>Tuloilmaikkunat ja venttiilit</b>	<b>4</b>
<b>Toimitettujen tuotteiden tarkastaminen ja muistutukset</b>	<b>5</b>
<b>Asennus</b>	<b>5</b>
Virheiden ja puutteiden korjaus	7
<b>Ikkunoissa mahdollisesti esiintyviä ongelmia</b>	<b>7</b>
Kosteus ja kondensoituminen	7
Ikkuna huurtuu sisäpinnasta	8
Huurtuminen ikkunan ulkopinnalla	8
Kosteutta eristyslaselementin välitilassa	9
Ikkunoiden pintakäsittelyn laadun arviointi	9
Karmien ja puitteiden laatu	9
Ikkunat napsuvat tai paukahtelevat	10
Ikkunoiden ja helojen toimivuus	10
<b>Lasitukseen liittyvät erityispiirteet</b>	<b>10</b>
Kuvan vääristyminen yksinkertaisessa lasissa	10
Pistemäiset virheet	11
Pintavirheet	11
Reunavirheet	11
Epäpuhtaudet lasien välissä	11
Muut seikat	12
<b>Huolto ja korjaus</b>	<b>12</b>
<b>Viimeistely</b>	<b>12</b>
Listoitukset	12
Pellitykset	13
<b>Lähteet ja lisätietoja</b>	<b>13</b>
Liitteet	13

## Johdanto

Ikkunoiden ostajan oppaan on laatinut suomalainen ikkunateollisuus muiden alan toimijoiden kanssa.

Ikkunoiden valmistuksessa on vaihtelevia käytäntöjä ja laatukäsitteitä valmistajasta tai jälleenmyyjästä riippuen. Tämän oppaan tarkoituksena on selkeyttää laatutasovaatimuksia ja opastaa kuluttajaa valitsemaan kohteeseen sopiva tuote. Lisäksi liitteenä on lomakkeita onnistuneen ikkunakaupan tueksi. Oppaalla ei ole oikeudellista sitovuutta.

## Ikkunoiden hankkiminen

Ikkunat ovat merkittävä osa asunnon ulkonäköä, kestävyyttä ja ominaisuuksia. Ikkunoiden laatua parantamalla on mahdollista säästää energiaa ja parantaa asumismukavuutta.

Oikealla huollolla ikkunoiden keskimääräinen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Kolme ikkunoiden käyttöikään merkittävintä tekijää on käytetyt materiaalit, rakennuksen sijainti sekä ikkunoiden huolto. Oikeanlaisella asennuksella on suuri merkitys, huono asennus pilaa loistavankin tuotteen.

Jo suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennusmääräysten yleiset ja aluekohtaiset edellytykset. Vaatimusten taustalla on usein hyvät perusteet. Aina ei kannata tyytyä lain vaatimaan minimiin, vaan harkita mikä on asunnon ja käyttäjän kannalta tehokkain ratkaisu.

Ikkunoiden valinnassa tulee huomioida myös turvallisuuskohdat. Asuntojen ikkunoissa, joissa lasipinta ulottuu alle 700 mm lähemmäksi lattiaa, tulee käyttää turvalasia. Tämä voidaan rakennusmääräysten mukaan toteuttaa 6 mm tasolasilla, jota voidaan käyttää turvalasin asemesta.

Rakentamiskaava saattaa antaa ohjeistusta äänieristävyyden vaatimuksiin. Tämäkin tulee tarkistaa ennen ikkunahankintoja.

## Ikkunan toiminnalliset ominaisuudet

Määräysten mukaan ikkunoiden tärkeimmät ominaisuudet ovat:

- lämmöneristävyys
- ääneneristävyys
- palonkestävyys
- turvallisuus

Nykyään jo noin joka kolmas tilaaja valitsee ikkunoihinsa paremman lämmöneristävyyden, U-arvo  $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , kuin vähimmäisvaatimukset sallisivat. Tulevaisuudessa osuus kasvaa merkittävästi energiatehokkaamman rakentamisen takia sekä kuluttajien vaatimustason kasvaessa.

Muita toiminnallisia ominaisuuksia ovat mm.

- ilmanpitävyys: luokat 1, 2, 3, 4 (paras)  
suositus: pientalo ja rivitalo tuulettomalla paikalla sisämaassa luokka 3

- sateenpitävyys: luokat 1 A–9 A, Exxx (suuremmissa luokassa on parempi kestävyys) suositus: pientalo 2 A, matala rakennus 3 A, korkea rakennus tai merenrantasijainti 4 A
- tuulenpaineenkestävyys: luokat 1–5, Exxx suositus: 3 B (B = karmin poikkeamaluokka)

Toiminnallisten ominaisuuksien vaatimustaso määritellään yleensä sopimusasiakirjoissa. Näiden ominaisuuksien tarkka testaus voidaan tehdä luotettavasti ainoastaan ilmoitetussa laitoksessa, joka tarkoittaa ikkunoiden testaajaksi hyväksytyä tutkimuslaitosta.

Kyseisistä ominaisuuksista voidaan tehdä karkea arvio silmämääräisesti tai tunnustelemalla. Parhaaseen ilmanpitävyysluokkaan kuuluvalta tuotteelta ei vaadita ehdotonta ilmanpitävyyttä, joten pistemäiset pienehköt ilmavuodot ovat sallittuja.

Muuta huomioitavaa:

- Ikkunoita ei voi käyttää rakennuksen kantavina rakenteina.
- Vinot lasipinnat eivät ole mahdollisia kuormitusten ja ikkunoiden tiiviysratkaisujen takia.

## Mitä energiatehokkuudelta halutaan

Ikkunoiden lämmöneristyskykyä kuvataan muiden rakenneosien tapaan lämmönläpäisyker-toimella eli U-arvolla (yksikkö  $W/m^2 K$ ). Lämpimien tilojen lämmöneristävyyden vertailulu-vun suositellaan olevan  $1,0 W/m^2 K$  tai alhaisempi, puolilämpimässä tilassa alle  $1,4 W/m^2 K$  (Rakentamismääräyskokoelma D3). U-arvo voi maksimissaan olla  $1,8 W/m^2 K$ , mutta silloin ikkunoiden lämpövuoto on kompensoitava muilla seinärakenteilla.

Pelkkä U-arvo ei kuitenkaan kerro kaikkea ikkunan energiatehokkuudesta. Auringonsäteilyn kokonaisläpäisykerroin, g-arvo, kertoo kuinka hyvin ikkuna hyödyntää auringon säteilyener-giaa. Valonläpäisevyydellä on merkitystä valaistuksen tarpeeseen. Lisäksi koko ikkunaraken-teen (lasi, karmit ja puitteet) ilmantiiveys on energiankulutuksen kannalta merkittävä asia.

Energiakysymys korostuu suurten lasipintojen ja vaativien ilmasto-olosuhteiden kohdalla. Kannattaa kiinnittää erityishuomiota lasien U- ja g-arvoihin. Ikkunoiden avulla pystytään vaikuttamaan merkittävästi asunnon energiankulutukseen ja viihtyvyyteen. Myös rakennuk-sen lämmitysmuoto ja ilmanvaihto vaikuttavat ikkunoiden valintaan ja niiden tulee toimia yhteen ikkunoiden kanssa.

Ikkunoiden energialuokitusta ylläpidetään Motivassa. Energiamerkintä on vapaaehtoinen valmistajille. Energia-ikkunaluokituksessa ikkunan energiatehokkuus on luokiteltu laskennal-lisesti ja näin saatu kuluttajien vertailua helpottava vertailu. Luotettavia testituloksia voi vertailla [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi).

## Aurinkosuojaus säästää energiaa

Energiatehokkaissa asunnoissa korostuu viilennyksen tarve. Hyvällä suunnittelulla voidaan saada tehokkaita ratkaisuja auringonsuojaukseen. Viilennys on myös energiasyöppö, joten kesällä ylimääräinen lämpö kannattaa ohjata huoneiston ulkopuolelle.

Muutama vinkki:

- Sälekaihtimilla saadaan suojaa katseilta, mutta myös suojattua liialta auringolta. Sälekaihtimet on mahdollista asentaa jo ikkunan valmistusvaiheessa ja näin saadaan varmasti sopivat kaihtimet helposti.
- Myös markiisit ovat hyvä tapa rajoittaa porottavaa aurinkoa. Valittaessa markiisit tulee varmistaa, että ne saa asentaa niin rakennusmääräysten kuin asuntoyhtiön puolesta.
- Lehtipuiden varjostus auttaa kesällä. Puiden sijoittamisella voidaan estää suora auringonpaahde ikkunoihin.
- Eteläpuoleisten ikkunoiden osalta kannattaa harkita myös auringonsuojalaseja.

## Räätälöitynä tarpeen mukaan

Suurin osa ikkunoista valmistetaan kohdekohtaisesti ja niiden käyttöominaisuuksiin on mahdollisuus vaikuttaa. Tilauksen onnistumisen kannalta oleellista on huolellisesti suoritettu mittaus. Ikkuna tilataan yleisesti karmimitalla, jolloin korkeus- ja leveysmitat ovat 20-30 mm pienemmät kuin seinässä oleva ikkuna-aukko. Erityisesti saneerauskohteessa kannattaa mitata jokaisen ikkunan aukko erikseen.

Helpointa on tilata ikkunat valmiiksi lisävarusteilla ja kohteessa tarpeellisilla ominaisuuksilla.

- Tuuletus. Harkitse ennakkoon minkä kokoiset tuuletusikkunat tai -luukut ovat tarpeen ja kuinka ne sijoitetaan. Jokainen tila olisi hyvä saada tarvittaessa tuuletettua.
- Ilmanvaihto. Korvausilman tarve on ratkaistavissa ikkunoihin raitisilmaventtiileillä. Saneerauskohteissa ilmanvaihdon suunnittelu on merkittävässä roolissa. Uusien tiiviimpien ikkunoiden mukana tulevat muutokset tulee huomioida rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän säädöissä.
- Kätsyydet. Muista huomioida aukeamissuunta ja riittävä tila.
- Helat. Valitse helat ja painikkeet jotka sopivat talosi ilmeeseen ja ovat helppokäyttöiset talon asukkaille
- Hyvin istuvat hyönteispuitteet saa tilattua valmiiksi asennettuina. Vaikka asunnossa onkin ilmastointi, on joskus tarpeen saada ikkunat avattua.
- Ristikoilla saa luotua ilmettä ikkunoihin. Ulkopuitejaolla ei käytännössä ole merkitystä lämmöneristävyyteen. Lasin pinnalla olevat ristikot eivät vaikuta U-arvoihin.
- Sälekaihtimet valmiiksi asennettuna varjon ja näkösuojan tuojaksi.
- Pintakäsittely on mahdollista valita taloosi ja tyyliisi sopivaksi.

## Tuloilmaikkunat ja venttiilit

Tuloilmaikkuna tarjoaa hallitun korvausilmaratkaisun jatkuvatoimisen koneellisella poistojärjestelmällä varustettuun huoneistoon tai taloon. Toimiakseen luotettavasti tuloilmaikkunajärjestelmä edellyttää jatkuvatoimisen koneellisen poistoilmanvaihdon. Lisäksi talon/huoneiston ulkovaipan tiiveys vaikuttaa siihen, kuinka suuri osa korvausilmasta tulee ikkunan kautta. Tuloilmaikkunan venttiilin moitteeton toiminta edellyttää huoneistolta riittävä alipaineisuutta.

Suodattimen likaantuminen aiheuttaa venttiilissä painehäviöitä. Hienosuodatin tulee puhdistaa tai vaihtaa vähintään kahdesti vuodessa, karkeasuodatin puhdistetaan esim. imuroimalla ja/tai pesemällä.

Mikäli huoneistossa tai talossa on puutteellinen tai virheellinen ilmanvaihtojärjestelmä, voivat hallitsemattomat ilmavirtaukset tunkeutua ikkunapuitteiden läpi testatuista ja hyväksytyistä tiivistysominaisuuksista huolimatta ja aiheuttaa ikkunoiden välitilassa kondensoitumista. Näissä tapauksissa ikkuna ei ole virheellinen.

Vanhoista ikkunoista ilma vaihtuu ja vetää, uusien laadukkaiden ikkunoiden myötä ilma ei enää pääse vastaavanlaisesti vaihtumaan. Tämän takia on huomioitava hallittu ilmanvaihto mm. raikasilmaventtiilien avulla. Turvallisinta on konsultoida ilmastoinnin asiantuntijaa tai asiantuntevaa ikkunamyymää.

## Toimitettujen tuotteiden tarkastaminen ja muistutukset

Tuotteiden vastaanotossa tulee tuotteet tarkastaa silmämääräisesti ostajan tai hänen valtuuttaman henkilön puolesta. Havaituista laatuvioloista tai kuljetusvaurioista on tehtävä huomautukset välittömästi rahtikirjaan. Toimitus tulee tarkastaa myös määrältään pakkauksia purkamatta.

Huomautukset on tehtävä mahdollisimman pian myyjälle, jonka kanssa sovitaan jatkotoimenpiteistä. Puhelimitse voi nopeasti varmistaa asiat, mutta aina kannattaa vahvistaa sovittu sähköpostitse.

Ennen asentamista ostajan tai hänen valtuuttamansa henkilön on vielä suoritettava tuotteiden asianmukainen tarkastus. Viallista tuotetta ei tule asentaa paikalleen neuvottelematta ensin asiasta valmistajan kanssa. Tuotteissa mahdollisesti esiintyvistä kolhuista, liasta ja naarmuista on reklamoitava ennen tuotteiden asentamista.

Valmistaja toimittaa tuotteista käyttö- ja huolto-ohjeet, joita ostajan ja käyttäjän tulee noudattaa. Valmistajan takuu on voimassa vain, jos valmistajan antamia ohjeita on noudatettu. Valmistaja toimittaa tuotteista myös vastaanotto-, varastointi- ja asennusohjeet, joita ostajan tulee noudattaa takuun varmistamiseksi. Valmistaja ei vastaa tuotteessa ilmenevistä virheistä ja vahingoista, jotka aiheutuvat tuotteen väärästä käsittelystä, varastoinnista tai virheellisestä asennuksesta. Asentamattomat tuotteet tulee ehdottomasti varastoida suojaan sateelta ja irti maakosketuksesta.

Varastoinnin aikana tuotteiden suoja muovin alle kertyvä ja tiivistyvä kosteus voi vaurioittaa tuotteita. Siksi on varmistettava riittävä tuuletus. Valmistaja ei korvaa vaurioita, jotka ovat aiheutuneet varastoinnin aikana kertyneestä liiallisesta kosteudesta ja liasta.

## Asennus

Asennus on oleellinen kohta ikkunoissa. Kannattaa panostaa asennuksen laatuun ja materiaaleihin. Ikkunat tulee asentaa valmistajan tai rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan.

Ikkunat tulee asentaa siten, että puitteen tai ovilevyn käyntivälit ovat kauttaaltaan standardien ja määräysten mukaiset. Erityisesti tulee tarkkailla, ettei karmeja asenneta kieroon. Ik-

kunan puitteiden tulee avautua ja sulkeutua ongelmitta. Karmin ja seinän liitossauman tiiveys tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että se vastaa ulkoseinän tiiveyttä.

Ikkunoiden tulee asennustyön valmistuttua olla pinnoiltaan ehjät. Näkyviin jäävissä, valmiiksi pintakäsitellyissä pinnoissa ei saa olla tahroja, halkeamia tai muita virheitä. Valmistajalla ja asentajalla on oikeus ja velvollisuus paikkamaalata vähäiset naarmut, jotka syntyvät asennuksessa.

Ikkunoihin ja oviin ei saa kiinnittää lisärasitusta aiheuttavia rakenteita (suojakaiteita, turvasäleiköitä, markiiseja tms.). Virheellisestä asennusalustasta (seinärakenteesta) tuotteelle aiheutuvat virheet eivät kuulu tuotetakuun piiriin. Takuu edellyttää vastaanotto-, varastointi-, käsittely-, käyttö- ja huolto-ohjeiden noudattamista ohjeen mukaan. Ohjeiden laiminlyönti ja siitä aiheutuvat tuotevirheet eivät kuulu takuun piiriin. Asennuksessa kannattaa käyttää aina kokeneita asentajia.

Yleisimmät asennusvirheet:

- karmeja ei asenneta ristimitaan
- sivukarmit eivät ole asennettu pystysuoraan ("ovat verkonsilmällä")
- karmit ovat kaarella
- ikkunoiden puutteellinen liitossauman eristys
- ikkunan ulkopuolisten liittymien viimeistely mm. sadevesien oikea ohjaus
- paisuvaa eristettä käytetty liikaa
- puitteiden käyntiväli ei ole tasasuuruinen

Asennus normaalisti sisältää seuraavat asiat:

- tuotteiden siirrot työmaalla
- tarvittavat telineet ja nostimet
- vanhojen tuotteiden purku
- purkujätteen asianmukainen hävittäminen
- eristys valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti. Eristys voidaan suorittaa 2/3 karmisyvyydestä taikka koko seinärakenteen syvyydeltä riippuen tuotteesta ja seinärakenteesta.
- sisäpuolen listoitus
- ulkopuolen listoitus
- vesipellititys
- tuotteiden säätö
- karkea harjaussiivous

Asennuksen sisältö kannattaa tarkasti (kirjallisesti) sopia myyjän kanssa, varmistaa kuka työn suorittaa sekä pyytää lista ostajalle jäävistä velvoitteista.

Saneerauskohteeseen on mahdollista saada kotitalousvähennystä asennustyön osuudesta (kun laki kotitalousvähennyksestä on voimassa). Asennustyön osuuden tulee näkyä laskussa kotitalousvähennyksen hakemista varten. Asennuksessa työn osuus on yleensä noin 65 % asennuksen kokonaiskustannuksista.

## Virheiden ja puutteiden korjaus

Ostaja ei voi omatoimisesti, ilman sopimusta, korjata havaitsemiaan virheitä valmistajan luokkaan. Myyjällä on aina mahdollisuus korjata tuotteessa esiintyvä virhe kohtuullisessa ajassa. Valmistajasta johtuva virhe tai puute korjataan uutta vastaavaan tasoon tai osa/tuote vaihdetaan uuteen. Toimituksesta puuttuvat osat toimitetaan asiakkaalle.

Virheestä tulee mahdollisimman pian reklamoida valmistajalle ja sopia korvausmenettelystä. Ostajalla on virheen havaittuaan velvollisuus estää vahingon suureneminen. Ostajalla on oikeus pidättää kauppahinnasta vain virheellisen tuotteen osuus, ei koko kauppasummaa. Reklamaatio on osoitettava osapuolelle kenen kanssa ostaja on tehnyt sopimuksen kaupasta, kuljetuksesta tai asennuksesta.

## Ikkunoissa mahdollisesti esiintyviä ongelmia

Ikkunoissa voi esiintyä ongelmia, joiden syntyminen ei ole valmistajasta aiheutuvaa.

### Kosteus ja kondensoituminen

Valmistaja ei vastaa liiallisen rakennusaikaisen kosteuden ikkunoille tai niiden osille aiheuttamista vahingoista. Rakennusten ikkuna-aukot suositellaan suojattavan muoveilla tai vastaavilla suojarakenteilla rakennuksen kuivattamisen ajaksi.

Lisäksi edellytetään, että rakennuksessa on estetty kosteuden siirtyminen tuotteisiin ympäröivien rakennusosien kautta. Huoneiston suhteellinen kosteus ei saa ylittää normaaliksi (25–40 %) katsottavaa asuinhuoneen kosteustasoa. Liiallisen rakennusaikaisen kosteuden aiheuttamia vaurioita ovat mm. liitoskulmien aukeaminen ja porrastaminen, maalin irtoaminen, puuosissa olevien liimasaumojen porrastus, käyntivälisongelmat, metalliosissa esiintyvä hapettuminen ja ruostuminen.

Ikkunat tulisi ajallisesti asentaa vasta silloin, kun olosuhteet rakennuksen sisällä vastaavat liikipitäen lopullisia käyttöolosuhteita. Ikkunoiden asentaminen on suositeltavaa silloin, kun rakennuksen sisätilojen suhteellinen kosteus RH on vakiintunut tasolle alle 40 % ja sisäpuolisten betonirakenteiden suhteellinen kosteus on alle 85 % (mitattu poratusta reiästä, ei pinnasta). Betoni- ja kivirakenteisissa seinissä käytettyjen kestopuisten apukarmien kosteus ei saa ylittää 20 %. Aikatauluja suunniteltaessa kannattaa tarkistaa betoninkuivumisaika ja suunnitella aikataulut sen mukaisesti.

Esimerkiksi rakennustapa, jossa rakennuksen katto, seinät ja ikkunat asennetaan talvisaikaan sekä tämän jälkeen valetaan betonilattiat, saattaa aiheuttaa tuotteille peruuttamattomia kosteusvaurioita. Tästä mahdollisesti johtuvat karmien ja puitteiden liitoksien ja liimasaumojen aukeamiset eivät ole tuotteista johtuvia virheitä.

Tulo- ja poistoilmaventtiileihin ei saa koskea ilmanvaihdon tarkastamisen jälkeen, koska se muuttaa ilmanvaihdon suunniteltua tasapainoa (alipaineisuus).

Painetasapainon voi helposti tarkistaa yksinkertaisella testillä: Avaa tuuletusikkuna raolleen (noin 2–3 cm), pidä kynttilän liekkiä raotetun tuuletusikkunan sisäpuolella. Mikäli liekki taipuu ulospäin, huone on ylipaineinen. Tällöin lämmin, kostea huoneilma pyrkii esim. heiloituksen tai sälekaihtimien reikien kautta välitilaan. Siinä tapauksessa ilmastointi pitää säätää uudelleen.



Varmista sisäpuutteen tiivistys ja tiivisteet. Tiivisteiden oikean toiminnan voi testata paperitestillä. Laita muutaman sentin levyinen paperi tiivisteiden väliin ja sulje ikkuna. Vetämällä paperia suljetun puitteen välistä saadaan selville tiivisteiden toimivuus. Paperin pitää tulla pois vedettäessä, mutta tiivisteiden vastuksen pitää tuntua. Säädä puitetta tarvittaessa.

Varmista ulkopuitteen tiivistys ja tiivisteiden tuuletusraot, että ilma pääsee kiertämään välitilassa. Varmista, että alakarmin alumiiniprofiilin vesireiät eivät ole tukossa.

## Ikkuna huurtuu sisäpinnasta

Huurtuminen johtuu todennäköisesti siitä, että huonetilan kosteus on korkea eikä lasin pinta tuuletu riittävästi. Myös puutteellinen ilmanvaihto saattaa aiheuttaa kosteuden tiivistymistä sisälasin pinnalle. Rakennuksen mahdollinen ylipaine voi kuljettaa kosteutta ikkunoiden sisä- ja ulkopuitteen välitilaan ja aiheuttaa huurtumista ulkopuitteen lasin sisäpinnalle. Myöskään tämä ei ole korvattava tuotevirhe.

Tarkista nämä asiat:

- Varmista, että huoneessa on riittävä ilmanvaihto.
- Mikäli huoneessa/ikkunassa on korvausilmaventtiili, varmista että se on auki.
- Hyvä huoneen suhteellinen kosteus on 25–40 %.
- Varmista, että huoneilman lämpötila on normaali (20–22°C).
- Varmista, että verhot, huonekasvit tai muutkaan esineet eivät pääse estämään ilmankiertoa ikkunan edessä.

Kiinteällä ikkunalla varsinkin lasin reunoihin (erityisesti alareunaan) tiivistyy tietyissä olosuhteissa aina kosteutta. Tämä johtuu eristyslasin välilistojen kautta muodostuvasta kylmäsil- lasta, mikä jäädyttää lasin reuna-aluetta voimakkaasti. Tämä ilmiö esiintyy niissäkin ta- pauksissa, missä itse lasin lämmöneristävyys saattaa olla keskimääräistä parempi. Talvella ulkolämpötilan laskiessa hyvin alhaiseksi tämä reuna-alueen kosteus saattaa jopa jäätyä.

Varsinkin kivitaloissa sisäilman kosteus on normaalia korkeampi muutaman ensimmäisen lämmityskauden ajan johtuen rakenteesta poistuvasta kosteudesta. Kiinteän ikkunan huurtumisen yhteydessä on aina erityisen tärkeää huolehtia yllä mainituista seikoista eli tuuletuk- sesta, riittävän alhaisesta huoneilman kosteudesta ja ilmankierrosta ikkunan sisäpinnassa.

## Huurtuminen ikkunan ulkopinnalla

Tehokkaat ikkunat saattavat tietyissä olosuhteissa huurtua ulkopuolelta. Huurtuminen ei ole vahingollinen ikkunoille, mutta vähentää asumisviihtyvyyttä. Ilmiön esiintymistä ei var- muudella pysty ennustamaan, mutta mitä energiapihimät ikkunat sitä todennäköisempää ilmiön esiintyminen on. On mahdollista myös valita huurtumattomat ikkunat.

Huurtuminen eli kondenssi johtuu joko rakennuksen sisäpuolen alhaisesta lämpötilasta tai ikkunan hyvästä lämmöneristävyydestä. Sisätiloista tuleva lämpösäteily ei ole riittävää pi- tämään lasia kuivana. Kondenssi muodostuu ulkolasin ulkopintaan, kun ilman lämpötila ja samalla ilman kastepiste ulkona nousee nopeammin kuin ikkunan ulkolasin ulkopinnan läm- pötila. Kondenssi poistuu joko ilman lämmitessä jolloin lämpö kuivaa lasin ulkopinnan tai uudelleen kylmetessä. Kylmetessä kastepiste muuttuu alhaisemmaksi kuin lasin pintaläm- pötila eli kosteus haihtuu takaisin ilmaan.

## Kosteutta eristyslaselementin välitilassa

Ikkunan karmien ja puitteiden välisten saumojen tiivistyksen tulee olla sellainen, ettei sisäilman kulkeutuminen karmin välitilaan aiheuta haitallisessa määrin tiivistymistä lasien pinnalle. Saumojen tiiveys tulee kasvaa asteittain ulkoa sisäänpäin, ilmavälissä oleva kosteus pääsee tuulettumaan ulospäin. Mikäli rakennuksessa on riittävä ja rakennusmääräysten mukainen ilmanvaihto sekä oikean suuntainen ilman kulku (ulkoa sisälle), ei kosteuden tiivistymistä välitilan lasipintoihin tapahdu.

Mikäli eristyslaselementin välitilaan tiivistyy kosteutta, vika on eristyslaselementin tiiveydessä. Mikäli tämä tapahtuu tiiveystakuuajan puitteissa, valmistaja toimittaa uuden lasielementin.

## Ikkunoiden pintakäsittelyn laadun arviointi

Tuotteiden pinnan laatuvaatimukset koskevat ensisijaisesti tuotteen suljettuna ollessa näkyville jääviä pintoja. Karmin ja puitteen valmiin pinnan laatua tarkastellaan normaalilta katseluetäisyydeltä, yleensä kahden metrin päästä valon kohdistuessa pinnalle katsojan takaa. Pystypintojen tarkastelussa voidaan käyttää siirrettävää valonlähdettä.

Ikkunoiden pinnan tulee olla yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen. Niissä saa heikosti näkyä puun syy rakenne, jatkokset ja niiden paikat. Maalauskorjauksissa sallitaan lievä sävy- ja kiiltoaste-ero. Tehtaalla maalatut pinnat voidaan korjata työmaalla siveltimellä. Lakatuissa tuotteissa sallitaan puun luontaisesta syykuviosta johtuva sävyvaihtelu.

Ikkunan osittain/ajoittain näkyvät pinnat saavat olla laadultaan astetta heikommät kuin hyväksytyin laadun mukaiset näkyvät ikkunan ja oven sisäpinnat.

Puitteiden päätypuun maalausjäljen tulee olla värisävyiltään yhtenäinen muuhun ikkunaan nähden. Pinnan tasaisuudelle ei aseteta kuitenkaan samaa vaatimusta.

Lasiosissa sekä ulkopuolen alumiiniosissa saa esiintyä pieniä, yksittäisiä naarmuja. Naarmut eivät kuitenkaan saa näkyä haitallisesti katsottaessa normaalilta katseluetäisyydeltä kahden metrin päästä.

Lisätietoa laadun arvioinnista löytyy RT-ohjekorteista RT 41-10947 ja RT 29-10870.

## Karmien ja puitteiden laatu

Ikkunoiden näkyvät maalatut pinnat pyritään aina valmistamaan käyttämällä pinnoitemateriaalia tai poistamalla oksat, jolla ehkäistään oksakohtien kellastumien esiintyminen ja pihkan kiehumisen pintakäsitteltyjen pintojen päälle. Suljettuna piilossa olevissa pinnoissa sallitaan lievä oksien kellastuminen ja pihkan esiin tuleminen. Karmeissa sallitaan lievät väri vaihtelut ja maalin epätasaisuudet sekä pintahalkeilut.

Ostajan tulee huomioida, että tummien värien kanssa ei välttämättä takuu ole sama kuin vaaleiden kanssa. Tämä johtuu tummien ikkunapuitteiden suuresta lämpötilavaihtelusta sekä korkeammasta pintalämpötilasta. Lisäksi tummien/erikoissävyisten tuotteiden huoltoväli saattaa olla lyhyempi kuin perusvalkoisen.

## Ikkunat napsuvat tai paukahtelevat

Kotimaiset ikkunat on suunniteltu lämpövaihteluihin vuodenaikojen mukaan. Lämpötilojen vaihdellessa ikkunan ulkopuoliset alumiiniosat ja ikkunoiden liitosmateriaalit lämpenevät eri tavoin. Napsahtelu tai kevyt paukahtelu johtuu erilaisista lämpölaajenemisominaisuuksista eri materiaalien välillä.

## Ikkunoiden ja helojen toimivuus

Avattavien ikkunoiden tulee olla avattavissa ja suljettavissa moitteettomasti. Ikkunat sisältävät syöpymättömiä tai syöpymistä vastaan suojattuja heloja, joiden tulee toimia moitteettomasti tuoterakenteessa. Helojen koko, lujuus ja määrä tulee olla sellaiset, että helat kestävät niihin tavanomaisessa käytössä kohdistuvat rasitukset.

Työmaaolosuhteissa puitteen ja tuuletusluukun suorakulmaisuus määritellään lävistäjien pituuserona (ristimitta). Lävistäjien suurin sallittu pituusero voi olla 1,5–6,0 mm riippuen puitteen tai tuuletusluukun suurimmasta mitasta (leveys tai korkeus). Mikäli suorakulmaisuus poikkeaa tästä, tulee ensin tarkastaa, että ikkunat on asennettu ja säädetty valmistajan toimittamien ohjeiden mukaan. Vierekkäiset, samassa karmissa olevat puitteet tulee säätää siten, että porrastus yläreunassa on enintään 2 mm.

Karmin nurkkaliitoksen aukeamista voi tapahtua, jos karmit ruuvataan liian tiukasti kiinni.

Ikkunoiden toimimattomuuteen vaikuttaa merkittävästi asennustapa. Asentaminen tulee aina tehdä ammattitaitoista asentajaa käyttäen ja valmistajan ohjeiden mukaisesti.

## Lasitukseen liittyvät erityispiirteet

Lasille on ominaista huono iskunkestävyys ja suuri säröherkkyys. Lasi voi vaurioitua esimerkiksi seuraavista syistä:

- Kosteus: kosteus voi vaurioittaa ja syövyttää palolaseja
- Auringonpaiste: lämpöshokin riski, erityisesti eristys- sekä palolasien tiivistysmassat voivat reagoida UV-säteilylle
- Sementtipöly ja betoniset valumavedet: pintojen (lasi ja alumiini) syöpymisriski
- Hitsaus- ja hiontakipinät: Pintojen vahingoittumisriski
- Nopeat lämpötilan vaihtelut: Lasi voi rikkoontua sisäisten jännitysten johdosta (lämpöshokki), etenkin jos lasin kuumeneminen tapahtuu epätasaisesti

Lasin laatua tulee tarkastella kahden metrin etäisyydeltä (kohtisuoraan lasiin nähden) normaalissa päivänvalossa. Normaalina päivänvalona pidetään aurinkoista päivää, kuitenkin niin, ettei aurinko paista suoraan lasiin.

## Kuvan vääristyminen yksinkertaisessa lasissa

Yksinkertainen pinnoittamaton lasi ei saa aiheuttaa häiritsevää kuvan vääristymää, kun katsotaan 45 asteen kulmassa 4,5 metrin etäisyydeltä. Eristyslaselementistä heijastuva kuva voi vaihdella, koska ilmanpaine ja lämpötila taivuttavat laseja. Tämä on normaalia ja osoitus eristyslasin tiiviyydestä.

## Pistemäiset virheet

Lasi jaetaan keskialueeseen ja reunavyöhykkeeseen. Reunavyöhyke on 10 % jokaisen sivun leveys- ja korkeusmitasta. Loppuosa kuuluu keskialueeseen.

Yksinkertaisessa lasissa läpimitaltaan enintään 2 mm olevat pistemäiset virheet sallitaan. Virheitä ei saa esiintyä 200 mm lähempänä toisiaan.

Useampikerroksisissa laseissa, laminoidussa lasissa sekä eristyslaseissa sallittu virhemäärä saadaan kertomalla yksittäisen lasin virhemäärä lasikerrosten lukumäärällä.

## Pintavirheet

Lasissa saattaa esiintyä jälkiä, jotka ovat syntyneet jo valmistusprosessin aikana. Ikkunoissa käytettävältä tasolasilta ei edellytetä täydellistä optista virheettömyyttä vaan pienet jäljet tai ”kuplat” hyväksytään ikkunalasin laatumäärittelyssä.

Lisätietoa: [www.tasolasiyhdistys.fi](http://www.tasolasiyhdistys.fi) ja RT-ohjekortti RT 38-10901.

## Reunavirheet

Reunavirheet eivät saa aiheuttaa lohkeamia. Pinnoitetun lasin (esim. selektiivilasin) kirkkaus (valonläpäisy) on astetta tavallista lasia pienempi. Lisäksi pinnoitetuissa laseissa saattaa esiintyä jonkin verran heijastumia. Eristyslaselementeissä saattaa esiintyä sateenkaaren värejä joissakin valaistusolosuhteissa ja/tai tietyistä katselukulmista katsottaessa. Sama koskee myös lievästi näkyviä laikkuja (ns. leopardikuvio). Näitä optisia ilmiöitä ei katsota laatu-  
virheiksi.

## Epäpuhtaudet lasien välissä

Lasipintojen on oltava puhtaat, jos ne tulevat pysyvästi toisiaan vasten. Pinnoilla voi ilmetä yksittäisiä merkityksettömiä vieraita partikkeleita, mutta ei suurempia läiskiä tai likaraitoja eikä likakertymiä. Likapilkut ovat sallittuja, jos niitä ei näy tarkastelussa yli 2 metrin etäisyydeltä normaalissa valaistuksessa.

Eristyslasin takuuehtoihin kuuluvat seuraavat edellytykset:

- Elementtiin ei saa kohdistua poikkeuksellisia rasituksia, kuten rakennuksen rungosta siirtyviä rasituksia
- Elementtiin liittyvää kehystä ja saumasaineita tulee huoltaa säännöllisesti (puuosien pintakäsittelyt, tiivisteet, lasituslistojen kiinnitys)
- Lasipintoja ei saa maalata eikä pintoihin saa kiinnittää eristyslasiä heikentäviä teipejä, kalvoja tms.
- Valmistaja ei vastaa tuotteeseen jälkeinpäin asennetun tumman sälekaihtimen mahdollisesti aiheuttamasta lasin särkymisestä (lämpöshokki)

Viallisen elementin tilalle toimitetun uuden elementin takuun voimassaoloaika päättyy silloin, kun se olisi alun perin päättynyt korvatulla elementillä. Toki valmistajan tulee huolehtia, ettei sama vika uusiudu. Ikkunan tulee olla asennettu seinärakenteeseen sillä tavoin, että lasi voidaan tarvittaessa vaihtaa muuta ympäröivää (seinä)rakennetta rikkomatta.

## Muut seikat

Höynteisten sekä katu- ja siitepölyn tunkeutuminen ikkunan välitilaan on jossain määrin sallittua. Lasien pinnoilla mahdollisesti esiintyvä lika voidaan poistaa yleisesti saatavilla puhdistusaineilla. Ikkunan rakenteista johtuvat ja lämpölaajenemisesta aiheutuvat vähäiset äänet sallitaan. Äänet poistuvat yleensä rakenteen jännitysten tasaannuttua käyttöönoton jälkeen. Ikkunoiden ja ovien ulkonäköä arvostellaan samanaikaisesti näkyvistä ikkunoista ja ovista. Esimerkiksi puulle luonteenomaiset vähäiset väri vaihtelut ja sävyerot ovat sallittuja. Viilupintaisissa tuotteissa sallitaan puun luonteenomaiset kuvio- ja sävyerot.

## Huolto ja korjaus

Ikkunoiden ja ovien huollosta, säädöistä ja toimivuuden säilymisestä vastaa ostaja, ellei asiasta ole muuta sovittu. Ikkunoiden tulee kestää normaalia kulutusta, mutta niitä tulee käyttää ja huoltaa asianmukaisesti. Ikkunoiden pesun lisäksi jokainen kuluttaja voi suorittaa perushuoltotoimenpiteitä. Pinnoitettujen lasipintojen pesussa tulee noudattaa valmistajan antamaa ohjetta, jotta pinnoite pysyy vahingoittumattomana.

Tavanomaisia huoltotoimenpiteitä:

- tiivisteiden vaihto
- lukkojen ja saranoiden voitelu
- käyntivälien säätö
- lasituskittausten ja -massausten korjaus
- huoltomaalaus

Näillä pyritään säilyttämään ikkunan toimivuus ja tekniset ominaisuudet lähes alkuperäisellä tasolla, mutta mitkään huoltotoimenpiteet eivät tee vanhasta ikkunasta täysin uuden verosta.

Ammattimainen myyjä antaa huolto-ohjeet tuotteelleen. Jo suunnitteluvaiheessa kannattaa miettiä miten ikkunoita tullaan huoltamaan ja varmistaa, että se on todellakin mahdollista.

Huomioithan huollettavuutta suunniteltaessa:

- Isot sivusaranoidut ikkunapuitteet on avattaessa tuettava alhaalta.
- Usealla ikkunalukolla varustettuja ikkunoita ei ole tarkoitettu tuuletukseen.

## Viimeistely

### Listoitukset

Listoituksessa voidaan käyttää esimerkiksi puu-, muovi- sekä MDF-listoituksia.

Puutavara on oltava vähintään laatuluokkaa A4. Puulistojen näkyvät pinnat ovat sileiksi höylättyjä. Alle 50 mm leveiden listojen paksuus on kuivissa tiloissa vähintään 9 mm ja kosteissa tiloissa 12 mm. Höylättyjen listojen paksuuden sallittu mittapoikkeama on +/- 0,5 mm. Sopimuksessa voidaan toki sopia muitakin ehtoja.

Sisä- ja ulkopuolen listat kiinnitetään siten, että kosteuden ja lämpötilan muutosten aiheuttamat liikkeet pääsevät haitatta tapahtumaan. Asennuslistat tulee säilyttää kuivassa paikassa, jotta ne eivät kostu. Ulkoilmassa ja kosteissa tiloissa jätetään puulistojen alapää irti lattiasta tai vesipellistä.

Ikkunoiden ja ovien ulkopuolinen listoitus tulee tehdä mahdollisimman pian, ettei sadevesi tunkeudu tilkerakoon tai seinärakenteeseen. Lisäksi on huolehdittava, ettei seinärakenteessa olevaa tuuletusrakoa tukita.

Valmiissa listoituksissa ei saa esiintyä repeämiä, työstöstä aiheutuneita halkeamia, haitallisia naarmuja tai työvälaineiden jälkiä, koholla olevia kiinnikkeiden kantoja eikä listoituksen lujutta tai ulkonäköä heikentäviä rikkoontumia. Näkyviin jäävän valmiin pinnan tulee olla ehjä sekä laadultaan ja ulkonäöltään yhdenmukainen. Näkyviin jäävien kiinnikerivien tulee olla silmämääräisesti tarkasteltuna suorassa ja kiinnikevälien tulee olla säännölliset. Masapuristettujen listojen tulee täyttää puulistoilta edellytettävät näkyvän pinnan laatuvaatimukset.

## Pellitykset

Ikkuna-asennuksissa käytetään yleisesti sinkittyä ja/tai pinnoitettua teräslevyä, jonka paksuus on vähintään 0,5 mm. Kiinnikkeiden tulee olla pellin kanssa yhteensopivia, jotta korroosioriskiltä vältytään. Vesipellin tulee ulottua seinäpinnan yli vähintään 30 mm, ja sen kaltevuuden tulee olla riittävä. Vesipellin karmia vasten tulevaan särmään suositellaan aina taivutettavaksi vastanokka. Korkeissa rakennuksissa ja tuulisilla paikoilla saumat tulee tiivistää elastisella massalla.

Pellitykset tulee tehdä mahdollisimman pian ikkunoiden asennukset yhteydessä, ettei kosteutta pääse valumaan rakenteisiin.

## Lähteet ja lisätietoja

Rakentamismääräyskokoelma, voimassa olevat standardit, RT-kortit, YSE, Kuluttajakaupan sopimusehdot, RYHT 2000, valmistajien antamat tiedot, Suomen tasolasiyhdistyksen laatu-kriteerit, Kuluttajansuojalaki.

## Liitteet

Liite A. Muistilista

Liite B. Ikkunoiden tarjouspyyntömalli

**Muistilista:**  
**Mitä tulee huomioida ikkunoita valitessa**

Ominaisuus	Vähimmäisvaatimus	Oma tarve	Merkitys
rakennusmääräykset			
lämmöneristävyys			
energialuokka			
huurtumisenesto			
auringonsuojaus			
ääneristävyys			
palonkestävyys			
ilmanpitävyys			
sateenpitävyys			
tuulenpaineen kestävyys			
kotimaisuus			
edullisuus			
toimitusaika			
asennus			
kierrätys			
sälekaihtimet			
markiisit			
huolto			
muut varusteet			
venttiilit			
peitehelat			
tarvitaanko rakennus- valvonnan hyväksyntä			

Asiakkaan nimi  
Osoite  
Yhteystiedot

**Tarjouspyyntö**

1 (1)

1.1.201x

Myyjän Yritys  
Osoite

## Ikkunat omakotitaloon

Pyydän tarjousta omakotitalon ikkunaremonttiin. Toivomme ikkunoiden ominaisuuksien täyttävän seuraavan:

U-arvo  
Karmisyvyys  
Väri (sisäpuoli/ulkopuoli)  
Avattava/kiinteä  
Varusteet  
Muita ominaisuuksia

<b>Ikkuna</b>	<b>Määrä</b>	<b>Koko karmimittana (leveys * korkeus mm)</b>
---------------	--------------	--

Ikkuna A	x kpl	xxxx*xxxx
----------	-------	-----------

Ikkuna B	x kpl	xxxx*xxxx
----------	-------	-----------

...

### Palvelut

- Ikkunoiden asennus
- Vanhojen ikkunoiden pois vienti ja siivous.

### Muuta

### Vastausaika

Pyydämme tarjouksenne viimeistään xx.xx.201x.

### Toimitusaika

Tarvitsemme ikkunat xx.xx.201  
x mennessä.

Ystävällisin terveisin

Asiakas A

**Liite** Selventäviä kuvia