

Kosteusteknisiä ominaisuuksia

Puu on hygroskooppinen eli vettä imevä aine. Puuhun pääsee vettä kolmella tavalla: nesteenä kapillaarisesti soluonteloiden kautta, höyrynä soluonteloiden kautta sekä molekylaarisena diffuusiona soluseinämän kautta. Puun kosteudella tarkoitetaan siinä olevan veden massan ja vedettömän puuaineksen massan välistä suhdetta. (Esimerkiksi, jos 100 kg:n painoisessa puukappaleessa on vettä 50 kg, on puun kosteusprosentti tällöin 100 %). Vastasahatun puun kosteus on yleensä 40 - 200 %. Normaalikäytössä puun kosteus vaihtelee 8 - 25 painoprosentin välillä ilman suhteellisen kosteuden mukaan.

Puun tasapainokosteus on kutakin ilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta vastaava tila, jossa puun kosteus pysyy vakiona. **Puun tasapainokosteudesta on huomattava, että se määräytyy ilman suhteellisesta** eikä absoluuttisesta kosteudesta. Ilman suhteellinen kosteus ilmoitetaan ilman sisältämän vesimäärän suhteena veden enimmäismäärään vallitsevassa ilman lämpötilassa. **Esikuivattu puutavara asettuu tasapainokosteuteen parissa viikossa. Suositus on, että puu tasaannutetaan siinä tilassa, mihin se asennetaan.** Puun syiden kyllästymispisteellä tarkoitetaan puun kosteussuhdetta silloin, kun soluseinämät ovat vedellä kyllästetyt, mutta soluonteloissa ei esiinny vapaata vettä. Puu alkaa kuivuessaan kutistua, kun sen kosteus vähenee alle kyllästymispisteeseen. Vastaavasti puun kastuessa laajeneminen loppuu kyllästymispisteessä. Valtapuulajiemme kyllästymispiste +20 °C:ssa on noin 30 %. Puun kykyä sitoa ja luovuttaa kosteutta (kosteuskapasiteettia) voidaan käyttää rakenteellisesti hyödyksi esimerkiksi käyttämällä rakennuksessa puuaineisia lämmöneristeitä, jotka tasaavat kosteuden kulkua rakenteissa.

Puu kutistuu ja laajenee eri tavoin vuosirenkaiden säteen ja tangentin sekä syiden suunnassa. Ilmiöstä käytetään nimitystä anisotropia. Puu kutistuu kuivattaessa sitä täysin märästä absoluuttisen kuivaksi tangentin suunnassa keskimäärin 8 %, säteen suunnassa noin 4 % ja syiden suunnassa vain 0,2 - 0,4 %. Sydänpuu on aina kuivempaa kuin pintapuu, mikä tekee puun kuivatuksen haasteelliseksi. Anisotrooppisuudesta ja puun sisäisistä jännityksistä aiheutuu myös puun kieroutuminen kuivattaessa. **Puun kosteuseläminen on aina otettava huomioon rakentamisessa.** Kosteuseläminen aiheuttaa esimerkiksi rakennuksen rungon painumista. Lisäksi puun suuri kutistuminen tangentin suunnassa aiheuttaa suurikokoisen puutavaran halkeilua. Puu halkeaa yleensä siitä kohdin, missä etäisyys pinnasta ytimeen on lyhin.

Puun tiheyden kasvaessa kosteuden aiheuttama kutistuminen ja laajeneminen yleensä lisääntyvät. Puun kuivuessa sen lujuusominaisuudet paranevat. Esimerkiksi puun puristus- ja taivutuslujuus lisääntyvät noin kaksinkertaiseksi puun kuivuessa tuoreesta 12 - 15 %:iin. Puun vetolujuus on suurimmillaan 6 - 12 %:n kosteuksissa. Puuta kuivattaessa sen lujuusominaisuudet paranevat huomattavasti, kun kosteus alittaa syiden kyllästymispisteeseen. Myös puurakenteiden mitoituksissa on otettava huomioon puun kosteus, koska se vaikuttaa puun lujuuteen.

Puu alkaa vaurioitua, jos sen kosteus pysyy pitkiä aikoja yli 20 %:ssa. Ympäröivän ilman suhteellinen kosteus on tällöin yleensä yli 80 - 90 %. Puu alkaa homehtua muutamassa kuukaudessa, jos sitä ympäröivän ilman suhteellinen kosteus pysyy tänä aikana yli 80 %:ssa. Ilman 70 %:n suhteellista kosteutta voidaan pitää jo kriittisenä arvona. Ilman suhteellisen kosteuden ylitettyä 90 % puu alkaa lahota. **Puun homehtumisen ja lahoamisen edellytyksenä on**

kuitenkin se, että lämpötila on + 0 - + 40 °C. Vaikka pakkasella ilman suhteellinen kosteus voi olla pitkiä aikoja yli 85 %, puu ei vaurioidu, koska lämpötila ei ole riittävä homeen ja lahon etenemiselle.

Homeitiöt ja lahottajasienet vaativat toimiakseen lisäksi happea ja ravinteita, joita on yleensä riittävästi sekä puussa että ympäröivässä ilmassa.

Home ei pysty tunkeutumaan puun pintaa syvemmälle, joten se ei ole puun lujuuden kannalta haitallista. Homeen levittämät itiöt ovat sen sijaan haitallisia terveydelle, koska ne voivat aiheuttaa ihmisille erilaisia allergisia reaktioita ja lieviä myrkytysoireita, kuten esimerkiksi jatkuvaa nuhaa, huimausta ja päänsärkyä. Tämän vuoksi homeen esiintymiseen on aina suhtauduttava vakavasti.

Puun sinistyminen rinnastetaan usein virheellisesti puun homehtumiseen. Puun sinistyminen on sinistäjäsiementen aiheuttamaa värjäytymistä, joka ulottuu myös syvälle puun rakenteeseen. Sinistäjä sienet leviävät itiöinä tai rihmaston kasvuna ja ilmestyvät etenkin varastoituun havupuuhan. Sinistäjä sienet eivät kehity alle +5 °C:n lämpötilassa. Sinistyminen ei vaikuta oleellisesti puun lujuuteen.