

# Hea soojustus hingab

Tugevnev ökotrend toob aina rohkem sõpru tselluloosikiust soojustusele. Miks on vanapaber seina vahel hea?

## Urve Hermann

Tselluloossoojustusi on maailmas sadu ja igal tegijal on oma tooteniemi. Üks ameeriklaste toode kannab nime Applegate ja õun on ka toote tunnuspildiks. Mis on õunal ühist tselluvillaga? Eks niipalju, et see asi, mis hamustada kõlbab, endast ohtu ei kujuta. Mis ei tähenda muudugi uusi originaalseid toitumisharjumusi, vaid seda, et roheline õuna kujundis väljendub roheline mõtteviis – tselluvillad taotleavad maja tervist ja selle elanike turvalisust.

Eestis on tselluvilla tooteniemi tselluvatt, tootjaks OÜ Wallsekto – lühend sõnadest Wall (sein) ja sekundaarne tooraine, mis markeerib seina täitmist taaskasutusainesega. Tselluloossoojustuste koostises on

sekundaartooraine – ajalehapaberi – osakaal 80%, ülejäänud osa on boorimineraalid, selline koostis püsib väikeste kõikumistega enam-vähem kõigil tootjatel.

### Müüte trükkivärvist ja boriididest

Rohelise loosungi all tehakse palju pahategusid, kuid ajalehe trükkivärvi väidetav mürgisus nende hulka ei kuulu. Värvid ei ole enam ammu vanad vene värvid, nad vastavad kõigile võimalikele ISOdele, sisaldades tahma nii väikestes kogustes, et tervisele see kahju ei tee.

Vastasel korral võiks kahjulikuks pidada ka hommikust lehelugemist, kui trükkivärv on värske ja sissehingamiseks otse meil nina all. Uurimused näitavad, et lehelugemisest mitu korda suurema tahmaannuse

saab sütel grillvorstide küpsetamisest, kuid grillimist me ju ei karda.

Kõigel on mõistlikkuse piir. Tselluvatis on ajalehed juba töödeldud kujul ja lisaks seinakonstruktsioonis kinni või pööningutel eraldatud. Nii olematutest tahmakogustest ei sünni lapselegi halba. Kui meid miski häirib, siis on see ajalehede läikleheküljed, läikpaber sisaldab savi, sellest sünnib omakorda tolmu. Kuid tolmusus ilmneb üksnes paigaldusel, elanikele see ei mõju.

Tselluvatis sisalduvad boorimineraalid on mägede soolad, nende keemiline mõju sarnaneb keedusoolale. Mürkaine nimistutest neid ühendeid ei leia, neid kasutatakse veel näiteks kosmeetikas ja väetistes. Ka kasutatud tselluvattiga võiks põlde väetada, kahju sel-

lest ei sünni, küsimus on rohkem mõttekuses.

Boorimineraalidel on kaks suurt plussi: esiteks annavad nad paberile süttimiskindluse ja teiseks on neil hallitus- ja mädanemisvastane ning putukatõrje kiiduväärt toime. Ka need preparaadid, millega tõrjutakse majas näiteks hallitust, on booraksipõhised. Arvatakse, et kui ehitusnormides loobutaks tulekaitseõudest, võiks toota mitu korda odavamalt boriididevaba tselluvilla. Aga siis jääks materjal ilma ka hallitus- ja putukakaitsest.

### Hea maja hingab

Looduslikul paber- ehk puidukiul on märkimisväärne gaasilise vee ehk veeauru imavus- ja loovutamise võime. Ühes grammis tselluloosis on nakkuvat poorset pinda enam kui 10 m<sup>2</sup>



Silutud tselluvatt seinas.



Paigaldus toimub märjalt pritsimise teel. Spetsiaalse rulliga rullitakse puiste karkassivahedes siledaks.

jagu. Tselluvilla selline hügrooskoopsus ehk võime õhust niiskust imada ja seda endasse siduda teeb temast hingava materjali, nii nagu on hingavad kõik teisedki puidutooted.

Vahe on vaid selles, et võrreldes puidu kui suhteliselt tiheda materjaliga, suudab õhuline tselluvatt niiskuskahjustuse korral oma kuivainega vett siduda ligi kümme korda roh-

kem. Seetõttu ei vaja tselluvilla mingeid kilesid ega membraane aurutõkkeks, mis sulgesid materjali hingavuse. Hingavad konstruktsioonid püsivad kuivad ja on õhuvahetusele avatud.

Sügiseti, kui väljas on niiskust rohkelt, mahutub see aeglaselt soojustusse, kuid ei kondenseeru konstruktsioonide pindadele ega märga neid, nii

et külmavõlli ei teki. Siiski oleks hea, kui ka tuuletõkkematerjal ja tihendusmaterjalid on hingavad, eelistatult puidukiulkoostisega. Hingavus ei tähenda õhu või tuule läbilaskvust – maja tuleb ikka paberitega tõmbuse vastu sulgeda – hingavus tähendab võimet siduda veeauru hügrooskoopsesse ainesse ja seda tagasi ilmastikku loovutada.

Kui majas peaks juhtuma veeavarii, siis on abi tselluvilla boriididest, mis ei lase hallitusel areneda. Normaalloludes imbub kogunenud niiskus läbi kevade ja suve jälle tasahaaval välja, nii et soojustuskihi isolatsioonivõime jääb kogu aeg ühtlaselt heaks. Kõik see tähendab, et hingavates majades ei teki kondensatsioonikahjustusi, mis on meil levinuim häda, järelikult mitte ka seenetamist-hallitamisest.

Soome arhitektuuriprofessoril ja vanade puitmajade taastamise silmapaistval eestvedajal **Panu Kailal** on ülilihtne retsept hallitusele: kuiv puit ei hallita. Järelikult tuleb hoolitseda selle eest, et konstruktsioonid püsiksid kuivad, et maja saaks hingata. Kailalt pärineb teinegi retsept: puidu märgumine ei ole ohtlik, kui see korralikult kuivatatud saab. Tema ongi üks nimekamaid hoonete hingavuse ja tervise eksperte ning lah-tirääkijaid maailmas.



Laepealsetesse puhutakse tselluvatt kuivalt ja see täidab kõik nurgad, tühemikud ja uurded ning ümbritseb tihedalt ka torud.

### Süsihappegaasi ega radooni tase ei tõuse

Lisaks veeaurule võib läbi hingava ehitise konstruktsiooni siseruumidest välja imbuda muidki gaase.

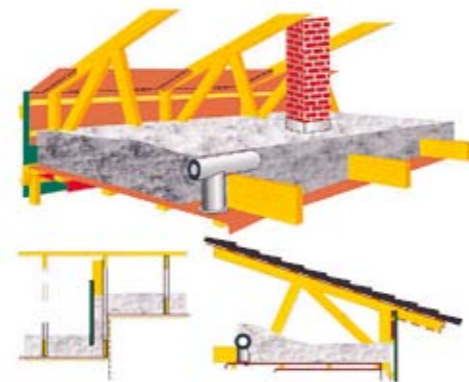
Õhk on gaaside segu, sisaldades hapnikku, süsihappegaasi ja palju muid gaase, sealhulgas gaasilist vett ehk veeauru. Kuna gaasidel on igal oma rõhk, siis kahe kõrvuti asuva kinnise ruumi või välis- ja siseruumi rõhud (nagu temperatuuridki) proovi-

vad ühtlustuda. Niiskem gaasideseegu tahab liikuda kuivema poole, alarõhus on aga kuivem, kuni rõhud (nagu temperatuuridki) ühtlustuvad.

Kui siseruum on küllastatud süsihappegaasist (inimelu igapäevaprodukt), aitab hingav ehitise gaasivahetust korrastada. Süsihappegaas liigub läbi seinaja laepiirete homogeensesse absorbeerivasse soojustusse, mõne aja pärast sealt aga edasi välisõhku – nii alaneb süsihappega-

si sisaldus toas. Muidugi ei asenda see normaalset õhuvahetust, kuid ei lase halbadel gaasidel ka ülepiiriliseks tõusta.

Me teame, mis on umbne või äärmuseni kuiv õhk toas, mis on saastunud ionidevaene linnaõhk, mis on staatiline elekter ruumis ja mis on sundventilatsiooni müra. Kas me peame selles saastes vastu? Head, miinusioonide poolest rikast toaõhku leidub ikka just hingavates hoonetes.



Kui soojustus paigaldada väljastpoolt, on vaja välisvoodri alla paigaldada tuuletõke. Vaheleae peal pole vaja katusekonstruktsiooni alla üleni tuuletõket paigaldada, vaid u 15 cm tselluvatikihhi servast kõrgemale.

Aga on veel üks oht, mille ni on viinud majade tihedusest, vale asukohavalik, ehitusmaterjalide juhuslik valik ja õhku läbilaskvad kergkruusplokkidest soklid. See on maapinnast elamusse lekkiv radoon, mis on tõsine vähiriskiga pahategija. Mõned aastaid tagasi, kui Eestis radooni kontsentratsioonitaset mõõdeti, ületas selle tase kahes tuhandes majas 400 Bq/m<sup>3</sup>, mis on ülepiiriline. Aga ohus elamuid on hoopis enam. Tihe aurutõke hoiab gaasi majaseinte vahel kinni, olenemata sellest, kuidas see

sinna sai, aurutõkketa hingavast majast leiab aga radooni ise väljapääsu.

### Praktikas on tselluvatt paremgi kui teoorias

Soojustus töötab koos ehituskonstruktsioonidega. Näitajad, mis saadakse katsetuste käigus laborites, sisaldavad n-õ absoluutandmeid, mida alati ei mõjuta tegelik pilt ehitustel ja valismajades.

Tselluvatt kuulub põlevate materjalide hulka, klassi V1. Kuid ta talub väga kõrgeid kuumakraade, peab vastu tõsistele

tulekoormustele ja leeke temast ei lahvata – ta vaid söestub aeglaselt, umbes ühe millimeetri jagu minutis, nii nagu massiivpuit, tõrjudes väga edukalt põlengu edasikandumist konstruktsioonidele. Ja seda just tänu oma niiskusele, mida materjal isiklikult sisaldab ja lisaks booriminneraalide kristallveele.

Soojustus on igati turvaline. Kuid näiteks vahetult korstnajoraljade ümbrusse, kus materjal väga kuivaks muutub, ei tasu teda siiski panna, sinna kuulub kõige tugevam kivivill. Meie praktikas oli juhus,

kus põlengusse sattunud maja peremees tuli tänama, et tema kodu oli tselluvill – nii sai ta tulel sabast kinni.

Sama lugu on tselluvilla soojusjuhtivusega, mille väärtus 18%-lise niiskuse juures on 0,041 W/m<sup>2</sup>K. Samu väärtusi leiab teistelki. Kuid võrreldes materjalidega, mis aasta-paari möödudes, suurte külmakraadide ja samuti õhulekete tulemusel palju oma soojusväärtusest kaotavad, on tselluvatt praktilises elus tublisti stabiilsem soojustus.

### Tselluvatt paika

Tselluvill toetab kõiki avatud aurutõkketa lahendusi, kõiki piirdeid ja konstruktsioone, millel on pisutki nakkuvat pinda, eriti hästi muidugi puitu. Eeltööd tuleb ära teha enne soojustamist, õhulekkekohad kinni teipida ja tuuletõke korralikult kinnitada.

Horisontaalpindadesse nagu põõningud, põrandad või vahelaed, puhutakse kuiv soojustus pneumaatilise seadmega. Kiht jääb kompaktne, vahede ja liitekohtadeta. 60 cm sammuga püst- või kaldpiiretesse paigaldatakse materjali pritseadmega, mille käigus puidukiud niiskuvad ja püstsõrestike vahele seinavahedesse kleepuvad. Seinad tasandatakse vastava seadeldise abil ja kuivanuna jääb pind ühtlaselt sile ning vetruv. Rõht-, kald- ja püstpindades võib kasutada ka paigaldusviisi, kus soojustus puhutakse surve all tarinditevahelistesse õõnsustesse.

### Puit on tagasi

Puit on jälle arhitektide lemmikuks saamas, seda näeb nii fassaadis, konstruktsioonis kui siselahendustes. Taas on käigus roomatid, savikroovid, looduslikud pigmendid ja sideained värvides. Ehitatakse palkmaju, põhumaju ja energiasäästumaju, mõeldakse välja kõike, kus tervislik on ühendatud energiasäästuga. Kõiki neid häid uusi ja ka traditsioonilisi lahendusi toetab soojalt hingav tsellusoojustus. Hingavus ongi elutähtis, kuivõrd me oleme elusolendid. Vaata lähemalt [www.soojustus.ee](http://www.soojustus.ee).