

Puit hoone erinevates osades ja elementides

Puit on nii hea materjal, et sellest võib ehitada kas või kogu hoone – vundamendist kuni katuseharjani. Seekordses puiduloo järjes käsitleme puidu kasutusvõimalusi ning omadusi, mis ühes või teises konstruktsioonelemendis on olulised, ja millist puitu võiks kasutada. Samuti käsitleme enimlevinud mõõtmeid, mis kindlasti tuleks üle arvutada vastavalt reaalsetele koormustele elementides.

Sageli tekib küsimus, millal kasutada immutatud ja millal töötlemata puitu. EVS-EN standardid annavad puidu kestvuse kohta mitmeid soovitusi ja lahendusi. Nende kohaselt on meil enimkasutusel olevad puiduliigid kuusk ja mänd seenkahjustuse vastupidavusklassis 3–4 (keskmiselt ja vähesel määral vastupidav) ja mardikakahjustustele vastuvõtlikkuses S-SH (vastuvõtlik, sh lülipuit on vastuvõtlik). Sellest tulenevalt peaks panema keemiliselt töödeldud puidu kohtadesse, kus niiskusesisaldus on sageli üle 20% (materjalide kasutusklass 3, 4 ja 5). Loomulikult võib alati kasutada keemiliselt töödeldud puitu, kuid keemiat on meie ümber ilma selletagi palju ja pigem soovitakse häid konstruktsioonilisi lahendusi, vältimaks puidu niiskumist.

Puit katusekonstruktsioonid

Alustame ülevalt poolt ehk katusest, sest katusekonstruktsioonides kasutatakse puitu kõige sagedamini, seda nii Eestis kui mujal Euroopas. Katusekatte alla käib viilkatustel reeglina puidust roovitis, mille samm sõltub katusekattematerjalist. Kuna roovitis töötab vildak-

paindele, siis sõltuvad selle mõõtmed katusekaldest, s.t – mida suurem on katusekalle, seda väiksem on vajalik kõrgus ja suurem laius.

Sageli kasutatakse roovina 25x100 või 50x50 mm materjali, mis on Eesti viilkatusega hoonekatusekalde (40°–60°) ja sarikasammu 600–900 mm juures õigustatud või vahel isegi üle dimensioneeritud. Väiksemate katusekalde puhul on koormused oluliselt suuremad ja seal tuleks teha täpsed arvutused roovitise reaalsete sammude, sillete ja koormustega.

Roovitise materjal võib olla ka tugevussorteerimata, kuid kindlasti tuleb jälgida, et poleks ristlõiget läbivaid oksakohti, sest ristlõike nii väikeste mõõtmete puhul on sellised oksakohad olulised nõrgestajad. Roovitis kinnitub sarikatele, mille materjaliks kasutatakse lähtuvalt katusekaldest, sarikasammust ja katuslae soojustamise vajadusest 50x150 kuni 50x250 mm puitu. Sarikas võiks olla juba tugevussorteeritud materjal ja soovitatavad klassid on C22 või C24. Lisaks peaks sarikate paigaldamisel jälgima, et oksakohad paikneksid sarika ülemises osas (survetsoonis).

Kui tegemist on katuslaega, siis peaks kindlasti jälgima, et sarikate absoluutne niiskus enne soojustuse paigaldamist oleks alla 17%. Katusesõrestikes peaks juba kindlasti kasutama tugevussorteeritud puitu C24 või tugevamat. Katusekonstruktsioonides pole vaja kasutada immutatud puitu, pigem tuleks jälgida katusekonstruktsioonilist lahendust: et õhuvaheid oleks piisavalt ja need asuksid õiges kohas. Eestis katusekonstruktsioonid on penniga, mis ehituslikult on staatikaga määramatust süsteem. Penn töötab reeglina survele, kuid seda eeldusel, et sarikate alumised kinnitused on fikseeritud. Kui alumine kinnitus anab järele, võivad pennid tekkida ka arvestatavad tõmbepinged.

Eelpooltoodust lähtuvalt on penn väga oluline katuseosa, mille asukohta ja mõõtmeid ei tohiks muuta.

Kokkuvõtteks võib öelda, et katus on puithoone säilivuse seisukohast üks olulisemaid osi, kuid selle juurde pöördume paksum olla talade kõrgusest ka suurem. Sellisel juhul on täiesti piis-

avahelaetade mõõtmed sõltuvad oluliselt pööningu kasutusest. Kui pööningut ei kasutata, siis võib soojustuse paksus olla talade kõrgusest ka suurem. Sellisel juhul on täiesti piis-

Vahelagi ja seinad

Vahelagaetade mõõtmed sõltuvad oluliselt pööningu kasutusest. Kui pööningut ei kasutata, siis võib soojustuse paksus olla talade kõrgusest ka suurem. Sellisel juhul on täiesti piis-

Puit on hea soojapidavusega ja korralikult ehitatud palkmaja ei vajagi eraldi soojustamist.

sav paigaldada 50x150 vahelagaetala. Kui pööningut kasutatakse, siis tuleks vahelagaetala mõõtmed ja samm välja arvutada pööningu kasutamisest tulenevate reaalsete koormuste põhjal. Kindlasti soovitatakse laekatteks laudist ning värvida see üle veebaasilise värviga.

Seinad saab ehitada nii täispuidust kui ka karkass-seinana. Täispuidust seinad on tänapäeval enamasti ristpalkseinad, varem ehitatud hoonetes ka püstpalkseinad, uuem suund on liimpuitpaneelseinad.

Kuna täispuidust seinad on head niiskuse tasakaalustajad, siis on sellistes hoonetes reeglina inimesele sobiva suhtelise niiskusega siseõhk. Puit on hea soojapidavusega ja korralikult ehitatud palkmaja ei vajagi eraldi soojustamist. Kontrollima peaks ainult palgivaheid (varasid), nurki ja ka suuremate lõhede piirkondi. Need on kohad, kus on soojakadu suurem ja mida peab korralikult tihendama.



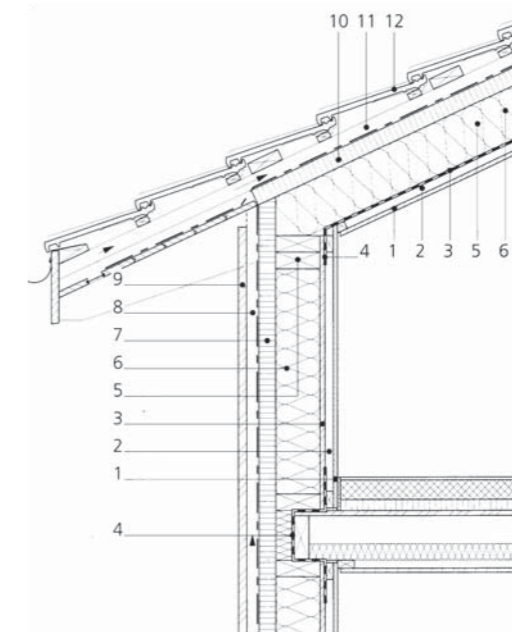
Kena rannaäärne puidust majake Gotlandil.

Oskamatu soojustamise ja niiskuse liikumist takistavate materjalidega on nii mõnegi palkhoone kasutusiga oluliselt vähendatud. Täispuidust seinte säilimisel on oluline roll ka väliskattel. Juba vanal ajal hakati puidust kandekonstruktsiooni kaitsma ilmastikuolude ja UV-kiirguse vastu.

Voodrilauad

Puithoonete puhul on kõige levinum soojustusviis välisseina vooderdamine laudadega. Voodrilaudade paigaldamise juures on oluline jätta laudise ja puitseina vahele õhuvahe 30–50 mm, et tagada voodrilaudade kuivamine ja takistada niiskuse levikut seinakonstruktsioonidesse. Voodrilauad tuleb väljastpoolt värvida spetsiaalse välitöödeks mõeldud värviga, mis takistab sadevee imbumist voodrilaudadesse ja vähendab UV-kiirguse mõju puidule.

Puitkarkass-seintega on olukord pisut keerulisem, sest lisaks puidust kandekonstruktsioonile kasutatakse veel teisigi materjale, mille omadused erinevad puidu omadest. Põhiliselt pannakse karkassipostide vahele erinevaid mineraalvillu. Nende materjalide veeaurujuhitus on suur ja seetõttu võib kergesti tekkida olukord, kus talveperioodil veeaur kondenseerub tuuletõkkeplaadi siselele. Selle vältimiseks tuleks enne soojustuskihti paigaldada seinasiseküljele aurutõke. Aurutõkke valikul on oluline siseruumi õhuniiskuse tase, mis sõltub oluliselt ruumi kasutusotstarbest.



Head lahendused puitkarkasshoone seina ja katusekonstruktsioonides.

- 1] Siseviimistlus
- 2] Õhuvahe tuulutuseks (ka madal- ja elektrivoolu kaablite paigaldamiseks)
- 3] Aurutõke
- 4] Liidete õhutõke
- 5] Puitkarkass
- 6] Soojusisolatsioon
- 7] Tuuletõkkeplaat (annab ka lisasoojustuse efekti)
- 8] Õhuvahe tuulutuseks
- 9] Välisvooder
- 10] Tuuletõkkeplaat
- 11] Õhuvahe tuulutuseks
- 12] Katusekatte (mille alla tuleks paigaldada sõltuvalt katusekattematerjalist aluskatte)

Eluruumide, kontoriruumide jt vähese õhuniiskusega ruumide puhul piisab, kui aurutõkkes panna lamineeritud- või bituumenpaber, kuid suure õhuniiskusega ruumides (duširuumid, saunad jt) tuleb kasutada spetsiaalseid aurutõkkekileid (mitte nn kasvuhoonekilet). Samuti on oluline võimalikes niiskuse kogunemiskohtades (nt enne aurutõkkekilet) tagada

võimalus liigse niiskuse väljaventileerimiseks; seal peaks olema õhuvahe koos kuiva õhu siselaskeks ja niiske õhu väljumiseks mõeldud avadega. Väljaspool on kindlasti vajalik õhuvahe tuuletõkkeplaadi ja voodrilaua (väliskattematerjali) vahel. Karkass soovitatav ehitada samuti sorteeritud puidust, tugevusklassiga vähemalt C24. Seinakarkassi alumise vöö ja

◀ Oskamatu soojustamise ja niiskuse liikumist takistavate materjalidega on nii mõnegi palkhoone kasutusiga oluliselt vähendatud.



Kes ütles, et kõrghoonet ei saa puidust ehitada . Ka kolmekordset koolimaja saab rajada puidust. Pildil olev hoone asub Biel'is, Šveitsis.

vundamendi vahele on kindlasti vaja paigaldada hüdroisolatsioon.

Puidust seinakonstruktsioonide puhul on vajalik jälgida, et puitosade pinnad oleksid võimalikult avatud. Mitmetel hoonetel on seinakarkassi alumine vöö või siis sein alumine palk "sisse valatud", s.t. et betoonist pörandapind on puitosast kõrgemal või siis on vundamendile valatud "kõrgendus", mille tulemuseks on sein alumine palk on mitmest küljest suletud. Sellistes tingimustes on puidu säilimisega oluliselt lühendatud.

Puit pörandakonstruktsioonis

Kui hoonel pole keldrit, siis on esimese korruse pörand alati olnud suurema ohu piirkond ja vanadel hoonetel on esimesena välja vahetatud just esimese korruse pörandad. Selle põhjus on kindlasti nii maapinna lähedusest tingitud kõrgem niiskustase kui ka esimese korruse intensiivsem kasutamine teiste korrustega võrreldes. Pörandakonstruktsiooni säilimise juures on kõige olulisem pörandapinna kõrgus, võrreldes hoonet ümbritseva maapinnaga.

Mida niiskem on maapind, seda kõrgemal peab asuma esimese korruse pörandapind ja seda parem peab olema tuulutus pöranda all. Keskmise niiskusega maapinnal võiks pörandapinna ja maapinna vahe soojustuse paksusest lähtuvalt olla vähemalt 35–50 cm.

Pörandakonstruktsioon ise ülevalt alla on soovitatavalt selline: pörandalaud (paksus 28–33 mm), mis on kinnitatud pörandatalade (laagide) külge, valmistatud materjalist tugevusklassiga C24, soojustusest lähtuvalt mõõtmetega 50x150 kuni 50x250 mm. Laagide vahel on soojustus vastavalt 100–200 mm, see toetub alt tuuletõkkeplaadile (pressitud vill) paksusega 13–25 mm, mis on omakorda toetatud hõreda laudisega. Pörandakonstruktsiooni alumise elemendi ja aluspinna vahele peaks jääma tuulutusvahe vähemalt 100 mm.

Pörandataladele nagu ka teistele paindele alluvatele elementidele on nõue, et nõrgestatud (oksad, sisselõiked jms) jääksid survetsooni ehk ülemisse ossa. Puitpöranda soojustamiseks ei sobi vahtpolüsterool (penoplast), montaaživahust tooted, igasugused plastikmaterjalid jt niiskuse liikumist takistavad materjalid.

Pörandaaluse tuulutuse loomiseks on vundamenti puuritud avad läbimõõduga vähemalt 75 mm umbes iga 2 m tagant, kusjuures tuulutusava ülemine serv peab olema samal kõrgusel või madalamal kui pörandakonstruktsiooni alumise laudise alumine kül. Samuti tuleb jälgida, et tuulutusava ei suubuks kummiski otsas pinnasesse. Ka peaks jälgima õhu liikumistrajektoore pöranda all, et vältida "umbseid" piirkondi, kus õhk ei liigu. Ei tohi unustada, et õhk peab kusagilt tulema ja kuhugi väljuma, mis tähendab, et üksikus tuulutusavas õhk ei liigu.

Niiskustaseme vähendamiseks pöranda all on soovitatav asendada pealne pinnasekiht liivaga 50–150 mm (sõltub pinnase niiskusest), vältimaks kapillaartõusu aluspinna pealmisse kihti. Kilematerjalide paigaldamine liivakihi alla ja/või ükskõik kuhu pörandakonstruktsiooni ei ole hea ja vähendab oluliselt pörandate eluiga. Mitmed ehitusalal töötavad inimesed on väitnud kilede kasutamise kohta teisiti ja

Mida niiskem on maapind, seda kõrgemal peab asuma esimese korruse pörandapind.

nii mõnedki soovivad valada pörandatalade alla plaadi või lintvundamendi. Olen valmis igahüega neist väitlema, et selgitada selliste lahenduste puudusi.

Ruumide pörandad

Sauna pesuruumis, duširuumis (ilma kaibiiniga) ja teistes väga kõrge niiskustasemega ruumides võiks puitpöranda asemel siiski olla valatud pörand. Jälgima peaks ainult seda, et valatud osa ümbritsevate puitpörandate all oleks tagatud eriti hea ventilatsioon – võimalusel võiks tuulutusava olla vahetult valatud osa kõrval. Kui siiski otsustate nendes ruumidesse panna puitpörandad ja/või seinad, tuleb lisaks aurutõkkele paigaldada märgadesse kohtadesse ka veetõke ehk selline materjal, mis takistab vee läbipääsu konstruktsioonidesse.

Veetõkke puhul on oluline, et see oleks paigaldatud ühtlase, pragudeta kihina, ja kindlasti ka see, et puidu niiskusest tingitud mahumuutuste korral ei tekiks veetõkkeesse pragusid. Veetõkkeks soovitatakse kasutada ühe- või kahekihilisi vastavaid mastikseid või rullmaterjale.

Kindlasti ei piisa veetõkkeks immutusvahendid ega ka plaatimisegu või vuugitäide. Veetõkete juures tuleks jälgida eriti nurgakohtade ja kahe erineva alusmaterjali ühenduskohtade lahendusi, sest just seal võivad tekkida praod.

Keldris jäägu puidu ja kivi vahele isolatsioonikiht

Lõpuks on jäänud kelder ja vundamendid. Vaatamata sellele, et ajaloo on mitmetel juhtudel ehitatud puidust vaivundamente ja parvesid (Eestis Tartus, mujal Riias, Stockholmis, Amsterdamis ja paljudes teistes kohtades), seda ei soovitata, sest veetaseme langedes hakkavad mitmed mikroorganismid puitu lagunema. Kuidas see toimub, räägime ülejäärgmises artiklis.

Keldrisse siiski ehitatakse tihti puitriiulid ja vahetevahel pannakse pörandatele puitreie. Mõlemal puhul tuleks jälgida, et puit jääks kivi-pindadest võimalikult kaugel ning kui puidu ja kivi-pinnad puutuvad kokku (näiteks riuli jalad), siis peaks seal vahel kindlasti olema hüdroisolatsioonikiht. Keldrites, kuhu aeg-ajalt valgub vesi, soovitatakse puitosa alustada sealt, kuhu veepiir ei ulatu, või siis ehitada salved-riiulid muust materjalist.

Kokkuvõtteks võib öelda: mida rohkem keemiliselt töötlemata puitu meid ümbritseb, seda parem on elu- ja töökeskkond meie ümber. Kuid nagu ikka, peab puitkonstruktsioonide puhul jälgima konstruktsiooniliste lahenduste nõudeid ja kui neid mingil põhjusel ei õnnestu järgida, siis pigem loobuda puidust.

Järgmises numbris teeme juttu puidu mehaanilisi omadusi mõjutavatest teguritest, UV-kiirgusest kuni majavammni. **TMKE**