

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI TALLINNA KOLLEDŽ

Kinnisvara haldamine

Siim Põlluäär

PUITFASSAADID JA NENDE HOOLDAMISE ANALÜÜS

Lõputöö

Juhendaja: Martin Kõiv

Tallinn 2014

Deklareerin, et käesolev lõputöö, mis
on minu iseseisva töö tulemus, on
esitatud Tallinna Tehnikaülikooli
diplomi taotlemiseks.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite
tööd, põhimõttelised seisukohad,
kirjanduslikest allikatest ja mujalt pärinevad
andmed on viidatud.

Autor

(nimi, allkiri, kuupäev)

Üliõpilaskood

Töö vastab kehtivatele nõuetele

Juhendaja

(nimi, allkiri, kuupäev)

Kaitsmisele lubatud „ “ 2014

.....

TTÜ TK kaitsmiskomisjoni esimees (nimi, allkiri)

SISUKORD

SISUKORD	3
SISSEJUHATUS	4
1. KINNISAVARA KORRASHOID JA SELLE VAJALIKKUS	6
1.1. Kinnisvara korrashoiu kavandamine	7
1.2. Korrashoiustandardid	9
2. PUIT EHTUSMATERJALINA	12
2.1. Puidu omadused.....	12
2.2. Tähtsamad puuliigid	16
2.3. Puitmaterjali kvaliteet.....	18
2.4. Erinevad puitfassaadid.....	22
2.4.1. Püstvooder	22
2.4.2. Rõhtvooder	25
2.4.3. Vineer	27
2.4.4. Laast ja kimm	29
3. PUITFASSAADIDE HOOLDUSKULUD JA ANALÜÜS.....	31
3.1. Hoolduse viisid	31
3.2. Puitfassaadi hooldus ja kulude jaotumine	33
3.3. Hooldust pakkuvad ettevõtted	36
3.4. Puitfassaadide hoolduse analüüs	37
KOKKUVÕTE	41
KASUTATUD KIRJANDUS	43
LISAD	45
Lisa 1. Hinnapakkumine - Püstvooder (peensaetud pind).....	45
Lisa 2. Hinnapakkumine - Püstvooder (peensaetud pind).....	46
Lisa 3. Hinnapakkumine - Rõhtvooder (hõõveldatud pind).....	47
Lisa 4. Hinnapakkumine - Rõhtvooder (hõõveldatud pind).....	48
Lisa 5. Hinnapakkumine - Vineerist fassaad	49
Lisa 6. Hinnapakkumine - Vineerist fassaad	50
Lisa 7. Hinnapakkumine - Kimmist fassaad.....	51
Lisa 8. Hinnapakkumine - Kimmist fassaad.....	52
SUMMARY	53

SISSEJUHATUS

Ehitiste väga oluliseks osaks on kindlasti fassaad, mis kujundab hoone üldmulje ning samas kannab endas ka praktilist väärtust. Erinevad maja ümbritsevad fassaadikatted on väga oluliseks just meie mitmekülgses ilmastikuoludes. Fassaad, mis on pidevalt loodusjõudude meelevaldas vajab suhteliselt regulaarset korrastamist ja hooldamist kogu maja eluea jooksul. Seega on fassaadikatte valik oluline läbi mõelda ning hoolduskuluga arvestada.

Käesoleva töö eesmärgiks on uurida ning tutvustada puitfassaadide põhilisemaid materjale. Välja tuuakse puitfassaadide erinevaid aspekte, kui neid käsitleda lähtudes kinnisvara korrashoiust. Tähelepanu pööratakse puitfassaadi hinnale, väljanägemisele, iseärasustele ja vastupidavusele ilmastiku suhtes. Erinevate ehitusfirmade hinnapakumiste analüüsi tulemusena on töös välja toodud puitfassaadi hooldamise teenus kinnisvaraomanikule, mille eesmärgiks on anda hea ülevaade turul pakutavast ning aitab leida oma vajadustest lähtuvalt parima pakkumise ja lahenduse. Töö autor tugineb fassaadi kõige enam mõjutavatele teguritele ja Eesti turul pakutavate hooldusfirmade teenustele.

Lõputöö eesmärkide saavutamiseks püstitas autor alljärgnevad ülesanded:

1. Teoreetiline ülevaade põhilistest puitfassaadidest;
2. Erinevate puitfassaadide uurimine. Puitfassaade uurides lähtutakse eelkõige nende ilmastikukindlusest, vastupidavusest, hooldatavusest ning remonditavusest. Tähelepanu pööratakse väljanägemisele, elueale ning hinnale;
3. Hinnapakumiste päringud erinevatele ehitusfirmadele, mis tegelevad fassaadi hooldamise teenusega. Hinnapakumiste alusel selgitatakse välja erinevate puitfassaadide hooldamiskulud;
4. Enamlevinud puitfassaadide analüüsimine läbi hinnapakumiste ning ettepanekud soodsama ja otstarbekama puitfassaadi valimiseks.

Lõputöö on jaotatud kolmeks peatükiks. Esimeses osas käsitletakse teoreetilisi aspekte kinnisvara korrashoiust ning kirjeldatakse selle vajalikkust. Töö teises osas antakse autori poolt ülevaade puidust kui ehitusmaterjalist üleüldiselt ning tutvustatakse põhilisi puitfassaadi

materjale ja lahendusi. Kolmandas peatükis tutvustatakse erinevaid hooldusviise ning puitfassaadi hoolduskulude jaotumist, tuuakse välja ka Eestis tegutsevaid fassaadihooldust pakkuvaid ettevõtteid. Analüüsivas osas võrreldakse hinnapakumisi, mis koostatakse erinevate puitfassaadide näitel, kus lõputöö autor arvestab hooldustööde hinda ja erinevusi.

1. KINNISVARA KORRASHOID JA SELLE VAJALIKKUS

Ehitiste korrashoid ja sellega kaasnevaid probleeme ning nendega tegelemist peavad tülilikkaks koormaks nii ehitiste püstitamisega seotud ettevõtjad (projekteerijad ja ehitajad) aga ka ehitiste omanikud ise. Korrashoiu tagamiseks tehtavate tööde korraldamine on enamikele ettevõtjatele ebamugav, sest tööfrondid on üldjuhul killustatud nii ajaliselt kui ka asukoha järgi. Ebamugav on kinnisvara korrashoiu korraldamine ka ehitise omanikele endile, sest selliste tööde tegemine segab esmajoonel ehitise igapäevast kasutamist. Olgu siis kasutajaks kas elanikud, tootmis- tehnoloogiline protsess või ka bürooruume vajav administratiivne tegevus (6, lk 3).

Hoonete korrashoiu puhul on tegemist küllaltki suure finantsriskiga, sest tihtipeale pole võimalik väga täpselt määratleda eelseisvate tööde mahtusid, samuti on keerukas hinnata kõiki kaasnevaid võivaid kulusid. Olukorras, kus pole tegemist otseselt avariiga või selle tekkimise tõsise ohuga, mis võib kaasa tuua kas suuri ebameeldivusi ja/või ohtu nii inimestele kui nende varale, siis ehitise konstruktsioonide või tehnosüsteemide remontimise alustamisega püütakse üldjuhul maksimaalselt venitada. Selline käitumine on iseloomulik ka siis, kui tegemist pole mitte ainult konstruktiivsete puudustega nagu näiteks jääpurikate eemaldamisega räästa äärest või märgade puulehtede koristamisega kõnniteelt, venitatakse tihtilugu niikaua kuni on juhtunud mingi õnnetus (Ib., lk 3).

Tööde alustamisega edasilükkamise võimalus loob paratamult ka väär-arusaama, et kõik hoonete korrashoiuga seotud tegevused on esmajoonel subjektiivse iseloomuga, kus määravaks on omanike ning kasutajate huvid ja nendega seotud soovid. Kahjuks ollakse tihti arvamusel, et kvaliteetsemate, hooldusvabade ja pika kasutusega materjalide kasutamine ehitamisel ning kvaliteetne ehitustöö loovad praktiliselt sellise olukorra, kus korrashoiuga pole vaja tegeleda, vähemalt mitte koguaeg (Ib., lk 3).

Paljudel juhtudel võib olla ka arusaamine mõistest „korrashoid“ vägagi erinev. Sünonüümidega kasutatakse sageli „remont“, „koristamine“, „puhastamine“, „parandamine“ jm. Vaieldamatult on kõikidel nendel mõistetel mingi ühisosa korrashoiuga, samas pole mingil juhul tegemist identsete sünonüümidega (Ib., lk 3).

Parema ülevaate saamiseks toob töö autor välja kinnisvara ja kinnisvara korrashoiu mõisted. Kinnisvara on kinnisasjad nagu maatükk koos selle oluliste osadega ja asjaõigused, mille esemeks on kinnisasi. Kinnisvaraks nimetatakse ka vallasvaraobjekte, millel on seadusandlik võimalus saada kinnisvaraks, üldmõistes on kinnisvara maapinna piiratud osa koos seal paiknevate ehitiste ning statsionaarsete seadeldiste ja haljastusega (4, lk 12).

Kinnisvara korrashoid on kinnisvara eluea jooksul elluviidavate tehniliste ja administratiivsete tegevuste kompleks selleks, et kas säilitada ja/või taastada olukord, et korras hoitav vara, milleks on üldjuhul hooned, säilitaks oma kasutatavuse ning vastaks kavandatud otstarbe täitmiseks esitatud tingimustele (Ib., lk 12).

Korrashoiu mõiste, sõltumata selle kasutusvaldkonnast, on alati sisuliselt kompleksne. Enamikes eluvaldkondades puudub võimalus ühe universaalse näitajaga kirjeldada millegi korrasolekut kui seisundit. Samas aga mida keerukamaks muutub hinnatav objekt või valdkond ise, seda raskem on kirjeldada ka selle korrasoleku seisundit.

1.1. Kinnisvara korrashoiu kavandamine

Kinnisvara puhul on probleem ühest küljest selge, teisest küljest aga oluliselt keerukam. Analoogia põhjal on kinnisvara korras ilmselt alles siis, kui see sobib ettenähtud eesmärgiks. Elamu on korras siis, kui see sobib elanikule elamiseks ja koolimaja siis, kui see ei tekita probleeme õppetöö korraldamisele, seda mitte ainult tundide läbiviimisele. Kuid juba siit tuleneb järgnev aspekt, kuidas kirjeldada ning hinnata sellist sobivust.

Iga ehitis peab tema kasutamiseks vastuvõtmisel ning kasutuses oleku aja jooksul vastama järgmistele põhinõuetele:

- Mehaaniline tugevus ja püsivus, s.o stabiilsus;
- Tuleohutus;
- Hügieenilisus, tervislikkus ja keskkonnaohutus;
- Kasutusohutus;
- Tagama mürakaitse;
- Energiasäästlik ja piisava soojaisolatsiooniga.

Kui ehitisi ei vasta kasvõi ühele loetletud kriteeriumidest, saab tervikhinnang olla paraku ainult negatiivne ehk ehitisi pole korras ning ekspertide abiga on võimalus saada selgust mida, kuidas ja millise hinnaga on võimalik kõnealust puudust kõrvaldada (6, lk 16).

Korrashoiu kavandamisel kasutatakse lähtekohaks alati järgmised viis põhimõtet:

- Saada ülevaade kasutada olevatest ressurssidest ning nende jagamine prioriteetidest olulisematesse valdkondadesse
- Korrashoiu tulemuslikkuse hindamiseks kasutatavate näitajate määratlemine.
- Korrashoiu tagamiseks vajalike administratiivsete tegevuste määratlemine koos kohustuste formuleermise ja kaasneva tööjaotusega.
- Järelvalve ning kontrolli põhimõtete kujundamine täidetavate kohustuste tulemuslikkuse hindamiseks.
- Korrashoiukavades ettenähtud tegevuste integreerimine kinnisvara kasutavate organisatsioonide põhitegevusega.

Antud informatsioonile toetatakse ka töö uurimuslikus osas. Korrashoiu kavandamine on väga oluliseks aspektiks puifassaadide hooldamise ning üldise seisukorra hindamise ning ümberkorralduste suhtes (Ib., lk 12).

Põhimõtteid ning erinevaid sätteid, millest juhinduda on mitmeid. Korrashoiupoliitika kujundamisel lähtutakse eelkõige kahest põhiaspektist, milleks on organisatsiooniline ja tehniline, ning nende omavahelistest sõltuvuslikest seostest. Kinnisvara korrashoiu organisatsiooniline aspekt seondub inimeste ja organisatsioonidega, kes kinnisvara kasutavad. Tehniline aspekt aga olemasoleva vara nagu näiteks ehitise ja selle poolt loodava keskkonnaga (6, lk 12).

Kinnisvara korrashoidu korraldavate ja tagavate isikute tegevused peavad lähtuma järgmistest põhikriteeriumidest:

- Tagada korras hoitava kinnisvara sobivus ettenähtud otstarbeks vara omanikule ja kasutajatele ratsionaalsete kuludega;

- Järgida kõiki ohutuskriteeriume nii korrashoiuga seonduvatele töödele, kui vara kasutavatele isikutele ning keskkonnale;
- Oludest tulenevalt tagada korras hoitava vara säilumine ja kvaliteet selle ettenähtud eluea jooksul, tagades samaaegselt kvaliteetse korrashoidu tagava tegevuse/teenuse.

Kinnisvara korrashoid on pikaajaline, tulevikku suunatud tegevuste kompleks, mille aluseks on õigusaktides või omanike ning kasutajate poolt püstitatud eesmärgid ja nende alusel koostatud korrashoiu strateegilised lahendused. Kavandatud strateegia elluviimiseks koostatakse kinnisvarale korrashoiukava, kus kõik pikaajalised eesmärgid on liigendatud mõõdetavateks etappideks koos vastavate tegevuste, ressursside ning piisavalt üksikasjaliku ajakavaga. Korrashoiukava alusel koostatakse igale kinnistule majanduskava (4, lk 10).

1.2. Korrashoiustandardid

Korrashoiustandardid on loodud ka kinnisvara vaadeldes. Standardi määratlemine on ühiskonnas alati vajalik siis, kui tuleb kordineerida mitmete erinevate huvidega osapoolte tegevus. Standardi koostamine ning selle aktsepteerimine on sellisel juhul lähtekohaks ühise arusaama kujundamisele. Standard on üldiseks ja korduvaks kasutamiseks koostatud dokument, mis sisaldab juhiseid tegevuseks ning selle tulemuse hindamiseks. Standardi kasutamine on üldjuhul vabatahtlik. Need aspektid on välja toodud Eesti „Tehnilise normi ja standardi seaduses“. Standardis kirjeldatud sätted viitavad kehtivatele õigusaktidele ning standardiga kirjeldatakse tegevusi nende dokumenitde täitmiseks, seega on ilmselt ka standardist juhendumine ning sellega arvestamine mõõdapääsmatu (6, lk 23).

Kinnisvara korrashoiu põhimääratlusest tuleneb vajadus kirjeldada administratiivseid tegevusi ning ka füüsiliste tööde tegemist. Korrashoiu puhul tuleb arvestada ka nende täiendavate teenustega, mida kinnistu kasutajad vajavad selle otstarbekohaseks kasutamiseks. Nende seisukohtadest tulenevalt on kujundatud tabelis toodud järgmised seitse tegevuste kompleksi. (Ib., lk 29).

Järgnevalt iseloomustab ja täpsustab kinnisvara korrashoiu põhimäärust tabel. Välja on toodud korrashoiustandardi põhistruktuur läbi kompleksitegevuste ning nende akronüümide. Tabel on välja toodud lehekülg 10.

Tabel 1**Korrashoiustandardi põhistruktuur**

Kood	Komplekstegevuste nimetus	Akronüümid
100	Kinnisvara haldamine	Haldamine
200	Ehitiste ja tehnosüsteemide tehniline hooldamine	Tehnohooldus
300	Heakorratööde tegemine kinnistul ja hoones	Heakorratööd
400	Ehitus-,remondi- ja rekonstrueerimistööde tegemine	Remonditööd
500	Kinnisvara omanikukohustuste kandmine	Omanikukohustused
600	Energia, vee ja kommunikatsiooniteenuste tagamine	Kommunaalteenused
700	Tugiteenuste osutamine	Tugiteenused

Allikas: (6, lk 29).

Järgnevalt toob töö autor välja tähendused ning seletused antud tabelile:

100 – Kinnisvara haldamine on kas juriidilisel õigusel või lepingulisest kohustusest tulenev vastutus kinnisvara jätkuva olemasolu eest. Vastutusega tagades hallatava kinnisvara füüsilise, juriidilise ja majandusliku säilitamise läbi kinnisvara kasutamise seotud protsesside juhtimise ja kirjeldamise (6, lk 39).

200 – Ehitiste ja tehnosüsteemide tehniline hooldamine on regulaarne ja reglementeeritud sisuga tööde kompleks selleks, et säilitada või taastada kinnistul paiknevad ehitised nagu erinevad hooned, nende tarindid ja hoonetes paiknevad tehnosüsteemid ning rajatised. Säilitamine või taastamine on ettenähtud seisundisse, üldjuhul oluliselt parendamata ja muutmata korras hoitava objekti kasutusotstarvet. Seega on tehnohoolduse puhul põhiliseks märksõnaks just säilitamine (Ib., lk 49).

300 – Heakorratööde tegemine kinnistul ja hoones on tegevus, mille eesmärgiks on puhtuse ning korrashoiu tagamine kinnistul, üldisemalt siis kogu territooriumil ja sellel paiknevatel väikevormidel. Korrashoiu tagamine on ühiskonnas aksepteeritud tasemel ja hoonete

välispindade ning siseruumide koristamine ja puhastamine, tagades nende sobivuse omanikule ja kasutajale (Ib., lk 52).

400 – Ehitus-, remondi- ja rekonstrueerimistööde tegemine on ühekordne ja unikaalne projekt. Tegevuste kompleks selleks, et purunemisest ja kulumisest tulenevalt või kasutaja soovidest tulenevalt täiendatakse ja uuendatakse olemasolevaid tarindeid ning tehnosüsteeme üldjuhul kinnisvara kasutaja muutunud nõudmiste või vajaduste rahuldamiseks. Sellised tegevused on kinnisvara korrashoiu-kompleksis möödapääsmatud. Mitte alati ei pruugi need tegevused lähtuda kasutaja muutunud vajadustest, ka varem käsitletud avariide teema puhul võib just tagajärgede likvideerimine seonduda oluliste muudatuste ning sellega kaasnevate uuenduste tegemises kinnistu ehitistes paiknevate tarindite ja süsteemide tehnilistes lahendites (Ib., lk 56).

500 – Kinnisvara omanikukohustuste kandmine seondub nii õigusaktidest kui lepingukohustustest tulenevate algselt kinnisvara omanikule suunatud ning seejärel legaalselt kasutajale siiratud finantskoormistest (Ib., lk 42).

600 – Energia, vee ja kommunikatsiooni tagamine kinnistule seisneb kinnisvara kasutajatele eluks ja tööks kas hädatarvilike või vajalike ressursside tagamises. Ressursid peavad vastama ühiskonna poolt reglementeeritud nõuetele (Ib., lk 44).

700 – Tugiteenuste osutamine seisneb kinnisvara kasutajatele kooskõlastatult kinnisvara omanikuga selliste erinevate täiendavate teenuste korraldamine ja vahendamine, mille tulemusel tõuseb kinnisvaraobjekti kasutatavus. Seega tõuseb ka haldusteenuse kvaliteedi tase ning selle kaudu kasutajate rahulolu (Ib., lk 46).

2. PUIT EHTUSMATERJALINA

Ehitusmaterjalid on olulised, sest materjalid on aluseks, millel põhineb kogu ehitustegevus. Erinevate materjalide maksumus moodustab ehitiste kogumaksumusest väga suure osa, kuid materjalidest omakorda sõltuvad ehituse kvaliteet ja ehituse iga. Materjalid mõjutavad suurel määral hoone arhitektuuri, materjalide valikust ning omadusest sõltub ehitamise kiirus ja vastupidamine.

Ehitusmaterjalide füüsilised ja mehaanilised omadused tagavad ehitisele vajalikud kasutamiseiga seotud omadused. Materjalid ei tohi kahjustada inimeste tervist ega keskkonda. Ehitusmaterjalid peavad vastama ettenähtud tuleohutuse nõuetele (2).

2.1. Puidu omadused

Kõige tuntum tarbe- ja ehitusmaterjal on puit, tema omadused on olnud muutumatud aastatuhandete jooksul. Seoses tööstuse kiire arenguga on puitmaterjalide tootmine ja kasutamine 20. sajandi teisel poolel saavutanud kõrge tehnilise taseme.

Puit ehitusmaterjalina erineb suuresti tööstuslikult toodetud materjalidest. Kuna puit naturaalsel kujul on looduslik materjal, ei ole tema omadusi võimalik oluliselt mõjutada. Kindlasti on vaja tunda puidu anatoomilist ehitust ning selle mõju puidu tehnilistele omadustele. Lisavõimalusi puidu kasutamiseks annab asjaolu, et erinevate puuliikide puit erineb üksteisest värvuse, kaalu, struktuuri, töötlemisomaduste ning ilmastikukindluse poolest. Seepärast peab puitu hästi tundma õppida, et teda ratsionaalselt toota ning kasutada (18).

Töö autor toob järgnevalt välja puidu peamised positiivsed omadused.

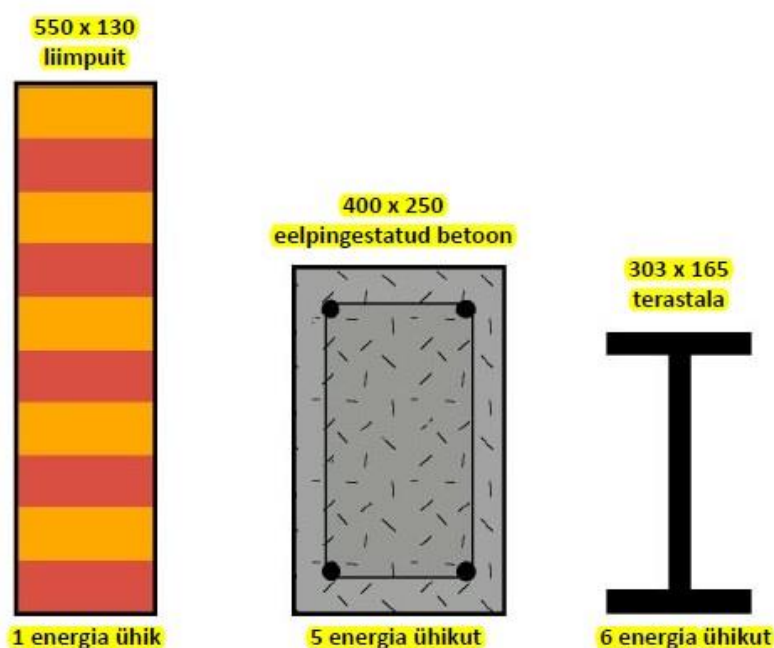
- Väike mahumass – puithoone on kerge, seda saab ehitada ilma võimsa kraanata;
- Küllalt suur tugevus – puidust saab teha küllalt suuri kandekonstruktsioone;
- Väike soojajuhtivus – palkmaja saab teha ilma lisasoojustuseta;
- Väga kerge töötlemine – puit on üks kergemini töödeldavaid materjale üldse;

- Puittoodete valmistamine nõuab suhteliselt vähe energiat;
- Ainuke taastuv ehitusmaterjal;
- Sobivus väga paljudesse kohtadesse (2).

Puitu hinnatakse tänapäeval eelkõige seetõttu, et ta on keskkonnasõbralik ja ainuke taastuv ehitusmaterjal. Puidu kasutamine on jätkusuutliku eluviisi oluline osa. Metsi mõistlikult majandades ja eelistades puittooteid loome tervislikku keskkonda ning aitame kaasa keskkonnasäästlikusele laiemas plaanis.

Puidust toodete valmistamiseks kasutatakse palju vähem energiat kui paljude teiste materjalide puhul. Lisaks on puittoodete eluea lõppedes võimalik neid kasutada inimeste elutegevuseks vajaliku soojusenergia saamiseks ja nii säästa põletamisest fossiilkütuseid (9).

Parema ülevaate saamiseks toob autor välja joonise ehitusmaterjalide energiamahukuse kohta.



Joonis 1. Ehitusmaterjalide energiamahukus sama kandevõimega talade kohta (13)

Liimpuittala valmistamisel on tarvis energiat kuus korda vähem kui terasest tala ja viis korda vähem kui raudbetoonist tala valmistamisel (13).

Materjalide energiasisalduse all mõistetakse energiahulka, mis on vajalik materjali tootmiseks, hõlmates endas kogu energiakulu alates toormaterjali kaevandamisest ja lõpetades ehituspaika transportimisega (1).

Puidu laialdane kasutamine ehituses aitab eemaldada ümbritsevast keskkonnast sinna fossiilkütuse põletamisega paisatud CO₂-te. Puidutaimed, nagu teisedki taimed, seovad fotosünteesi protsessis taimede kiire kasvu faasis süsihappegaasi. Taimede kasvu aeglustudes puidumassi kasv aeglustub. Taimede surres ja lagunedes CO₂ taas vabaneb.

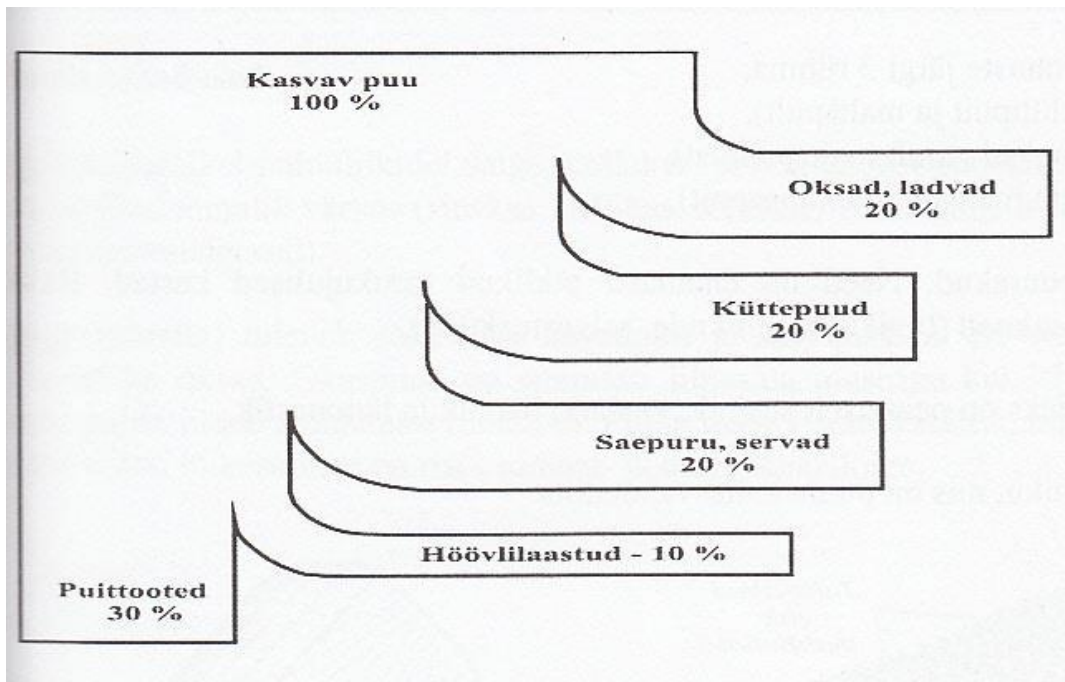
Kasutades puitu ehituses, mööbli jt toodete valmistamisel eemaldame teda kasvamise ja lagunemise ringlusest ja nii seome pikaks ajaks neisse toodetesse ka taimede kasvamiseks kasutatud süsiniku. Puittooted on õigel kasutamisel väga pikaajalised. Eemaldades ringlusest puitu, eemaldame ringlusest ka süsihappegaasi.

Puidust toodete valmistamiseks kasutatakse palju vähem energiat kui paljude teiste materjalide puhul ja suur osa kasutatud energiast ei pärine fossiilkütuste põletamisest, vaid saadakse puidujääkide kasutamisest.

Lisaks on puittoodete eluea lõppedes võimalik neid kasutada inimeste elutegevuseks vajaliku soojusenergia saamiseks ja nii säästa põletamisest veelgi fossiilkütuseid (14).

Positiivsete omaduste kõrval on puidul ka rida puudusi. Järgnevalt toob autor välja puidu puudused.

- Ebaühtlane struktuur – puit on piki- ja ristikiudu erinev, puidus on oksakohad jne;
- Hügroskoopsus – puidu niiskusesisaldus kõigub;
- Kõdunevus – puithoone iga pole eriti pikk;
- Süttivus – see on üks olulisemaid puudusi;
- Kahjustatav putukate ja röövikute poolt;
- Suured töötlemiskaod – mis on näha järgneval joonisel leheküljel 15.



Joonis 2. Puidu ligikaudsed töötlemiskaod (2)

Antud joonisel on välja toodud puidu töötlemiskaod. Puidu positiivsete omaduste kõrval välja toodud puidu puudused ei ole otseloomulikult võrreldes teiste ehitusmaterjalidega võrreldavad. Puit on siiski looduslik ning väga mitmekülgne ning keskkonnasõbralik ehitusmaterjal (2).

Lisavõimalusi puidu kasutamiseks annab asjaolu, et erinevate puuliikide puit erineb üksteisest värvuse, kaalu, struktuuri, töötlemisomaduste ning ilmastikukindluse poolest. Lisaks puuliigile sõltuvad puidu kui ehitusmaterjali omadused veel sellest, kuidas puu on järgatud, lahti lõigatud või spooniks hõõveldatud või treitud.

Piiravateks faktoriteks on tema niiskuskäitumine, vastuvõtlikkus mikroorganismide tegevusele ning tuleohtlikkus. Viimane, ilma täiendava töötlemiseta, ongi peamine puidu kasutamist piirav faktor, kuna Eestis kehtivad tuleohutusnormid on väga ranged.

Puidu loomupäraseid omadusi on võimalik mõjutada mitmesuguste töötlemisvõtetega: liimimisega, pinnatöötlemisega, immutamisega, keemilise, surve- või termilise töötlemisega jne., mille tagajärjel on igal juhul ja alati võimalik valida eesmärgipärane ehitusmaterjal (7).

2.2. Tähtsamad puuliigid

Ehitusmaterjale valmistatakse peamiselt okaspuidust, harvem ka lehtpuidust. Antud töö autor tutvustabki järgnevalt lühidalt tähtsamaid puulikke, mida ehituses kasutatakse.

Mänd on Eestis levinuim puuliik (moodustab tarbepuidust 38%). Ta on lülipuiduline. Lülipuit on pruunikas, maltspuit kollakas. Ta on suhteliselt kerge, küllalt tugev, suure vaigu sisaldusega. Männitüvi on võrdlemisi sirge ja väikese koonilisusega. Saetud materjalide pinnal on männi oksad ovaalsed.

Kuuske esineb Eestis vähem kui mändi (tarbepuidust 29 %). Ta on küpsepuiduline. Värvilt männist veidi heledam. Vaiku sisaldab männist vähem, seetõttu ka kõdunemisele vähem vastupidav. Männist kergem ja veidi väiksema tugevusega. Saetud materjali pinnal on kuuse oksad ringikujulised.

Kask on meil kõige levinum lehtpuu (tarbepuidust 23%). Ta on maltspuiduline. Värvus valge, õhu käes muutub veidi roosakaks. Ühtlase struktuuriga, aastarõngad vaevu eristatavad. Seetõttu hästi töödeldav. Kasutatakse palju vineeri tootmiseks. Vähesel määral tehakse kasest ka laudu. Kergelt kõdunev (eriti ümarpuiduna).

Tamm on Eesti puudest kõige raskem ja tugevam. Ta on lülipuiduline puu. Väga jämedakoeline. Võrdlemisi dekoratiivne. Tamme kasutatakse peamiselt viimistlustöödel ja parketina. Pikaajalisel seismisel vees värvub ta parkainete mõjul tumedaks.

Saar on lülipuiduline, kõva ja ilusa mustriga. Hästi töödeldav. Kasutatakse samades kohtades kus tamme.

Sanglepp (must lepp) on pehme, ühtlase struktuuriga ja hästi töödeldav puit. Lepast tehakse vineeri ja vähesel määral ka laudu.

Haab on Eestis kasvavatest puudest kõige kergem. Ta on pehme, poorne ja hästi töödeldav. Haavast tehakse laudu, mis ei kuumene liialt (sauna leiliruumides). Haavast on tehtud ka katuselaaste.

Välisvoodriks on soovitatav kasutada peamiselt kuusepuitu või männi lülipuitu. Kuuse rakud kuivades sulguvad ning rakustruktuur on malts- ja lülipuidus pea samasugune. Männi maltspuidu

rakud jäävad kuivades avatuks ja suletud rakkudega on vaid lülipuidu osa. Seetõttu on kuusepuidu ja männi lülipuidu niiskuse imavus ja niiskusest tingitud mahumuutused väiksemad kui männi maltspuidus. Kuusk on ka tiheduselt ja bioloogilise kestvuse poolest ühtlasem (11).

Lisaks kuusele on välisvoodrina üha enam levinud siberi lehis, seda nii oma efektsema välimuse kui suurema ilmastikukindluse tõttu. Lehise voodrilaua ostmisel tuleks aga jälgida, et laua välispind oleks tüve lülipuidu tsoonist. Lülipuit on maltspuidust tumedam ja paikneb tüve keskosas. Just kiirest kasvust põhjustatud maltspuidu suur osakaal on üks põhjuseid, miks Eestis kasvanud lehisest head tarbepuitu ei saa, sest lehise maltspuit ei ole männi maltspuidust mädanemiskindlam (5).

Siberi lehis on võrreldes meil kasvava okaspuiduga tihedam ja tunduvalt kõvem. Siberi lehisele on iseloomulik mitmekesine värvispekter ja koekiri (tekstuur). Heledam puiduosa, nn maltspuit koosneb elusatest rakkudest ja sisaldab palju niiskust. Puidu tumedam osa ehk puitunud rakud kujunevad lehisel välja alates 30 aasta vanuselt. Lehise lülipuit sisaldab rohkelt vaike ja parkaineid, mis muudavad puidu mädanemiskindlaks ja vastupidavaks (Ib.).

Lehise puhul jäetakse voodrilauad tihti ilma igasuguse pinnaviimistluseta, sest paljudele meeldib lehise loomulik tumenemine. Vananemisprotsessi väarikusele viitab isegi kasutatav termin, looduslik patineerumine. Muidugi ei ole patineerumine ühtlane, kõige kiiremini tumeneb puit päikesele avatud lõunaseintel, räästaalused võivad aga väga kauaks säilitada algsele lähedase tooni (11).

Kuna lehis on kasutuskõlbulik tänu oma suurele vaigusisaldusele naturaalsel kujul, kasutatakse antud puuliiki välitingimustes alternatiivina immutatud puidule. Ka sobib lehisepuit sinna, kus on väga kõrged nõudmised formaldehüüdide suhtes - näiteks lastele suunatud tooted-mänguväljakud jms (5).

2.3. Puitmaterjali kvaliteet

Põhjamaise männi ja kuuse saematerjali üldliigitus käsitleb välisilme järgi nelja kvaliteedi põhiklassi: A, B, C ja D ning klasside kombinatsiooni AB. Neist parim on klass A (us). Klass B (kvinta) on ette nähtud peamiselt kandetarindite jaoks, klassid C (seksta) ning D - ajutiste tarindite (näiteks raketised) jaoks. Välisvoodri puitmaterjal peab kuuluma vähemalt klassi B, kuid soovitav on kasutada A-klassi materjali (15).

Poomkandiga saematerjali ei soovitata välisvoodris kasutada. Mõnel juhul võib tulla kõne alla palkidest saetud servamata puit.

Välisvoodriks määratud profiili lõigatud puit on enamasti peensaetud. Seda kas otse palkidest lint- või ketassae abil või kuivatatud puidust pikisaagimise teel.

Hööveldatud puidu ristlõige on kas riskülikuline või mõne muu kujuga. See on kas kõigilt külgedelt siledaks hööveldatud või siis pealisküljel saagimis- või peensaagimisjälgedega (Ib.).

Puidu kui ehitusmaterjali kesketeks mõisteteks on puidu niiskuskäitumine (paisumine ja kokku tõmbumine), bioloogiline kestvus (mädanikud) ning tugevusnäitajad. Põhjus, miks puit on olnud ja on ka edaspidi populaarne ehitusmaterjal, peitub terves reas tema omadustes (7).

Niiskusesisaldus

Elav puu sisaldab niiskust enam kui 30% kuivkaalust. Saematerjal tarnitakse üldjuhul õhukuivana, mille korral niiskusesisaldus on 18...24%, olenevalt õhu suhtelisest niiskusest. Paigaldamisel ei tohiks välisvoodriks kasutatava puitmaterjali niiskus ületada 20%. Seda selle pärast, et puit tõmbub kuivades kokku ja see võib põhjustada probleeme, eriti sulundiga voodrilaudade kasutamisel, sest sulundid võivad puidu kahanemisel avaneda. Värvitava puitvoodri niiskusesisaldus võib olla kuni 15...18%, olenevalt värvi tüübist (15).

Voodrilaua paksus

Vastavalt ilma muutumisele muutub ka puitfassaadi niiskusesisaldus. Puidu niiskus püsib seda ühtlasem, mida paksem ta on, sest siis on voodrilaua mass pinnaühiku kohta suurem kui õhukesel laual ja puidu sisemus suudab paremini niiskustasakaalu säilitada ka siis, kui puidu

pind vahel märjaks saab. Seetõttu on ka puidu niiskuse muutumisest tingitud mahumuutused ja võimalik pragunemine seda väiksem, mida paksemat puitu kasutatakse. Voodrilaudade paksuseks soovitatakse saematerjali korral vähemalt 22 mm ja profiili hõõveldatud voodrilaudadele vähemalt 23 mm.

Tugevate ilmastikumõjude meelevalda jäävatel objektidel nagu kõrge välissein, soovitatakse kasutada eespool nimetatud minimaalmõõtmeid paksemat puitmaterjali, näiteks 28 mm paksust või veelgi paksemat voodrilauda.

Puidu niiskusesisalduse vaheldumise mõjul muudavad voodrilauad mingil määral ka kuju (kaarduvad/kõverduvad). Võimalike kahjulike kõrvalmõjude ennetamiseks soovitatakse voodrilauad paigaldada südamikukülg väljapoole, siis püsivad laudade vahelised vuugid tihedad.

Välisvoodri hõõveldatud profiillaudu on saada otstest sulundatuna, tööstuslikult krundituna ja krundituna ning värvituna. Otstest sulundatud laudad sobivad rõhtlaudise tegemiseks. Sulundatud otste tõttu ei pea jätkukoht jääma kinnitustoe kohta. Tööstuslik kruntvärv kaitseb voodrilaudu pärast paigaldamist UV-kiirguse ja ilmastiku eest, samuti on krundi nakkumine puiduga parim, kui krunditakse vahetult peale hõõveldamist. Krunditud ja värvitud laudadele on vaja ehitusplatsil peale kanda vaid viimane värvikiht.

Kattevärv aitab vähendada välisvoodrilaudade mahumuutusi ja pragunemist. Pisut ümardatud lauaserval püsib värv paremini peal (15).

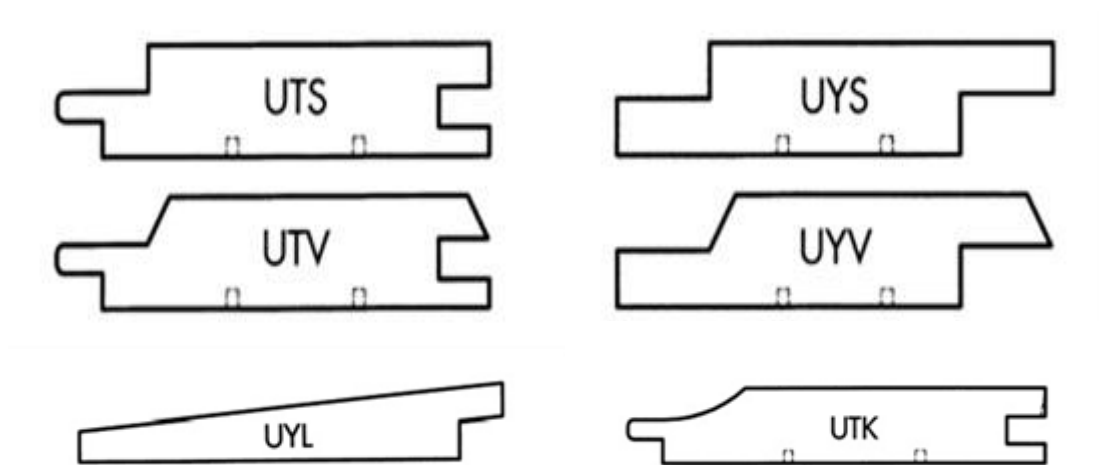
Voodrilaudade profiilid

Eestis on voodrilaudade profiilide tähistamiseks kasutusel mitmeid varjante. Levinum on siiski Soome standard, mille järgi iga profiil omab kolmest tähest koosnevat nimetust.

1.täht: kasutuskoht, S - sisekasutus, U - välikasutus;

2.täht: sulundi tüüp, T - täissulund, Y - poolsulund (soon puudub);

3.täht: ühenduse või profiili tüüp, S – otse, V – kaldu, K – profiilne, P – ümardatud, L – sulundatud, H – palgiprofiil (10, lk 68).



Joonis 3 :Enam levinud kaasaegsed välisvoodrilaudade profiilid (16).

Välisvoodrilaudu valmistatakse B-klassi saepuidust kasutuskülg on saetud pinnaga, peensaetud või siledaks hõõveldatud ja tagakülg jäme-hõõveldatud. Voodrilaudade tagaküljele tehakse pikkisuunalised sooned, mille pakus tohib olla maksimaalselt $\frac{1}{4}$ laua pakusest soone kohal.

Välisvoodrites kasutatava puidu niiskusaste tohib olla maksimaalselt 20% (22, lk 17).

Puidule kehtivad tuleohutusnõuded

Ehitise või selle osa tuleohutuse määravad ehitise kasutamise otstarve, korruste arv ja pindala, ehitisekõrgus, tuletõkkesektsiooni pindala, kasutajate arv, põlemiskoormus ja ehitises toimuva tegevusetuleohtlikkus. Ehitise või selle osa tuleohutuse näitajateks on tuletundlikkus ja tulepüsivus (17).

Ehitised ja selle osad jaotatakse tuleohutusest lähtuvalt järgmiselt:

- 1) tulekindel (tähis TP1) – ehitise kandekonstruktsioon ei tohi ettenähtud aja jooksul tulekahjus variseda, kusjuures üldjuhul sellise ehitise kandekonstruktsioon tulekahjus ei varise;
- 2) tuldtakistav (tähis TP2) – ehitise kandekonstruktsioon ei tohi ettenähtud aja jooksul tulekahjus variseda, kusjuures ettenähtud aeg on lühem tulekindla ehitise suhtes ettenähtud ajast;

3) tuldkartev (tähis TP3) – ehitise kandekonstruktsioonile ei seata nõudeid kandekonstruktsiooni tulepüsivuse suhtes (17).

Ehitise konstruktsioon peab tulekahju korral säilitama ettenähtud aja jooksul oma kandevõime nii, et ehitises viibivad inimesed jõuaksid mõistliku aja jooksul ohutusse kohta ning päästemeeskonnal oleks võimalik inimesi ja vara päästa ning tuld kustutada. Ehitise kandekonstruktsioonide ja tuletõkkeseksioonide moodustavate konstruktsioonide tulepüsivus määratakse lähtuvalt konstruktsiooni kandevõimest (tähis R), tihedusest ehk terviklikkusest (tähis E) ja soojus(sooja-)isolatsiooni võimest (tähis I), tulepüsivust väljendatakse minutites vastavalt 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 või 240 minutit (Ib.).

Fassaadikattematerjalidele sätestatud tuleohtusnõuded on tingitud ruumides aset leidva tulekahju levimise ohust või muu välise tulekahju ohust. Fassaadiga seotud suurim tuleoht seisneb ühes tuletõkkeseksioonis leegitsemiseni jõudnud tulekahjus, mis võib purunenud akna kaudu levida kõrgematel korrustel asuvasse tuletõkkeseksioonidesse. Seetõttu ei tohi fassaadikattematerjal aidata kaasa tule levimisele mööda fassaadi, selle sees või katuseräästani (22, lk 155).

Üldiselt saab mitmekorruseliste majade puidust ja teistest põlevmaterjalidest fassaadide tuleohtu vähendada alljärgnevate meetmetega:

- piirata põlevmaterjalide kasutamist fassaadi pinnakihis ja soojustusmaterjalina;
- muuta põlevmaterjali asukohta fassaadi pinnakihis;
- kasutada esimesel korrusel mittepõlevaid fassaadimaterjale, et vähendada välise tulekahju tagajärgi;
- kasutada tuletõkkevahendiga töödeldud puitu;
- paigaldada määratud tuleklassiga aknad;
- paigaldada ventilatsiooniavadesse tuletõkked, mis takistavad tule varjatud levimist fassaadi taga;
- paigaldada sprinklersüsteemid, mis takistavad tulekahju leegitsemiseni jõudmist ja selle järelmõju fassaadile;

- määrata hoonetevaheline vähim lubatud kaugus;
- omada piisavalt ressursse päästeteenistuse jaoks ja head juurdepääsu hoonele (22, lk 156)

Puidust ja teistest põlevmaterjalidest fassaadide tuleohu vähendamine on väga oluline ning sellele tuleb kindlasti tähelepanu pöörata. Tuleohutuse osas tuleb vastutustundlikult otsuseid langetada nii ehitiste omanikel kui hooldajatel. Tuleohutusnõuded on Eestis väga täpsed ja detailsed ning omavad positiivset ja tulemuslikku mõju.

2.4. Erinevad puitfassaadid

2.4.1. Püstvooder

Püstvooder ehk vertikaallaudisega vooder. Vertikaalvoodriks kasutatakse sageli profiilhööveldamata lauda. Voodri tüübid on sel juhul kaaslaudis ja katteliistudega laudis.

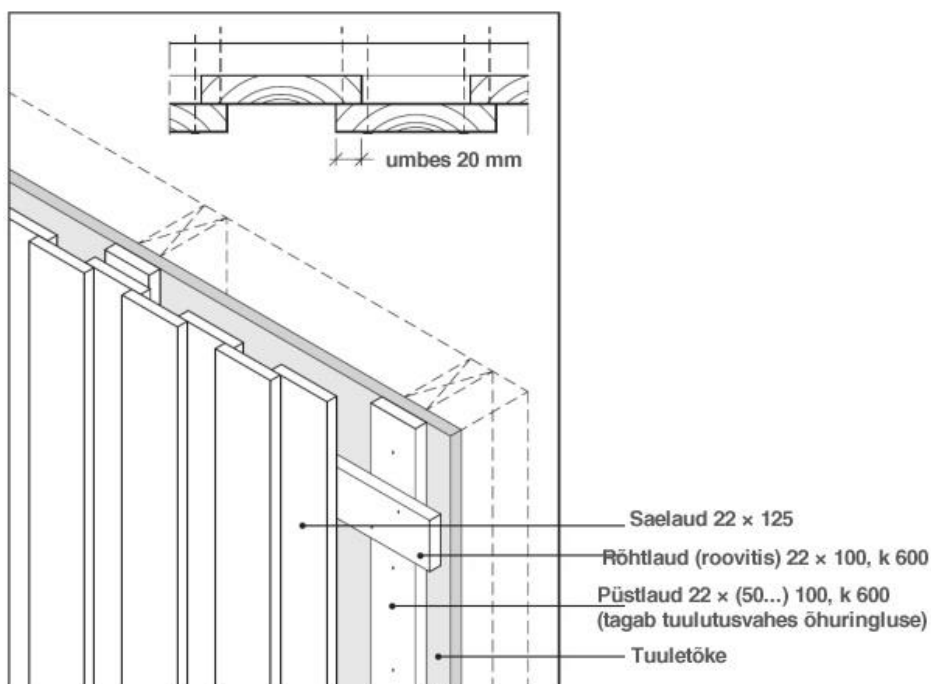
Vertikaallaudise iseärasuseks on see, et laudad naelutatakse horisontaalse roovi (25 x 100 laud sammuga 600 mm) külge, mille all on tuulutusvahe tagamiseks püstlaud 22 x 50...100 sammuga 600 mm (10, lk 70).

Püstvoodri laudu soovitatakse paigaldada enamasti südamikukülg väljapoole. Vaheliti laudise alumisi laudu võib paigaldada ka südamikukülg sissepoole. Lisaks pööratakse tähelepanu ka puidusüü õigele suunale ehk puidusüü allapoole suunduvalt nagu ka võimalikud saagimisel tekkinud narmad (15).

Püstlaudis kaaslaudisena

Tavaliselt kasutatakse saetud pinnaga ja peensaetud lauda. Laudade laius vaheldub, kuid paksus on üldjuhul 22 mm. Laiad laudad pragunevad kergemini ja seinad võivad tekkida kohti, kus laudad hakkavad mädanema. Laiad laudad ka kõverduvad rohkem kui kitsad. Laudade soovitatav laius on 100 mm ja 125 mm. Kaaslaudise välisilmet saab üsna palju varieerida, kasutades selleks erineva

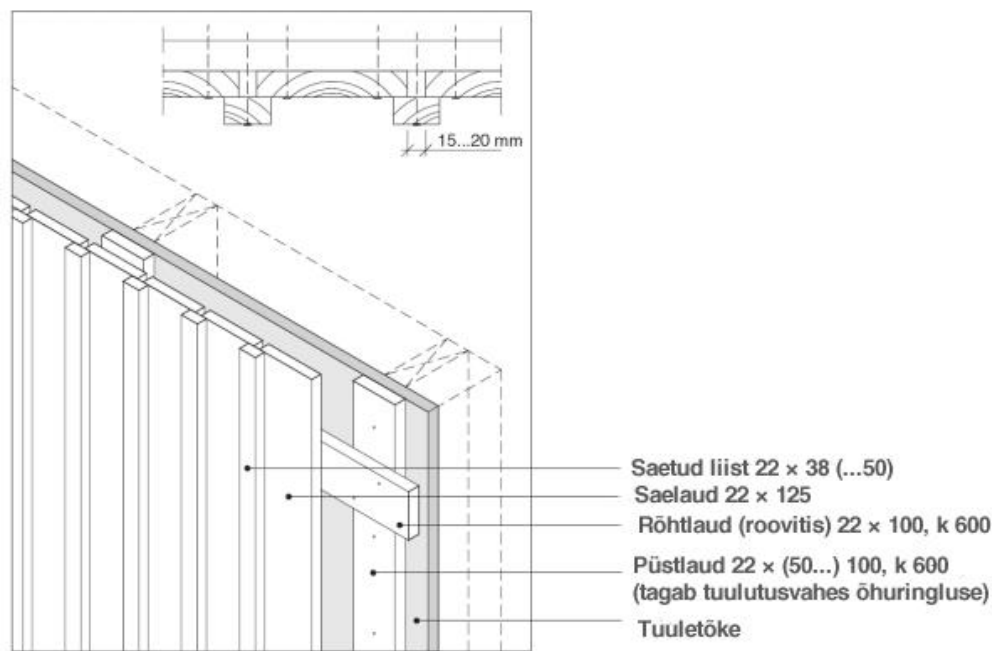
laiusega laudu. Kaaslaudise välisilmes on olulisteks teguriteks pealmiste laudade ja lauavahede laius ning suhe teineteisega. Kasutades kitsast pealmist lauda laiade vahedega, saadakse samasugune üldmulje kui liistudega seina puhul. Kasutades laia pealmist lauda kitsaste vahedega, saadakse samasugune mulje kui lahtise vuugiga paneelimisel (3, lk 85)



Joonis 4. Püstlaudis kaaslaudisena (15)

Katteliistudega laudis

Katteliistudega laudise alumise lauana kasutatakse saetudpinnaga või peensaetud lauda, mille paksus on tavajuhul 22 mm. Laudade laius on enamasti 100 või 125 mm. Mõnikord kasutatakse ka laiemat lauda, ent siis on oht, et lauad pragunevad ning kõverduvad liigselt. Pealmise laua asemel kasutatakse õigesse mõõtu hõõveldatud liistu. Liistu paksus on 18 mm ja laius umbes 40 mm. Liistu tagapinda hõõveldatakse veidi nõrgusaks, mis tagab, et liistu servad alumise laua pinnal tihedalt kinni püsivad. Liistu servad hõõveldatakse ja välisnurgad ümardatakse, siis püsib värv nurkades paremini peal. Välispind on üldjuhul saetud või peensaetud, nagu alumistel püstlaudadelgi (3, lk 88).



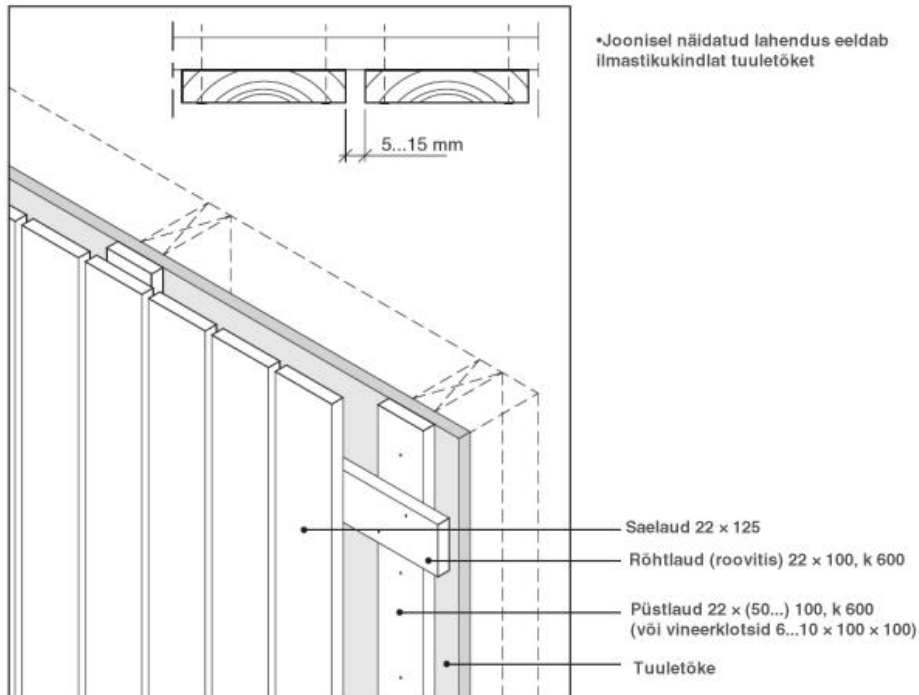
Joonis 5. Kaateliistudega laudis (15)

Hõre laudis

Püstvoodri võib teha ka saekaudade niisuguse paigutusega, et laudade vahele jääb 5...15 mm laiune pilu. Seda ei kaeta liistuga, vaid jäetakse lahti. Pilu ühendab voodri taga paikneva tuulutusvahe välisõhuga. Rõhtsate roovlaudade alla võib karkassipostide kohta paigaldada püstlaudade asemel 6...10 mm paksused klotsid. Tuulutusvahe toimib tõrgeteta, kui roovitis ei ole vastu ilmastikukindlat tuuletõket. Eriti tähtis on tagada, et tuulutusvahesse sattunud sademevesi sealt ära voolaks.

Selleks et alustarind ei paistaks läbi voodrilaudade vaheliste pilude, võib kinnituslauad enne voodri paigaldamist tumedaks värvida või lasuurviimistleda. Lisaks on soovitatav kasutada tumedapinnalisi tuuletõkkeplaate. Laua paksus peab olema seda suurem, mida laiem on pilu. Kui pilude laius on umbes 10 mm, on laudade soovitatav miinimumpaksus 25 mm.

Laudade kruntimine ja võib-olla ka värvimine enne paigaldamist hõlbustab servade pinnaviimistlust. Juba paigaldatud voodri servade töötlemine (näiteks hooldusvärvimisel) on seda hõlpsam, mida laiem on laudade vaheline pilu (15).



Joonis 6. Hõre laudis (15)

2.4.2. Rõhtvooder

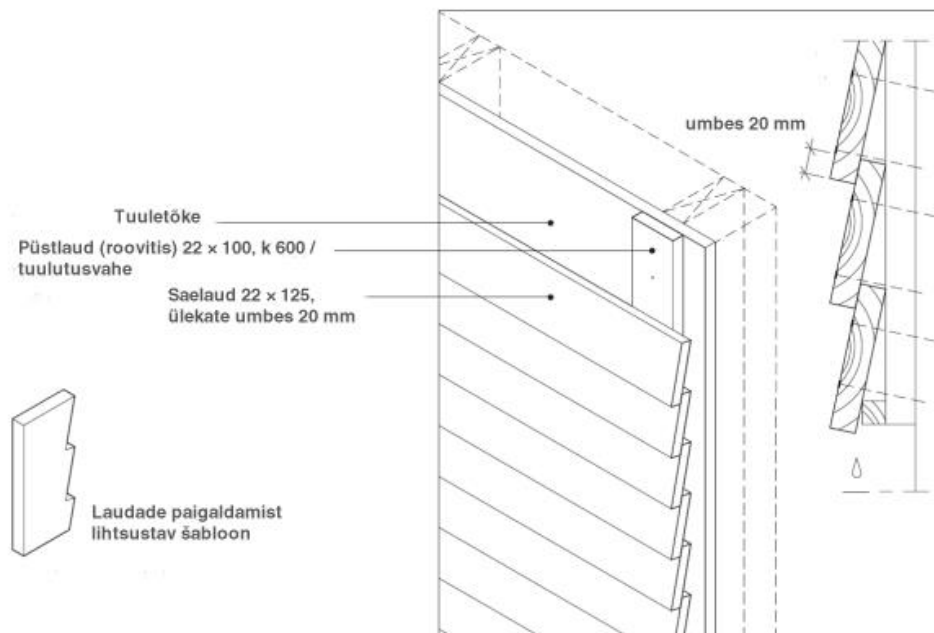
Rõhtvoodri laud soovitatakse paigaldada südamikuküljega väljapoole.

Vertikaalsed roovlauad peaksid olema mõõduga 25 x 100 ja sammuga 600 mm. Rõhtvoodriks kasutatakse profile UTU, UTK, UYV ja UYL. Kasutada võib ka 22 x 125 mm peensaetud laudu, mis paigutatakse ülekaatega ca 20 mm – tekkiv kalle hõlbustab vee äravoolu, alumisele rõhtlauale annab kalde serva alla naelutatav liist. Laudade paigutamiseks peaks tegema šablooni (10, lk 71).

Ülekattelaudis

UYL-voodrilaudade kõrval võib ülekattelaudise teha ka tavalistest saelaudadest. Sel juhul on laudade laius vabalt valitav, kuigi laudade paigaldamine eeldab töö hõlbustamiseks sobivat šablooni. Standardsuurusega UYL-voodrilaua paksus on 9...21 mm. UYL-voodrilauad

valmistatakse üldiselt lülipuidust, mis suurendab nende tugevust, kuigi keskmine paksus on vaid 15 mm (15).

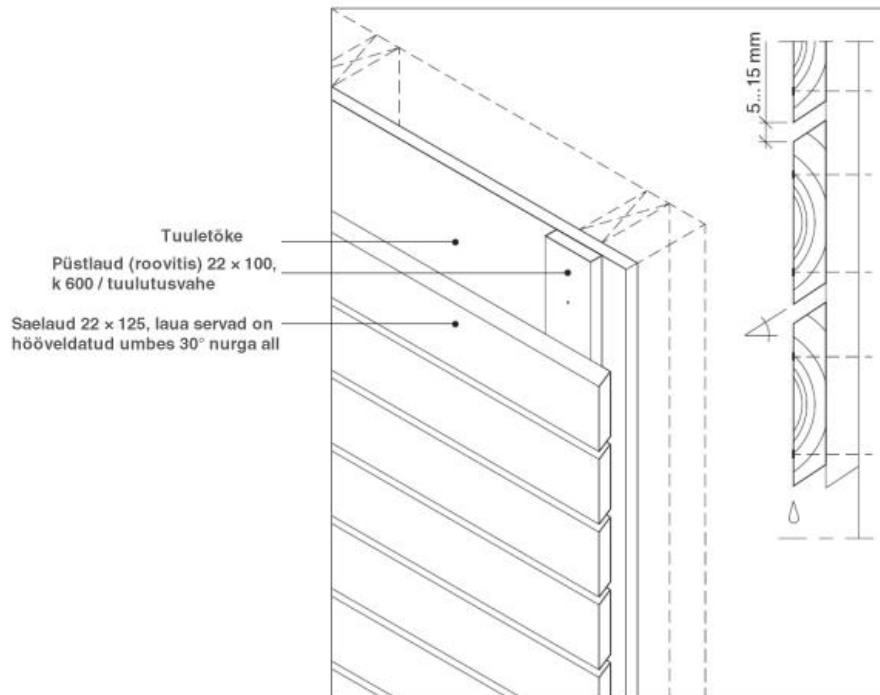


Joonis 7. Ülekattelaudis (Ib.)

Hõre laudis

Rõhtlaudist nagu püstlaudistki võib teha nii, et laudade vahele jääb 5...15 mm laiune pilu. Sellele lisaks tuleb laudade servad hõõveldada kaldseks, nii et nende alaserval moodustuks "veenina" (15).

Laua paksus peab olema seda suurem, mida laiem on pilu. Kui pilude laius on umbes 10 mm, on laudade soovitatav miinimumpaksus 25 mm. Laudade kruntimine ja võib-olla ka värvimine enne paigaldamist hõlbustab servade pinnaviimistlust. Juba paigaldatud voodri servade töötlemine näiteks hooldusvärvimisel on seda hõlpsam, mida laiem on laudade vaheline pilu. Lisaks on soovitatav kasutada tumedapinnalisi tuuletõkkeplaate (Ib.).



Joonis 8. Hõre laudis veeninaga (15)

Kumerad seinapinnad

Kumera seinapinna tegemine rõhtlaudadega on püstlaudisega võrreldes keerulisem, kuna sel juhul tuleb laudu painutada. Laua kõverusraadius peab olema suur ja vajadusel kasutatakse laudade kinnitamiseks kruvisid. Kõige paremini sobivad selleks profileerimata lauad, poolsulundlauad või UYL-voodrilaud (15).

2.4.3. Vineer

Vineer on kihiline materjal, mis valmistatakse õhukeste puitlehtede – spoonide – kokkuliimimise teel. Spooni kihtide arv sõltub vajalikust paksusest ning need asetatakse vineertahvlisse üksteise suhtes kiudude suunaga risti, nii et kihtide arv tahvlis oleks paaritu. See on vajalik vineertahvli kaardumise tõkestamiseks, kuna väliste spoonide kiud on ühesuunalised. Valmistatakse ka ühesuunalist vineeri, kus puidukiud on kõigil kihtidel ühes suunas. Vineeri liimitakse kokku sünteetiliste termoaktiivsete liimidega: fenoolformaldehüüd- või karbamiidliimiga (21).

Vineerile on omased kõrged tugevusnäitajad, väike mass, madal soojus- ja helijuhtivus ning kasutatavus keemiliselt agressiivses keskkonnas. Niiskuskindla vineeri saamiseks kasutatakse veekindlaid liime (8).

Vineeri kasutatakse välis- ja siseseinapaneelides, betoonkonstruktsioonide raketistes, töölavades, fassaadides ja põrandakonstruktsioonides. Konstruktsioonides leiavad kasutamist vineerspoonidest liimitud karp- ja nurkristlõikega talad, torud ja lainelise ristlõikega plaadid (Ib.).

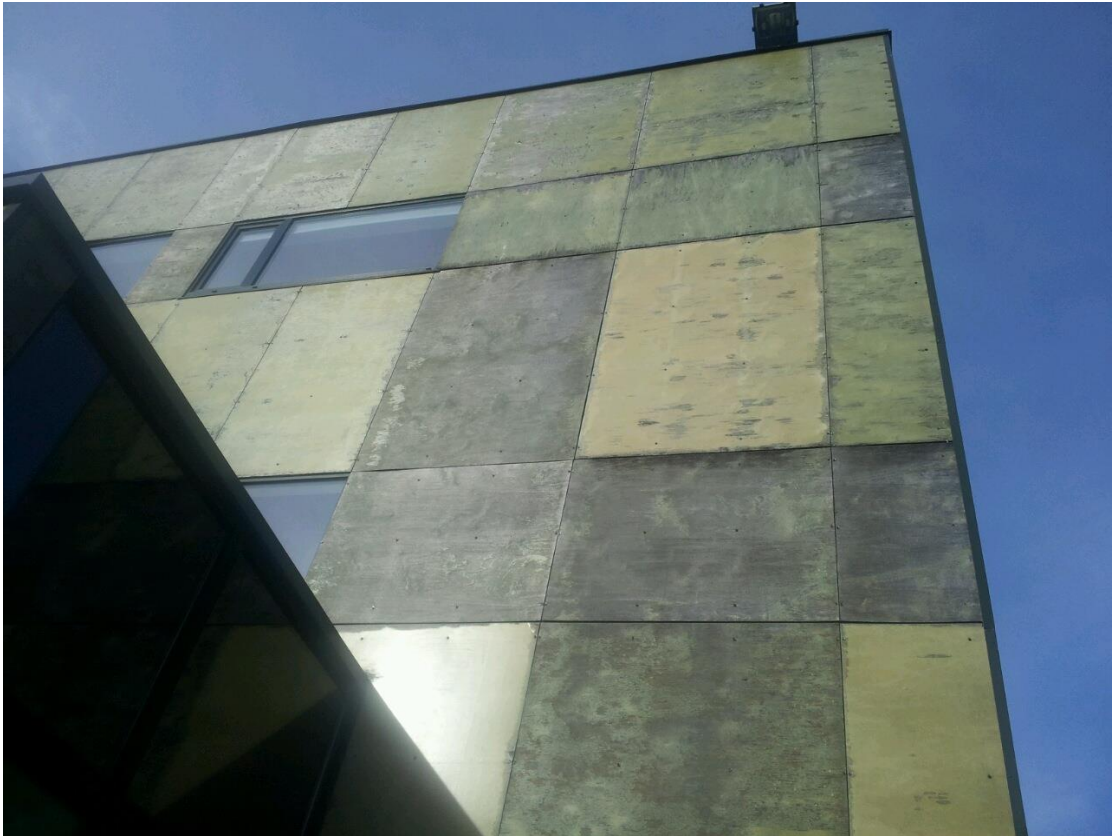
Vineeri jaotatakse sõltuvalt töötlusastmest: lihvimata, ühelt poolt lihvitud ning kahelt poolt lihvitud. Samuti liigitatakse vineeri nii väliskihi puidu järgi kui ka vastavalt valmistamiseks kasutatud puidu liigile : lehtpuuvineer, okaspuuvineer, kombineeritud vineer (Ib.).

Kuusevineer talub lisatöötluseta paremini niiskust ja on kergem kui kase- või segavineer, kuid temagi pinda soovitatakse töödelda. Õigesti valitud viimistlusega on võimalik kasespoonist pealiskihiga vineeri fassaadivoodris kasutada. Männispooniga pealistatud vineeri ei soovitata fassaadikatteks kasutada võimalike viimistlusest põhjustatud toonierinevuste tõttu.

Vineerist välisvoodri tegemisel soovitatakse kasutada tööstusliku niiskuse- ja hallituse kaitsetöötuse, muu pinnatöötuse või lõppviimistlusega tahvleid, millel on viimistletud mõlemad küljed.

Kaitsetöötusega välisvoodriplaat on tööstusliku kaitsetöötuse ja lasuurviimistlusega vineer, mille pealiskihi spooni paksus on kuni 1,5 mm. Kaitsetöötus on ka plaadi servadel.

Värvkatte aluspinnaks töödeldud vineer sobib fassaadi ülevärvitavaks plaatkatteks. Peamiselt kasutatakse kase- ja segavineeri, mis viimistletakse mõlemast küljest. Välisvoodri plaatide paksuseks soovitatakse vähemalt 15 mm, mis sobib roovitise sammuga k 600 (15).



Joonis 9. Kuressaare Linnavalitsuse hoone (Autori joonis)

2.4.4. Laast ja kimm

Lisaks eelkirjeldatud voodritele kasutatakse fassaadidel mõningal määral ka laast- ja kimmvoodrit, kuigi nende tavaline kasutusala on katused. Fassaadidel moodustavad need soomuselise pinna ja õigesti paigaldatuna taluvad ilmastikumõjusid niisama hästi nagu tavaline laudvooder.

Laastud valmistatakse umbes 0,5 m pikkustest pakkudest laastuhöövliga umbes 4...5 mm paksuste ja 100 mm laiustena. Kõige enam kasutatakse selleks kuuske, kuid ka mänd ja haab sobivad laastude valmistamiseks (11).



Joonis 10. Laast (23)

Kimmid valmistatakse aeglaselt kasvanud ja valitud männipuidust sektorsaagimis-meetodil, mille korral aastarõngad on keerdumise vältimiseks alati lameda küljega risti. Kimmide valmistamiseks sobivad peale männi ka haab ja lehis. Nii laastud kui ka kimmid vajavad tihedamini paigutatud roovitist kui laudvooder ja märksa rohkem naelu (15).



Joonis 11. Kimm (23)

3. PUITFASSAADIDE HOOLDUSKULUD JA ANALÜÜS

Puitfassaadi hooldamine on väga oluline, sest see garanteerib ning pikendab ehitiste fassaadkatte eluiga ning loob ehitisele korraliku ja keskkonnasõbraliku väljanägemise. Korralikult hooldatud hoone välimus on visuaalselt hea vaadata ning omab ka ehituslikult suurt osatähtsust vaadeldes hoone kvaliteeti ning vastupidavust ilmastikule ja deformeerumisele.

Puitfassaadide hooldus ja parandus peaks toimuma õigeaegselt, kui kahjustused on väikesed ja kulud selleks samuti väikesed. Mida kauem renoveermistöödega venitada, seda suuremaks osutuvad ajakulu ja maksumus.

Puitfassaadide hooldamiseks kasutatakse erinevaid meetodeid, mis on välja toodud täpsemalt juba järgmises peatükis.

3.1. Hoolduse viisid

Puitfassaadide hooldamiseks on mitmeid erinevaid viise. Peamisteks põhjusteks, miks kasutatakse mitmeid erinevaid mooduseid ja tehnikaid on kindlasti just kasutajate hinnatundlikus ning otseloomulikult ka hoone kasutamise eesmärk ning hooldatud fassaadi kestvus või õigemini tulemuse püsivuse vajadus.

Üldisemalt võib välja tuua mitmeid tavapäraseid tegevusi, mida kasutatakse fassaadide hooldamisel. Nendeks tegevusteks on näiteks hooldatava pinna pesemine (käsipesu või survepesuriga), vana värvi või muu hooldusvahendi eemaldamine kaabitsa või terasharjaga, pinna soojendamine selleks ettenähtud infrapunasoojendiga ning alternatiivina kasutatakse ka värviemaldusainet või pritspuhastus, kruntimine ja värvimine.

Hoolduste viisideks võib välja tuua :

1. Kandvad alküüdvärvi kihid (lahusti ja vee baasil)
 - Pind töödelda salmiaaklahusega ja kergelt lihvida (teralisus 120 või 150)

- 1 kuni 2 korda alküüd- või akrüüllasuur või kattev värv (lahusti või vee baasil) üle võõbata; vajadusel teha vahelihv; kattekihide arv sõltub vana kihi seisukorrast.
2. Mittekandvad alküüdvärvi kihid (lahusti või vee baasil)
- Lahtised kattekihid eemaldada (lihvida, liivapritsigiga) ning kahjustunud puidupind kuni kahjustamata pinnani lihvida nii, et halli tooni pole enam näha.
 - Kandev pind töödelda salmiaaklahusega ja kergelt lihvida (teralisus 120 või 150)
 - Paljastunud puidupind kruntida alküüdkrundiga (lahusti baasil)
 - Vahelihv
- Kaks korda tugevalt või katvalt pigmenteerituna pakskihtlasuur, kattev alküüd või akrüülvärv (lahusti või vee baasil)
3. Kandvad vee baasil akrüülkatted
- Pind töödelda salmiaaklahusega ja kergelt lihvida (teralisus 120 või 150)
 - Kruntida pind vee baasil akrüülkrundiga (läbipaistev või valge)
 - Vajadusel vahelihv
 - Üks kord võõbata vee baasil akrüüllasuur või kattev värv
4. Mittekandvad vee baasil akrüülkatted
- Lahtised kattekihid eemaldada (lihvida, liivapritsigiga) ning kahjustunud puidupind kuni kahjustamata pinnani lihvida nii, et halli tooni pole enam
 - Kandev pind töödelda salmiaaklahusega ja kergelt lihvida (teralisus 120 või 150)
 - Paljastunud puidupind kruntida alküüdkrundiga (lahusti baasil)
 - Vahelihv
 - Kruntida pind vee baasil akrüülkrundiga (läbipaistev või valge)
 - 1 kuni 2 korda võõbata vee baasil akrüüllasuur või kattev värv

Hooldusintervall on vahemikus 1 kuni 15 aastat, mis sõltub ilmastikukoormusest ning valitud kattesüsteemist ning ka töötamise tehnoloogiast (19).

Vineeri, laastu ja kimmi puhul võib eraldi välja tuua ka lühemad ning lihtsamad tööd, milleks on tavaliselt hooldustööde alustamine fassaadi pesust, et eemaldada sodi ja mustus, mis on aja pikku sinna tekkinud. Järgmise sammuna tuleks pinnad tolmust puhastada. See järel toimub kiudude tasandus kerge lihvi ja taaskord puhastus. Lõppviimistlusena kantakse pindadele kas krunt või hooldus vahend, milleks on näiteks kimmi ning laastu puhul tõrvaõli (20).

Puitfassaadide hoolduse ja kulude puhul on kõige olulisemateks aspektideks lähtuda erinevate materjalide hinnast ning materjali iseärasustest.

3.2. Puitfassaadi hooldus ja kulude jaotumine

Puitfassaadide hooldus on pikaldane protsess, mida on võimalus vaadelda ning võrrelda ka mitmete aastate või aastakümnete piires. Kui antud lõputöös on välja toodud lühemat perioodi vaatlevad analüüsid siis antud peatükk selgitab laiemalt fassaaditööde pikaajalisust ning tagamaid.

Tabel 2

Hooldusintervallid

Katte liik	Toon	Koht	Intervall	Hooldus	Renoveerimine
Katmata		kaetud	--	--	Asendada
		eksponeeritud	--		
Impregneerlasuur, õhelasuur	hele	kaetud	3 a	<ul style="list-style-type: none"> Messingharjaga eemaldada mustus ja mittekandvad kihid Õhelasuuriga võõbata 	
		eksponeeritud	1-2 a		
	tume	kaetud	3-4 a		
		eksponeeritud	2 a		
Keskmine ja paksikihtlasuur	hele	kaetud	5 a	<ul style="list-style-type: none"> kontrollida pind mittekandvad kihid eemaldada keskmise lasuuriga üle võõbata 	<ul style="list-style-type: none"> lasuur täielikult maha lihvida puidupind lihvida, eemaldada hall ja sinetus impregneerida keskmine lasuur või kattevärv peale kanda
		eksponeeritud	2 a		
	tume	kaetud	6-7 a		
		eksponeeritud	3 a		
Kattevärv	hele	kaetud	..15 a	<ul style="list-style-type: none"> kontrollida pind mittekandvad kihid eemaldada kattevärviga üle võõbata 	<ul style="list-style-type: none"> mittekandvad kihid eemaldada puidupind lihvida, eemaldada hall ja sinetus kandvad kihid lihvida avatud puidupinnad impregneerida kattevärv peale kanda
		eksponeeritud	10 a		
	tume	kaetud	10-12 a		
		eksponeeritud	8 a		

Allikas: (19)

Antud tabelist on väga hästi näha ja jälgitav kogu tegevuste hulka ning olulisust kui vaadelda fassaadihooldust kui protsessi üleüldiselt.

Olulisteks aspektideks on kindlasti just koht, intervall ning fassaadi hooldamine ning renoveerimise vajadus

Tabel 3

Erinevate puitfassaadide m² maksumus hinnapakkumiste alusel

Siim Ehitus OÜ	Püstlaudis	Rõhtlaudis	Vineer	Kimm
Töö pindala m ²	150	175	205	78
Hooldus hind (EUR)	1980	2466	16278	1326
m ² maksumus (EUR)	13,2	14,1	79,4	17
EBC Ehitus AS	Püstlaudis	Rõhtlaudis	Vineer	Kimm
Töö pindala m ²	150	175	205	78
Hooldus hind (EUR)	1896	2502	9498	1499,52
m ² maksumus (EUR)	12,6	14,3	46,3	19,2

Allikas: Autori koostatud

Tabel nr 3 iseloomustab firmade Siim Ehitus OÜ ja EBC Ehitus AS tehtud hinnapakkumisi täpsemalt. Välja on toodud erinevate puitfassaadide hooldamiseks kuluvad kulud koondtabelina. Täpsemalt on esile toodud analüüsiva lõputöö osa algandmed, mida töö autor võrdlema asub.

Tabelis on välja toodud tööde pindalad, hoolduseks kuluv summa ning eraldi kõikide fassaaditüüpide puhul ka m² maksumus.

Antud hinnapakkumiste koondtabelis on väga selgelt välja toodud kõikidele puitfassaadidele kuluvad hoolduse hinnad ning m² maksumus. Kuna tulemused on välja toodud mõlema ettevõtte hinnapakkumiste kohta paralleelselt siis on hooldusele planeeritavaid summasid kerge võrrelda. Kui EBC Ehitus ASi hinnapakkumises on kliendile pakutavad hinnad madalamad just vineeri ning püstlaudise osas siis Siim Ehitus OÜ puhul on selgelt märgata paremat hinda just rõhtlaudise ning kimmi puhul.

Koostatud tabel annab analüüsivale osale tööst hea põhja ning koondatud tulemused, millele tugineda.

Tabel 4

Kahekümne aasta hoolduskulude analüüs 1 m² kohta

Materjal	Töö pindala m ²	m ² hind (€/m ²)	Hooldusintervall (aastat)	Hooldus kordade arv 20 a. jooksul	Hoolduskulud 1 m ² -le 20 a. jooksul (€/m ²)
Püstlaudis	150	12,6	10	2	25,20
Rõhtlaudis	175	14,3	8	2,5	35,75
Vineer	205	46,3	3	6,6	305,58
Kimm	78	19,2	10	2	38,40

Allikas: Autori koostatud

Tabel nr 4 on koostatud EBC Ehitus AS esitatud kinnapakkumise alustel. Täpsemalt on välja toodud tehtavate tööde kasutusvõimalused pikemas perspektiivis. Tabeli esitamise eesmärgiks on eelkõige näitlikustada saadud tulemusi. Tabeli andmeid vaadeldes võib välja tuua mitmeid aspekte lähtudes just teenuse maksumusest ja kuludest üldisemalt vaadeldes pikemat ajaperioodi.

Kui fassaadi hooldamisele tähelepanu ei pöörata ega seda ei rakendada kasvavad pikema aja möödudes kulud ning lõpptulemusena on fassaadikatte hooldamisele või ümber vahetamisele kuluvad summad kordades suuremad, kui seda oleks olnud, kui seda oleks arvestatud aegsasti.

Tabelist lähtuvalt võib välja tuua, et püstlaudise hooldamine arvestades hoolduse kordade arvu, intervalli ning m² hinda siis on see antud hinnapakumiste põhjal odavaimaks puitfassaadiks. Vastupidiselt püstlaudisele on väga suure ülevalpidamiskuludega näiteks vineer kui fassaadikate. Rõhtlaudis ning kimm on väga ligilähedaste kuludega, kui vaadelda just kahekümne aastast ajaperioodi ning võttes arvesse hooldusintervallid.

Antud tabel on kindlasti abiks puitfassaadi valikul. Klientidele on väga oluliseks aspektiks, kui palju tuleb kulutada hooldusele ka pikemas perspektiivis. Valides hoonele fassaadiks sobilikumat

kattematerjali tuleb kindlasti arvestada ka järgnevate kuludega, mis on suunatud hooldus ning mingil hetkel ka renoveerimistöödeks.

3.3. Hooldust pakuvad ettevõtted

Eestis on väga mitmeid firmasid, kes pakuvad teenuseid fassaadide hooldamiseks. Kuna lõputöös on kasutatud hinnavaatluseks ning hoolduse analüüsimiseks vaid kahe ettevõtte pakkumisi siis antud peatükis tuakse välja ka teisi teenusepakkujaid.

Puitfassaadide hooldust pakutakse näiteks sellistes firmades nagu:

- JKS Designs Ehitus OÜ
- 4Seina OÜ
- Espak Ehitustööd OÜ
- Endowi Ehitus OÜ
- Ehitajamees OÜ
- Estalder OÜ

Antud firmade tegevusalad on väga sarnased ning erinevate fassaaditöödega seotud tegevusteks võib julgelt küsida hinnapakumisi ning abi erinevates küsimustes ja probleemides.

Eesti ehitusturg on lai ning sobiliku hinna ning kvaliteedisuhte leidmine ei tohiks olla väga keeruline. Otseloomulikult vajab ehitusalase informatsiooni leidmine kannatlikkust ning samuti hinnapakumiste koostamine ning esitamine võtab ehitusfirmadel aega. Ehitusturu üleüldiste võimalustega võib aga rahul olla, sest kvaliteet mida pakutakse on meie kliimaoludele igati vastav ning vastupidav.

3.4. Puitfassaadide hoolduse analüüs

Hoolduse analüüsis tuuakse välja kahe Eestis tegutsevate ehitusfirma hinnapakumised uuritavatele puitfassaadidele ja võrreldakse ning analüüsitakse neid. Antud ettevõteteks on lõputöös Siim Ehitus OÜ ja EBC Ehitus AS.

Hinnapakumiste puhul on antud lõputöö autori soovil välja toodud ajakulu, materjal maksumus/kulu, seadmete kasutamise kulud, üldkulud.

Täpsemalt kajastuvad ühe pakkuja poolt koostatud hinnapakumised erinevatele puitfassaadidele, kus tuuakse välja sellised tegevused nagu aluspinna puhastamine, katmistööd, seinte värvimine 2x, töölavade ning tõstevahendite kasutamine.

Analüüsiva osa lõpus tuuakse neljast fassaadikattest välja kõige optimaalsem ning praktilisem lahendus, mis on kõige sobilikum kasutajatele just hinna ning pika kasutusaja suhtes. Lähtutakse kõiki töös käsitletud puitfassaadide hooldamiseks planeeritud kuludest. Lõpptulemusena selguvad ligikaudsed kulud ning on võimalus esile tuua nõ. parim puidust materjal fassaadikattena.

Järgnevalt toob töö autor hoolduse analüüsi välja erinevate fassaaditüüpide kaupa.

Püstvooder (saepinnaline laudis)

Püstvooder fassaaditüübi puhul on hinnapakumistes välja toodud aluspinna puhastamine, katmistööd, seinte värvimine 2x, töölavade ning tõstevahendite kasutamine.

Kui võrrelda Siim Ehitus OÜ ja EBC Ehitus AS tehtud hinnapakumisi siis eelkõige võib esile tuua väga ligilähedase hinna ning mõistlikult määratletud kulud vaadeldes aja- ning materjalikulu. Lõpphind on ligilähedane ning kaldub pigem samasse hinnaklassi.

Püstvooder kui puitmaterjal on vastupidav ning hooldamisele kuluv summa on igati mõistlik ning otstarbekas. Saepinnalise voodrilaudise värvimiseks arvestatakse, et 1st liitrist saab katta

umbes 5-7 m². Võrreldes silehõõveldatud pinnaga siis saepinnalise fassaadi kasuks räägib praktilisus, sest poorem saepind imab värvimisel kuni 60% rohkem värvi. Värv nakkub paremini ja tungib sügavamale puidu pooridesse, tagades saepinnalise voodrilaua värvikihile pikema eluea. Seega ei ole vaja teostada hooldusvärvimisi nii tihti. Lisaks värvile haakub saepinnalise voodrilauaga hästi ka tolm ja mustus ning fassaadi puhastamine pole nii lihtne.

Lähtudes eraisiku võimalustest ning väljavaadetest on püstvooder kui fassaadilahendus kindlasti äärmiselt sobiliku hinnaga ning pikemas perspektiiviks ka hooldamise suhtes otstarbekas. Püstvooder on leidnud väga laialdast kasutust ning antud firmade esindajad kinnitasid, et püstvooder kui fassaadikate on Eestis populaarne ning nad puutuvad materjali hooldamisega palju kokku.

Antud hinnapakkumised on välja toodud Lisa 1 ja Lisa 2

Rõhtvooder (silehõõveldatud laudis)

Rõhtvooder on üks enam kasutatud puitlahendusi eramutel. Hinnapakkumist vaadeldes võib esile tuua kindlasti mõistliku hinna ning ajakulu. Lähtudes materjali omadustest ning antud materjali pinna iseärasusi on värvi kulu hulk põhjendatud ning reaalne. Kuna silehõõveldatud voodrilaua pind on ühtlaselt sile, siis tema värvi peale kandmine ei ole nii haakuv kui seda on saepinnalisel materjalil. Silehõõveldatud pinna värvimisel tuleb arvestada, et 1 liitri värvi eest saab katta ligikaudu 8-10 m² pinda. Seega kui kaetav fassaad asub kohas, kus see tihti määdub ja puhastamist vajab, siis tasuks kaaluda silehõõveldatud voodrilaua kasutamist, mis on spetsiaalsete voodrilaua hooldusvahenditega ja kergesti puhastatav. Värvikate vajab küll tihedamini värskendamist, kuid fassaad on lihtsamini hooldatav.

Kui võrrelda antud ettevõtete poolseid hinnapakkumisi, kus on välja toodud kulutused võib kindlasti öelda, et pakkumised on võrdväärsed. Esineb lõpphinnalisi erinevusi aga erinevate materjalide kasutamine ning töövõttes tingivad selle. Pakkumised on koostatud võttes arvesse ilmastikumõju erinevatele materjalidele ning värvide ja erinevate tööde kulud.

Rõhtvoodri hooldus on mõistliku hinnaga ka erakliendile. Hooldustööd ei ole nii kallid, kuid täidavad oma eesmärgi ning hoiavad ära puidupinna kvaliteedi langemise.

Antud hinnapakumised on välja toodud Lisa 3 ja Lisa 4.

Vineer

Vineerfassaadi puhul on algselt vaadeldud hooldust ning kruntimist ja värvimist.

Väga oluliseks ning huvitavaks lahenduseks on Siim Ehituse OÜ poolt tehtud otsus, et kogu vineerfassaad läheb ümber vahetamisele. EBC Ehitus AS on otsustanud siiski aga vineerfassaadi hooldada ning viimistlusena peitsida ja lakkida.

Väga suured erinevused nende kahe pakkumise puhul tulevadki esile just hinnavaatlusel. Kui kogu fassaadi ümber vahetamine läheks kliendile maksma 16 278 € siis hooldamine 9498 €.

Pikemas perspektiivis oleks kindlasti mugavam otsustada uue fassaadi kasuks, kuid kui hinnata materjali kestvust lähtudes ka vaid hooldusest siis võib väita, et fassaadi täielik ümber vahetamine ei ole paljudele klientidele otstarbekas ning majanduslikult võimalik.

Antud hinnapakumised on välja toodud Lisa 5 ja Lisa 6.

Kimm

Fassaadikatte kimmi puhul on vaatluse all 78m² fassaadi, mis vajab hooldamist. Kui vaadelda hinnapakumisi siis kindlasti on silmämärgatav vahe just lõpphinna ehk Siim Ehitus teeks kogu hoolduse summaga 1326 € aga EBC Ehitus AS 1499,52 €. Kindlasti on üheks suuremaks kulu allikaks puutõrv, millega saab katta 1 liitri kohta 2-3 m² pinda.

Realsete klientide puhul saaks kindlasti otsustavaks just lõpphinna erinevus ning otsus langeks ilmselgelt just odavama pakkumise suhtes. Töö autor püüab suhtuda pakkumistesse aga veidi

laiemalt spekulierides ning peaks otstarbekaks just täiendava informatsiooni päringuteks nagu kui kvaliteetseid tooteid kasutatakse jms.

Antud hinnapakumised on välja toodud Lisa 7 ja Lisa 8.

Fassaadi maksumuse võrldus arvestades kõiki nelja puitfassaadi hinnapakumisi:

Eelnevalt on välja toodud kõik puitfassaaditüübid eraldi ning võrreldud hinnapakumisi vaid ühe kattematerjali suhtes. Kui aga võtta arvesse ning ühistel alustel võrrelda kõiki nelja fassaaditüüpi siis võib kindlasti esile tuua püstlaudise ning rõhtlaudise hea hinna ning kvaliteedi.

Püstlaudis on võrreldes teiste töös käsitletud materjale kõige optimaalsem ning parim lahendus kui lähtuda, et tegemist on eraisikutele mõeldud hinnapakumisega, mis hõlmab endas näiteks elamu hooldamist. Samuti võib puitmaterjalidest esile tuua veel rõhtlaudise, mille positiivsed küljeks on kasutajasõbralikkus.

Kui fassaad asub kohas, kus see tihti määrduv ja puhastamist vajab, siis tasuks kaaluda silehõõveldatud voodrilaua kasutamist. Pind on seega spetsiaalsete voodrilaua hooldusvahenditega hooldatav ja kergesti puhastatav. Mõlema puitfassaadi puhul vajab värvkate küll värskendamist, kuid fassaadi on lihtne hooldada ning hooldustööd on taskukohase hinna ning vähese ajakuluga hooldustöö.

Püst- ning rõhtlaudis on heaks lahenduseks puitfassaadina, kui lähtuda hinna ning kvaliteedi suhtest. Võrreldes teiste puitfassaadidega on tehatava töö maht ning hind tasakaalus ning otseloomulikult hooldustööde tulemusena on fassaad pikemaks ajaks hooldatud ning ehitis Eestile iseloomulike ilmastikuolude eest kaitstud.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli uurida ning tutvustada puitfassaadide põhilisemaid materjale. Välja on toodud kõige rohkem kasutuses olevad puitfassaadid Eestis ning nende põhjal on võrreldud puitfassaadide hooldusvõimalusi ning -kulusid. Tähelepanu pööratakse puitfassaadi hinnale, väljanägemisele, iseärasustele ja vastupidavusele ilmastiku suhtes.

Käesoleva töö tulemuslikkuse saavutamiseks püstitas töö autor alljärgnevad ülesanded, mis said tuginedes eesmärkidele täidetud:

1. Teoreetiline ülevaade põhilistest puitfassaadidest;
2. Erinevate puitfassaadide uurimine. Puitfassaade uurides lähtutakse eelkõige nende ilmastikukindlusest, vastupidavusest, hooldatavusest ning remonditavusest. Tähelepanu pööratakse väljanägemisele, elueale ning hinnale;
3. Hinnapakumiste päringud erinevatele ehitusfirmadele, mis tegelevad fassaadi hooldamis teenusega. Hinnapakumiste alusel selgitatakse välja erinevate puitfassaadide hooldamiskulud;
4. Enamlevinud puitfassaadide analüüsimine läbi hinnapakumiste ning ettepanekud soodsama ja otstarbekama puitfassaadi valimiseks.

Töö jagunes kolmeks osaks. Esimeses peatükis käsitletakse teoreetilisi aspekte kinnisvara korrashoiust ning kirjeldatakse selle vajalikkust. Töö teises osas antakse ülevaade puidust kui ehitusmaterjalist üldiselt ning tutvustatakse põhilisi puitfassaadi materjale. Lõputöö kolmandas osas tutvustab autor erinevaid hooldusviise ning puitfassaadi hoolduskulude jaotumist kahe ettevõtte hinnapakumiste alusel. Hinnapakumised on koostatud nelja enimlevinud puitfassaadi põhjal. Analüüsiva osa tulemusena on võrreldud erinevaid hinnapakumisi puitfassaadide hooldamiseks. Hinnapakumiste põhjal on autori poolt välja toodud ka kõige kasutajasõbralikum ning praktilisem puitfassaadi materjal.

Lõputööd saab kasutada puitfassaadi valimise või hooldamise protsessis kui asjakohase ning põhjaliku abimaterjalina. Antud töö on huvitavaks lugemiseks ning annab ülevaate puitfassaadi erinevatest aspektidest ning kasutusvõimalustest Eestis.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Esperk, T. Keskkonnasõbralik ehitus ja ehitusmaterjalide primaarenergiasalduse ning tootmisel tekkiva CO₂ võrdlus kahe välisseinakonstruktsiooni näitel. Tartu: Tartu Ülikool, 2004. [Keskkonnatehnoloogia projekt]
2. Innove. Ehitusmaterjalid.
<http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Liina/%C3%95ppekavakeskus/EHITUSMATERJALID-04.11.13.pdf>, 12. Mai 2014.
3. Keppo, J. Väikeelamu katusekatte ja välisvoodritööd. Tallinn, 2005.
4. Kröönström, J., Liias, R., Nuuter, T., Pääro, M., Murre, U., Jaanus, S., Lind, H., Jaadla, A., Eesti Kinnisvara Haldajate ja Hooldajate Liidu liikmed. Kinnivara Korrashoid: Käsiraamat omanikule. Tallinn, 2001.
5. Lehis. Siberi lehis. <http://www.lehis.ee/lehis>, 26. Aprill 2014.
6. Liias, R. Kinnisvara korrashoid: Käsiraamat asjatundjale. Tallinn. 2001
7. Materjal. Puitmaterjalid. <http://www.luuu.edu.ee/pildid/materjal.doc>, 2. Mai 2014.
8. Nael. Vineer. <http://www.nael.ee/?op=body&id=454>, 28. Aprill 2014.
9. Palmako. Põhjamaine kuusepuit. <http://www.palmako.com/est/pohjamaine-kuusepuit>, 1. Mai 2014.
10. Presshouse OÜ. Puitmaja korrastamine 2003. Tallinn, 2003.
11. Puuinfo. Puitmaja välisvooder.
http://www.puuinfo.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=72
12. Mai 2014.
12. Puumarket. Puitvooder kestab. <http://www.puumarket.ee/?op=body&id=413&art=70>, 10. Aprill 2014.
13. Puumarket. Puu ehitusmaterjalina.
<http://puumarket.ee/static/files/469.Puu%20ehitusmaterjalina-%20koolitusmaterjal,%20Elmar-Jaan%20Just,%20vanemteadur,%20TT%C3%9C.pdf>,
10. Mai 2014.
14. Raitwood. Miks ehitada puidust. <http://raitwood.ee/miks-ehitada-puidust/>, 12. Mai 2014.
15. Rakennustieto. Puitfassaadid. <http://www.rakennustieto.fi/rtnet/10829ee/>, 9. Mai 2014.
16. Rakennustieto. Sae- ja höövelpuit. <http://www.rakennustieto.fi/rtnet/10750ee/>, 12. Mai 2014.

17. Riigiteataja. Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/12866223#para7>, 15. Mai 2014.
18. Roometi. Puit ja puitmaterjalid.
http://www.roometi.com/projekt/puit/puit_ja_puitmaterjalid.pdf, 2 mai 2014.
19. Tarmatrade. Puidu kaitse – ja kattesüsteemid välistingimustes.
<http://www.tarmatrade.ee/File/Valispuidukattesysteemid.pdf>, 12. Mai 2014.
20. Vedam, K., Saareleht, J. Puit ja selle töötlemine. Vana-Vigala, 2007.
21. Wiley-Blackwell. Coulson, J. Wood in Construction: How to Avoid Costly Mistakes.
UK, 2012.
22. Östman, B. Tuleohutud puitmajad: Põhja – ja Baltimaade teadmisi koondav
juhendmaterjal. Stockholm, 2012.
23. 3D Partner OÜ. Laast ja kimm. www.3dpartner.ee, 26. Aprill 2014.

LISAD

Lisa 1. Hinnapakumine - Püstvooder (peensaetud pind)



Hinnapakumine nr 80

02.05.2014

Tellija: Javicar OÜ
Aadress: Pikk 62H, 93815 Kuressaare

Objekti kood: 861
Projekti nimetus: Fassaadilaudise värvimine (vertikaalvooder saepind)

JRK.	TÖÖDE LOETELU	ühik	kogus	Hind	Kokku akteeritud
1	aluspinna puhastamine	m2	150	1,50	225
2	katmistööd	kmpl.	1	80	80
3	seinte värvimine 2x	m2	150	7	1050
4	töölavad ja tõstevahendid	kmpl.	1	225	225

Pakkumine kokku: 1580 EUR

KM 20% 316 EUR

Pakkumine koos km-ga 1896 EUR

TÖÖVÕTJA

TELLIJA

Argo Miller
AS EBC EHITUS eelarvestaja
+ 372 515 3481

EBC Ehitus AS
Reg nr 10123703
Pikk tn. 62b
93802 Kuressaare Eesti

Tel 453 8252
Fax 453 8174
e-mail: info@ebcehitus.ee

Swedbank
A/a EE16101001120090779
kood 767

Lisa 2. Hinnapakumine - Püstvooder (peensaetud pind)



Hinnapakumine 21/2014

02.05.2014

Objekt: Eramu Kuressaares

Teostatav töö: Peensaetud pinnaga püstlaudise hooldustööd (puhastus + 2 kihti värvi)

Seina pindala: 150 m²

Maksumus, EUR

Ajakulu	1050,00
Materjal	375,00
Seadmed	75,00
Üldkulud	150,00
Summa	1650,00
Käibemaks 20%	330,00
Kokku	1980,00

Hinnapakumine kehtib kuni 30.08.2014

Projektijuht
Tanel Auväärt

Siim Ehitus OÜ
Reg nr 10104686
Pikk 62
93815 Kuressaare Eesti

Tel/faks 453 8588
e-mail: siimehitus@tt.ee

EE100062168
A/a EE161010022002912009
SEB 401

Lisa 3. Hinnapakumine - Rõhtvooder (hööveldatud pind)



Hinnapakumine nr 78

02.05.2014

Tellija: Javicar OÜ
Aadress: Pikk 62H, 93815 Kuressaare

Objekti kood: 857
Projekti nimetus: Fassaadilaudise värvimine (hööveldatud pind)

JRK.	TÖÖDE LOETELU	ühik	kogus	Hind	Kokku akteeritud
1	aluspinna puhastamine	m2	175	3	525
2	katmistööd	kmpl.	1	85	85
3	seinte värvimine 2x	m2	175	7	1225
4	töölavad ja tõstevahendid	kmpl.	1	250	250

Pakkumine kokku: 2085 EUR

KM 20% 417 EUR

Pakkumine koos km-ga 2502 EUR

TÖÖVÕTJA

TELLIJA

Argo Miller
AS EBC EHITUS eelarvestaja
+ 372 515 3481

EBC Ehitus AS
Reg nr 10123703
Pikk tn. 62b
93802 Kuressaare Eesti

Tel 453 8252
Fax 453 8174
e-mail: info@ebcehitus.ee

Swedbank
A/a EE16101001120090779
kood 767

Lisa 4. Hinnapakumine - Rõhtvooder (hööveldatud pind)



Hinnapakumine 23/2014

04.05.2014

Objekt: Eramu Nasva küla Kaarma vald

Teostatav töö: Höövelpinnalise välisvoodrilaua hooldustööd (puhastus + 2 kihti värvi)

Seina pindala: 175 m²

Maksumus, EUR	
Ajakulu	1347,50
Materjal	437,50
Seadmed	95,00
Üldkulud	175,00
Summa	2055,00
Käibemaks 20%	411,00
Kokku	2466,00

Hinnapakumine kehtib kuni 30.08.2014

Projektijuht
Tanel Auväärt

Siim Ehitus OÜ
Reg nr 10104686
Pikk 62
93815 Kuressaare Eesti

Tel/faks 453 8588
e-mail: siimehitus@tt.ee

EE100062168
A/a EE161010022002912009
SEB 401

Lisa 5. Hinnapakumine - Vineerist fassaad



Hinnapakumine nr 82

04.05.2014

Tellija: Javicar OÜ
Aadress: Pikk 62H, 93815 Kuressaare

Objekti kood: 864
Projekti nimetus: Vineerist fassaadi hooldus- ja värvimistööd

JRK.	TÖÖDE LOETELU	ühik	kogus	Hind	Kokku akteeritud
1	aluse ettevalmistus ja puhastamine vanast kattekihist	m2	205	6,50	1332,50
2	katmistööd	kmpl.	1	140	140
3	vineeri peitsimine ja lakkimine (sh. servalakk)	m2	205	29,50	6047,50
4	töölavad ja tõstevahendid	kmpl.	1	395	395

Pakkumine kokku: 7915 EUR

KM 20% 1583 EUR

Pakkumine koos km-ga 9498 EUR

TÖÖVÕTJA TELLIJAJ

Argo Miller
AS EBC EHITUS eelarvestaja
+ 372 515 3481

EBC Ehitus AS
Reg nr 10123703
Pikk tn. 62b
93802 Kuressaare Eesti

Tel 453 8252
Fax 453 8174
e-mail: info@ebcehitus.ee

Swedbank
A/a EE16101001120090779
kood 767

Lisa 6. Hinnapakumine - Vineerist fassaad



Hinnapakumine 26/2014

05.05.2014

Objekt: Bürohoone Kuressaares

Teostatav töö: Vineerist fassadi renoveerimine (12mm fassadivineeri vahetus)

Seina pindala: 205 m2

Maksumus, EUR

Ajakulu	3280,00
Materjal	9225,00
Seadmed	650,00
Üldkulud	410,00
Summa	13565,00
Käibemaks 20%	2713,00
Kokku	16278,00

Hinnapakumine kehtib kuni 15.09.2014

Projektijuht
Tanel Auväärt

Siim Ehitus OÜ
Reg nr 10104686
Pikk 62
93815 Kuressaare Eesti

Tel/faks 453 8588
e-mail: siimehitus@ft.ee

EE100062168
A/a EE161010022002912009
SEB 401

Lisa 7. Hinnapakumine - Kimmist fassaad



Hinnapakumine nr 84

04.05.2014

Tellija: Javicar OÜ
Aadress: Pikk 62H, 93815 Kuressaare

Objekti kood: 866
Projekti nimetus: Kimmist fassaadi hooldus

JRK.	TÖÖDE LOETELU	ühik	kogus	Hind	Kokku akteeritud
1	aluspinna puhastamine	m2	78	1,20	93,60
2	katmistööd	kmpl.	1	70	70
3	seinte katmine puutõrvaga 2x	m2	78	12	936
4	töölavad ja tõstevahendid	kmpl.	1	150	150

Pakkumine kokku: 1249,6 EUR

KM 20%: 249,92 EUR

Pakkumine koos km-ga: 1499.52 EUR

TÖÖVÕTJA

TELLIJA

Argo Miller
AS EBC EHITUS eelarvestaja
+ 372 515 3481

EBC Ehitus AS
Reg nr 10123703
Pikk tn. 62b
93802 Kuressaare Eesti

Tel 453 8252
Fax 453 8174
e-mail: info@ebcehitus.ee

Swedbank
A/a EE16101001120090779
kood 767

Lisa 8. Hinnapakumine - Kimmist fassaad



Hinnapakumine 30/2014

05.05.2014

Objekt: Suvila Kihelkonnas

Teostatav töö: Kimmist fassadi hooldustööd (puhastus + katmine puutõrvaga 2x)

Seina pindala: 78 m²

Maksumus, EUR

Ajakulu	390,00
Materjal	550,00
Seadmed	75,00
Üldkulud	90,00
Summa	1105,00
Käibemaks 20%	221,00
Kokku	1326,00

Hinnapakumine kehtib kuni 10.09.2014

Projektijuht
Tanel Auväärt

Siim Ehitus OÜ
Reg nr 10104686
Pikk 62
93815 Kuressaare Eesti

Tel/faks 453 8588
e-mail: siimehitus@tt.ee

EE100062168
A/a EE161010022002912009
SEB 401

SUMMARY

WOOD FACADES AND THEIR MANAGEMENT ANALYSIS

Siim Põlluäär

Purpose of this bachelor thesis was to introduce and analyze main materials of wooden facades.

The most used wood facades are explained and based on wooden facade management possibilities and costs are compared. This project focuses on wooden facade prices, appearance, characteristics and resistance to weather. For gaining the objective, the author set goals, which were accomplished during this project:

1. Theoretical review of main wooden facades
2. Research on different wooden facades, considering its weather proofing, resistance, maintainability and reparability. Also appearance, lifetime and price are brought pointed out
3. Survey on different construction companies who ideal with wooden facade management. Relying on those surveys costs of managing wooden facades are described
4. Most used wooden facades analyze through quotes and suggestions for choosing the favorable and practical wooden facade.

This project is divided into three sections. In the beginning theoretical aspects of managing facilities are described and its necessity is explained. Second section gives an overview of wood as a construction material in general and main wooden facade materials are introduced. In the bachelor thesis the author introduces different ways of managing wooden facades and its managing costs between two companies based on their quotes. The quotes have been made based on four most known wooden facades. The analyses part compares different quotes for managing wooden facades. The most user-friendly and practical quote has been outlined.

This project is useful and practical in choosing and managing wooden facade processes as the appropriate and thorough auxiliary material.