



Tartu laululava katuste kasutamist avaliku ruumi osana ei tasuks karta

Tartu laululava näitel on tegemist ühe vähese Eestis Kesk-Euroopa arenenud riikide oskusteabe, tehniliste lahenduste ja pikaajalist kestvust arvestava materjalide valikuga tehtud liigeldava katuse pinnaga, mille kestvus korraliku hoolduse korral peaks olema üle 50 aasta. Algusosa Ehitaja oktoobrinumbris.

ALO KARU
Ehitusekspert hoone piirdetarindite alal

FOTO ÜLEVAL:
Hollandi Nophadrain drenimattide paigaldus külmale katuseosale.

Eestis on kahjuks väga vähe projekteerijaid, kes on pädevad ekspluateeritavate katuste alal ja suutlised tegema Euroopa tasemel pikka aega kestvaid lahendusi. Seepärast telliti eriala asjatundjatelt põhjalik projekt, kus olid välja toodud vajalikud tööd, kasutatavad materjalid ja paigaldustehnoloogiad. Ilma selleta jääb ehitajatele liiga palju tõlgendamise ja loomingulist vabadust, mis üldjuhul ei taga pikaajalise kestvusega liigeldavat pinda.

Projekteerimisele eelnes objekti ülevaatus ja põhjalik tutvumine varasemate renoveerimis-

tega. Katuseid polnud enne mõtet avada, kuna eelnevad renoveerimised andsid üsna hea pildi katusegaleriide lahendustest ja kasutatud materjalidest. Lisaks on teada, et sellised objektid võivad kui tahes põhjalike uuringute ja katuse avamistele vaatamata pakkuda üllatusi.

Projekteeritud uutes galeriide katuste lahendustes kasutati vaid ennast õigustanud tuntud tootjate kvaliteetseid materjale ja lahendusi (Hollandist, Šveitsist, Saksamaalt, Rootsist ja Soomest). Kõiksugused odavad idaturu vajadusteks toodetud säästumaterjalid ja lahendused jäeti kõrvale. Ligi 40 lehekülje pikkune projekti seletuskiri ja ligi 20 joonist vähem kui 1000 m² katusegaleriile räägib juba enda eest.

Projektlahenduses võeti eeskujuna Kesk-Euroopast, kus ekspluateeritavate ja liiklusega koormatud katusealane oskusteave on palju mahukam, kõrgemal tehnilisel tasemel ja täiuslikum kui Soomes.

Ekspluateeritavad ja koormatud katused vajaksid lausa eraldi pikemat artikliseeriat ja koolitusprogramme, mille loomisega autor koos heade kolleegide abiga sel ja lähiaastatel tegeleb.

Suuremate galeriide renoveerimine

Laulukaare galeriide renoveerimine teostati suve- ja sügisperioodil, 20. juulist kuni 31. oktoobrini 2020. Tehtud tööde esimestest etappidest oli pikemalt juttu ajakirja Ehitaja oktoobrinumbris.

Alustati olemasolevate galeriide lammutamisega. Väli-galerii oli üsna lihtsa ehitusega ning kivisillutise, sängituskihi ja ilma krundita alusele paigaldatud bituumenrullmaterjali eemaldamine läks hõlpsalt. Selle eest laulukaarealune galerii oli keeruka kujuga, sopiline, kolmel eri tasapinnal, mitmes kohas kooriosaga liituv lahendus koos mitmete hoonesse pääsudega. Lisaks oli vaja mitmes kohas parandada aja jooksul lagunenuid parapetid.

Galeriid on õnneks omal ajal projekteeritud massiivtustete ja hoolduse tarbeks taluma kergemaid liiklusvahendeid ning mehhanisme ja suuri inimhulki. See tõttu sai nii lammutamisel kui ka ehitamisel kasutada kergemat ehitustehnikat. Laululava alt ja väli-galeriilt eemaldati kokku u 200 m³ olemasoleva katuse materjale, mis utiliseeriti vastavalt projektile.



Uued kalded ja hüdroisolatsioon

Pärast olemasolevatelt galeriidelt kivisillutise, sängituskihi, teratsoplaatide, betooni- ja puistematerjalikihtide maha võtmist ning prahi eemaldamist võis asuda renoveerima.

Kuna enne vana katuse eemaldamist puudus teave, kuidas on loodud ja kui suured on olemasolevatel galeriidel vajalikud kalded ning kas need üldse on tehtud, arvestati täiesti uute betoonist kallete (põhiosas 1 : 80) loomisega. Siiski oli objektile kohti (põhiliselt liited nende osadega, mis ei kuulunud renoveerimisele), kus ei olnud võimalik projektikohaseid kaldeid luua. Projekt nägi ette, et seal tehakse kalded maksimaalsed võimalikud. Pärast katuse lammutust selguski, et nii laulukaare alla kui ka väli-galeriile tuleb luua täiesti uued kalded. Kallete loomiseks kulutati u 80 m³ betooni.

Pärast betoonist kallete väljakuivamist lihviti pind taldriklihvijaga siledaks ja krunditi Soome Katepali bituumenkrundiga. Kruntimise järel paigaldati kõikide vertikaalpindade serva plastist

FOTO PAREMAL:
XPS soojustuse paigaldus pööratud katuse liugekihile.
Siin kasutati Rootsi BEWI tehase kvaliteetmaterjali survetugevusega 300 kPa.

FOTO ÜLEVAL:
Dreenimati serva lõikamine vastavalt katuse kujule.
Filterkihi serv tuleb keerata ümber mati serva, et peenosakesed ei sattuks dreeni või liugekihtide vahele.



Äravoolehtri keskmise tasandi paigaldus. Teine tasand eemaldab vee pööratud katuse dreenimati soojustuse pealt.



Spetsiaalne Šveitsis toodetud Flamline deformatsioonivuugi lint paigaldatakse hüdroisolatsioonikihtide vahele vastavalt tootja juhistele.

kambrilise ülesehitusega Vilpe tehase kolmnurkliistud, mis Eestis on hinna tõttu üsna vähe levinud.

2020. aasta soe suvi oli suhteliselt väheste sademetega ja katuse lammutamiste, uute kallete loomise ja alumise hüdroisolatsioonikihi paigaldamise ajal olid enamasti kuivad ilmad. Bituumenkrundil lasti ettenähtud aja kuivada ja seejärel alustati aluskihi bituumenrullmaterjalist hüdroisolatsiooni paigaldamisega. Galeriide hüdroisolatsiooniks oli ette nähtud kolmekihiline, SBS-tüüpi modifikaatoriga, polüestertugikihi varustatud Skandinaavia turule toodetud bituumenrullmaterjalist lahendus (kummibituumen, mida ehitajate keeles nimetatakse SBSiks).

Aluskihi bituumenrullmaterjal pidi betoonalusega ja ülejäänud kihid omavahel 100% nakkuma (nn kontaktnake). See on vajalik sel-

leks, et kui hüdroisolatsioon peaks mingil põhjusel saama vigastusi, on läbijooksukoht lokaalne ja kergesti tuvastatav. Vastasel korral voolab vesi ulatuslikult aluselt lahtise hüdroisolatsiooni aluskihi alla või kihtide vahele ning lekkekohta on raske tuvastada.

Kvaliteediklassile TL 2 vastav aluskihi bituumenrullmaterjal Katepal K-MS 170/3000 paigaldati kuuma bituumenmastiksiga. Selline paigaldusmeetod tagab paremini aluskihi sajaprotsendilise nakke betooniga ja tasandab väiksemad praod ning ebatasasused aluses. Kuuma bituumenliimiga (bituumenmastiksiga) saab liimida vaid spetsiaalseid materjale. Keevitus-

Tartu laulukaarealuste põhigaleriide ja pikema väli-galerii remont 2020. a.

- Projekt: OÜ Anmeri
- Teostus: OÜ Baumerk
- Alltöövõtjad: OÜ MTI Kivipaigaldus – kivisillutise paigaldus; OÜ Kolmeraudne – metallpiirded ja seinaplekid; OÜ Katuse Profid – vedelplastliited.
- Tellijad: Tartu linnavalitsuse linnavarade osakond ja sihtasutus Tartu Sport / Tähtvere puhkepark soovisid saada pikaajalist, aastakümneid kestvat korralikku lahendust.

meetodil paigaldatav materjal selleks ei sobi. Kuumliimitav aluskihi materjal on pisut õhem (alumiselt pinnalt puudub keevibituumen) ja väiksema pinnamassiga (3000 g/m² tavapärase keevitatav aluskiht 4000 g/m²).

Kuumliimitava materjali paigaldamiseks on vaja temperatuuri reguleerimise võimalusega spetsiaalset bituumenikatelt. Õnneks on Eestis suurematel tegijatel kokku vähemalt viis katelt ja neid on võimalik rentida. Töövõtjad olid õnneks Soomes vastavaid kogemusi omandanud töömehed ja nende käes sujus hästi nii bituumeni ettevalmistamine, kuumutamine, katusepinna kui ka ülespöörete paigaldamine. Tuleb arvestada, et ülespöörded pööratud katusel on tavapärastest oluliselt kõrgemad (tavakatusel üldjuhul kuni 300 mm hüdroisolatsiooni pinnast). Pööratud liiklusega koormatud katuselahendusel tuleb arvestada 300 mm ülespööretega liigeldavast pinnast. See võib tähendada, sõltuvalt vajalike kihtide ja soojustuse paksusest, ka enam kui 1000 mm kõrguseid ülespöörded. Selliste tegemine eriti kuumal liimiga on palju raskem.

Esimese aluskihi bituumenrullmaterjaliga koos paigaldati äravoolulehtrite alumised astmed. Alumised astmed olid tehases varustatud kahepoolselt keevitatavate spetsiaalsete hüdroisolatsioonilappidega, mis tagab lehtriääriku korrektselt ja pikaajaliselt veekindla nakkumise hüdroisolatsiooniga. Liiklusega koormatud pinnal



tuleb kasutada spetsiaalset suure koormustaluvusega katuselehitrit. Tavalised katuselehitrid siis ei sobi. Kasutati Soome Peltitavike OY eritellimusel valmistatud liigeldava pinna pööratud katuse äravoolulehtri mudelit KK.

Galeriidel oli kokku kolm konstruktiivset deformatsioonivuuki või selget üleminekut ühelt ehitusosal teiselt, mis lahendati hüdroisolatsiooni deformatsioonivuukidega. Lahenduseks kasutati Šveitsi firma SobaInter AG spetsiaalseid erikumist valmistatud tooteid FlamLine, mis on ette nähtud keevitatava bituumenrullmaterjalikihtide vahele paigaldamiseks.

Deformatsioonilindi servades on pinnad, mis nakkuvad hästi bituumenrullmaterjalidega, ja keskosas elastsema kummiga riba, mis tagab vuugile piisava elastsuse võtmaks vastu hoone deformatsioone. Deformatsioonivuuk peab olema ka hüdroisolatsiooni ülespöörete liidete vertikaalpindadega. Sellist Eesti mõistes kallist erilahendust kasutatakse meil kahjuks harva. Arenenud Euroopas on see tavapärase.

Pärast esimese aluskihi ülespöörete teostamist paigaldati teine

Purustatud kruusast sängikihi paigaldus drenimati peale.

Kaitsekihid peavad olema üles pööratud. Siis on kaitstud ka hüdroisolatsiooni ülespöörded. Hiljem jäävad nad kattepleki alla.

aluskihi bituumenrullmaterjal Katepal K-MS 170/4000 keevitusmeetodil ja teostati teise kihi ülespöörded. Mõlemad aluskihi rullmaterjalid vastavad ette nähtud tooteklassile TL 2.

Aluskihtidele paigaldati kolmas pealiskihimaterjal. Arvestades liiklusega koormatud ala ja tellija soovi saada pikaajalise kestvusega liigeldava pinna katuselahendus, tehti kolmekihiline hüdroisolatsioonilahendus. Pealiskihiks projekteriti ja paigaldati keevitusmeetodil kõrgemale, TL 1 klassile vastav suurema pinnamassiga, 5500 g/m² ja parema, 220 g/m² polüestertugikihiga varustatud pealiskihi bituumenrullmaterjal Katepal Tupla. Pööratud katuse pealiskihiks ei ole otseselt vaja kasutada pealiskihi rullmaterjali, sest UV-kiirgus ligi ei pääse. Samas annab materjali pealispinnal olev kiltkivipuuiste parema ehitusaegse kaitse ja võimaldab soojustuse alla sattuva vähese sademevee nõrgumise mööda katuse pinda äravoolulehtrite alumisse tсандisse. Pealiskihi TL 1 klassi materjalist tehti ka viimase, kolmanda hüdroisolatsioonikihi ülespöörded seintele ja parapetidele.

Kõik hüdroisolatsiooni ülespöörded vertikaalpindadele kindlustati ülaservas 1,5 mm paksuse plekiribaga ja tihendati bituumenmastiksiga.

Vedelplasti paigaldamine nõuab oskust

Liidete veetihedaks tegemiseks kasutati PMMA-tüüpi vedelplasti Widocryl (tootja Widoplan, Saksamaa). Vedelplastiga tehti veetihedaks ka mõned kooriosa astmete liited, kust sademevesi oli läbi pääsenud. Vedelplastiga



Laulukaare aluste galeriide renoveerimistöde üleandmine ja vastuvõtmine 02. November 2020. Autor järelevalve teostajana jäi kaamera taha.

hüdroisolatsioonitööd on Eestis veel üsna vähe tuntud. Vedelplasti paigaldamine nõuab oluliselt kõrgemat kvalifikatsiooni kui mis tahes rullmaterjalist hüdroisolatsioonide paigaldus. Seepärast valiti tööde teostajaks OÜ Katuse Profid, kellel on Eestis kõige suuremad kogemused erinevate vedelplastist hüdroisolatsioonide ja nende tehniliste lahendustega.

Galeriide ja välialgalerii hüdroisolatsiooni pinnale paigaldati kaks spetsiaalset omavahel mittekleepuvat u 1 mm paksusest plastrullmaterjalist liugekihti. Liugekihid paigaldati ettenähtud 100 mm ülekatttega, kusjuures alumine liugekiht töötab ka juuretõkkena. Selleks keevitati alumise liugekihi ülekatted omavahel kinni kuumõhupuhuriga. Liugekihid Nophadrain ND TSF-100 on Hollandi toode. Lehtrite pealmise tasapinna ümber keerati drenimatribad, et vältida peenosakeste sattumist äravoolu. Lehtrid on varustatud eemaldatavate prahikogujatega, mis teeb nende hooldusaegse puhastamise hõlpsaks.

Kõetavate ruumide peal paiknevatele katuseosadele kooriosa suurel galeriil ja välialgaleriil paigaldati XPS-tüüpi soojustus Styrofoam 300 SL-A-N survetugevusega 300 kPa (tootja BEWI Insulation AB, Rootsi).



Hüdroisolatsiooni ülespöörded on ülaservas kindlustatud 1,5 mm plekiribaga ja tihendatud bituumenmastiksiga. Kõige lõpuks asetatakse ka katteplekk. Sillutise ja pinna vahele paigaldatakse kaitseks SBR kummiriba.

FOTO ALL: Mõned kooriosa liited tehti veekindlaks Saksamaa firma Widoplan PMMA tüüpi vedelplastiga.

Soojustuse paksus valiti 100–150 mm vastavalt sellele, kui palju oli võimalik renoveeritava objektile ära mahutada. Soojustuse paksused ei vasta küll tänapäeva nõuetele, kuid vanal objektil, mis peab säilitama oma algupärase välimuse, ei ole võimalik paksemaid soojustuskilte kasutada.

Nii külmale katuseosale kui ka soojustuse peale paigaldati spetsiaalne drenimatt Nophadrain ND 600 hdsv. Drenimatt ja liugekiht on välja töötatud liiklusega koormatud aladele ja mati survetugevus on 1200 kPa. Drenimati kupuline struktuur on hüdrauliselt dimensioneeritud ja ette nähtud taluma pikaajalisi dünaamilisi koormuseid. Drenimattid ja liugekihid on katsetatud ning testitud nii tootjatehases kui ka Saksamaal Müncheneri Tehnikaülikooli ehitussuuringute instituudis.

Drenimati peale paigaldati äravoolulehtrite pealmised roostevabad detailid. Kuna soomlased paigaldavad (autorile teadaolevalt ainsana Euroopas) drenimattid miskipärast hüdroisolatsiooni pinnale, mitte soojustuse pinnale (nagu seda tehakse arenenud riikides), tuli lehitrid valmistada eritellimusel. Lehitrid on mitmetasandilised ja juhivad vee ära katuse pinnalt, drenikihist ja hüdroisolatsiooni pinnalt. Äravoolulehitrid on varustatud spetsiaalse autoliiklusega alale ette nähtud sõelakonstruktsiooniga LTSK 205 / 300 × 300, mille koormustaluvus on 12,5 tonni.

Sängituskihi ja kivistillutise paigaldus

Pärast vajalike katusekihtide paigaldamist veeti drenimatile sängituskiht. Liugekihid, suure survetugevusega soojustus ja drenimatt võimaldavad suuremahulist puistematerjali laiendada ja tasandada väikemehhanismide abil. Vastasel korral oleks sellised tööd väga pikaajalised, eriti arvestades, et laulukaarealusel osal ei oleks saanud kasutada ka tõstekraanat.

Väikelaaduriga veeti 150 mm paksune sängituskiht kokku 150 m³, mis teeb umbes kümme raskeveokit, laiendi ja tasandati. Tööde alustamiseks tuleb drenimati algusservale paigaldada koheselt sängituskiht ja sealt tuleb alustada laiendit. Isegi suure survetugevusega drenimattid ei talu mehhanismide liikumist otse drenimatil, eriti vigastusaltid on mati servad,



mis peavad samuti olema kaetud. Sängituskiht hajutab koormuse ja masinate liikumine ei kahjusta dreenimatti, selle filterkihte ega soojustust. Sängitus- ja tasanduskihi minimaalne paksus liiklusega koormatud kivisillutisega katusel peab olema kokku 200–400 mm, mis on oluliselt suurem kui parklates, teedel ja avalikus ruumis. Õhemad kihid ei taga vajalikku kaitset ega koormuste hajumist.

Sängituskihiga loodi kivisillutise pinnakalded. Sängituskihile paigaldati tasanduskiht kokku 50 m³ ja kivisillutis. Kivisillutiseks valiti tellija soovil Ikodori Talukivi pakusega 60 mm. Kivisillutise ja vertikaalpindade (seinad, parapetid) vahele paigaldati SBR-kummist ribad kaitsmaks pindu ja hüdroisolatsiooni ülespöördeid dünaamiliste koormuste eest.

Kivisillutisel on väga tähtis kivide paigaldusmuster, mis valitakse vastavalt katusekaldele ja koormustele. Antud galeriidel tuli kivide paigaldusel kasutada kalasabamustrit. Katuse servadesse tuleb kivid paigaldada piki vertikaalpindu.

Hüdroisoleerimise, liugekihtide, soojustuse, dreenimati ja kivisillutise paigalduse muutsid keeruliseks kaarjad sopolised pinnad ja kohati isegi teravnurgad, mis eeldasid palju keerukaid lõikeid.

Kõige aeganõudvamaks tööks kujuneski oodatult sängituskihi ja kivisillutise paigaldus.

Pärast kivisillutise paigaldamist paigaldati kõikidele vertikaalpindadele 1,5 mm paksused ja u 350 mm laiused, hüdroisolatsiooni ülespöõrete ülaservast kuni sillutise pinnani ulatuvad profileeritud katteplekid. Katteplekkide ülaossa tehti spetsiaalne soon pleki kinnitamiseks ja väljaaste pleki ning sein liitekohast mastiksiga tihendamiseks.

Trepikodade väljapääsu ukсед asendati uutega. Väljapääsudel sisemisele trepimademele rajati uued täiendavad astmed. Uste liited hüdroisolatsiooniga tehti vedelplastiga.

Väljalageriide liitumine maa-pinnaga lahendati kahetasandiliste betoonkünadega, mis viivad sade-



mevee ära nii dreenimatist kui ka katuse pinnalt. Alumine küna kaeti 3 mm paksuse roostevaba plekiga. Maapinna ja galerii liitekohta välinõlval tuli ehitada uus kaldpind, kuna galeriiosa muutus kõrgemaks.

Galeriiosa remondi lõpus kaeti raadiotorni madalam, esimese korruse pealne laiema katuseosa uue bituumenrullmaterjaliga Technoelast, vahetati äravoolulehtrid ja parapetiplekid.

Koormatavad katused nõuavad spetsialisti kaasamist

Tuleb arvestada, et liigeldavate ja haljaskatuste lahendused on tava-katustest 3–15 korda kallimad ja töömahukamad ning eeldavad nii projekteerijalt kui ka ehitajalt oluliselt kõrgemat kvalifikatsiooni.

Kahjuks peab tõdema, et Eestis projekteerivad ekspluateeritavaid ja koormatavad katuseid mitte spetsialistid, vaid enamasti julged diletandid, kes ilma vastava ettevalmistuse ja oskusteabeta produtseerivad endale aru andmata vähese töökindlusega ja kestvusega lahendusi. Omatakse vaid arhitektuurset visiooni, kuidas need peaks visuaalselt välja nägema. Sellest, mis seal sees peab olema, ja ka detailide lahendamisest evitakse vaid ähmast ettekujutust.

Eestis peab tõdema, et kui kellegi on õnnestunud saada ekspluateeritav katuse, millega ei ole 5–10 aastat olnud probleeme, on tal väga vedanud.

Siiski ei maksaks avaliku ruumi katusel, seda enam väiksemaid

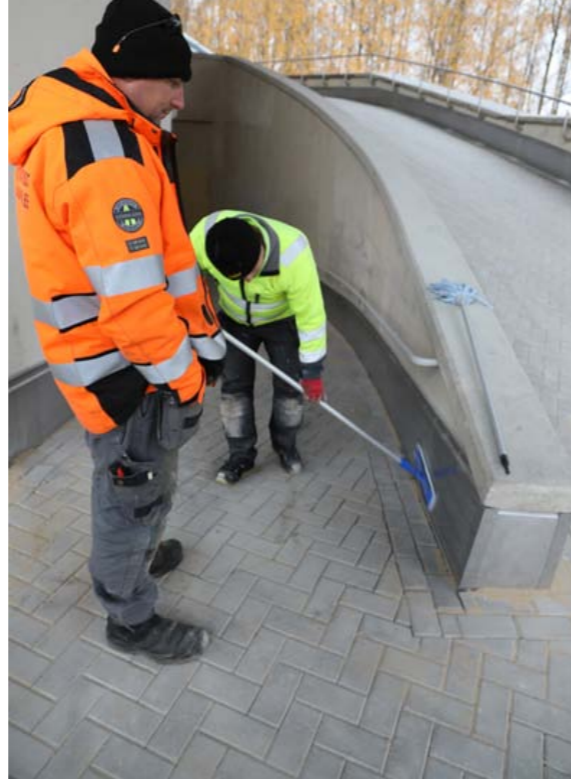


FOTO ÜLEVAL VASAKUL: **Seina katteplekkide pesu enne objekti üleandmist.**

FOTO ÜLEVAL: **Vedelplastiga tihendatud ja plekiga kaitsud ukseleide peale valmimist.**

FOTO ALL: **Koormustaluvusega äravoolulehter koos betoonümbrisega firmalt Peltitarvike OY.**

terrasse, liigeldavaid katuseid või haljaskatuseid karta. Korralikud kvaliteetlahendused pakuvad omanikule rõõmu enam kui 50 aastat ja vajavad vaid hooldust ning halval juhul vähest kohendamist. Õuealad ja avalikus ruumis katusel pakuvad rõõmu mitte ainult omanikele, vaid ka teistele.

Arenenud Euroopas on katustele loodud palju kvaliteetset avalikku ruumi – Eestis on neid veel väga vähe. Suuremaid avalikke ruume katustel saab mõõta hektarites. Autor on näinud Rotterdams enam kui 80 000 m² katusele rajatud avalikus kasutuses olevat parki. Enam kui hektarilised lamekatustele rajatud avalikud ruumid või sisehoovid ei ole arenenud Euroopas midagi haruldast. Olen selliseid näinud ja tudeerinud Saksamaal ning Hollandis kümneid.

Eriala spetsialistide kaasabil on selliseid lahendusi võimalik saada ka Eestis. Selleks tuleb spetsialistid kaasata juba arhitektuurse ja finantsplaneerimise faasis, mitte siis, kui ehitus juba käib või algavad probleemid. **E**

R