build EST

MÄRGRUUMIDE HÜDRO-ISOLATSIOONI ÜLESPÖÖRDED JA NÕRGUMIS-VÕIMALUSETA TRAPID

A2.1 KAHJUSTUSTE UURING JA EHITUSVIGADE INFOKAARDID LISA 11

12/2023

Life IP BuildEST

Life 20 IPC/EE/000010

Autorid

Martin Talvik, Tallinna Tehnikaülikool

Simo Ilomets, Tallinna Tehnikaülikool

Juhtrühm/Tööpaketi koordinaator

Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool

Endrik Arumägi, Tallinna Tehnikaülikool

Raport on valminud LIFE IP BuildEST projekti raames. Projekti rahastab Euroopa Liit Euroopa Kliima, Taristu ja Keskkonna Rakendusamet (CINEA) LIFE IP (*Integrated Projects*) programmi kaudu ja Eesti riik. LIFE IP programm on mõeldud keskkonna- ja kliimameetmete projektidele. Aruande sisu eest vastutavad autorid ja see ei peegelda tingimata Euroopa Komisjoni arvamusi. Dokumendis avaldatud seisukohtade ja arvamuste õiguse eest ei vastuta Euroopa Liit ega abi andvad asutused.

LIFE IP BuildEST programmi rahastusleping nr LIFE 20 IPC/EE/000010.

MÄRGRUUMIDE HÜDROISOLATSIOONI ÜLESPÖÖRDED JA NÕRGUMISVÕIMALUSETA TRAPID

Ehitusvea kaart nr 11

1. Sissejuhatus

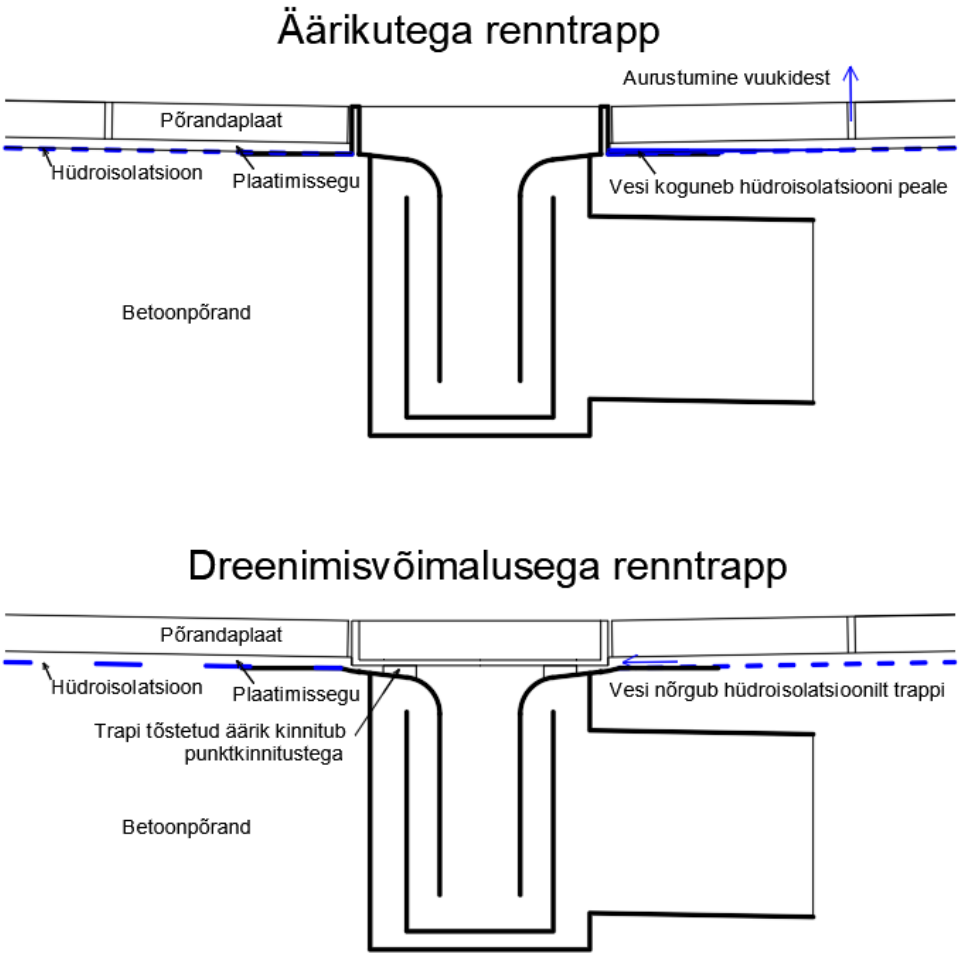
Märgruumide hüdroisolatsioon tehakse eesmärgiga vältida seina- ja põrandakonstruktsioonide niiskuskahjustusi. Hüdroisolatsioon paigaldatakse keraamiliste plaatide alla. Oluline on mõista, et duširuumide plaatkate tervikuna ei ole veetihe. Keraamilised plaadid ise on küll veetihedad, kuid vuugid võimaldavad veel plaatide alla tungida. Teatud looduskivide puhul saab vesi kapillaarselt liikuda ka läbi kivi.

Selleks, et hüdroisolatsioon saaks piirata vee levikut konstruktsioonidesse, on vajalikud vähemalt 10 cm kõrgused (1) ülespöörded kõikidele seintele, millel täielik hüdroisolatsioon ei ole nõutud (dušinurgast, vannist ja valamust kaugemal asuvad märgruumi seinad). Samuti tuleb tõkestada vee pääsemine märjast ruumist kuiva ruumi põrandakatte alt. Selleks on võimalik teha märgruumi ukse lävepaku alla plaadi ja liimsegu kihi paksune künnis ning hüdroisolatsiooni ülespööre.

Kui hüdroisolatsiooni ülespöörded on korrektsed, püsib plaatide alla sattunud vesi märgruumi piirides. Edasi saab see vesi kas välja kuivada läbi plaadi vuukide (kuivamise kiirendamiseks on hea lahendus aastaringne põrandaküte duširuumides) või nõrguda hüdroisolatsiooni kihi pealt trappi.

Traditsiooniliste kohttrappide puhul on tavapärane lahendus selline, kus hüdroisolatsioon liidetakse trapi plastosa servaga ja kinnitatakse pingutusrõngaga. Keraamilise plaadi kihti paigaldatakse tõste-rõngas ja trapi kaas jääb plaadi pealispinnaga tasa. Sellise lahenduse korral on plaatide alla sattunud veel võimalik trappi nõrguda.

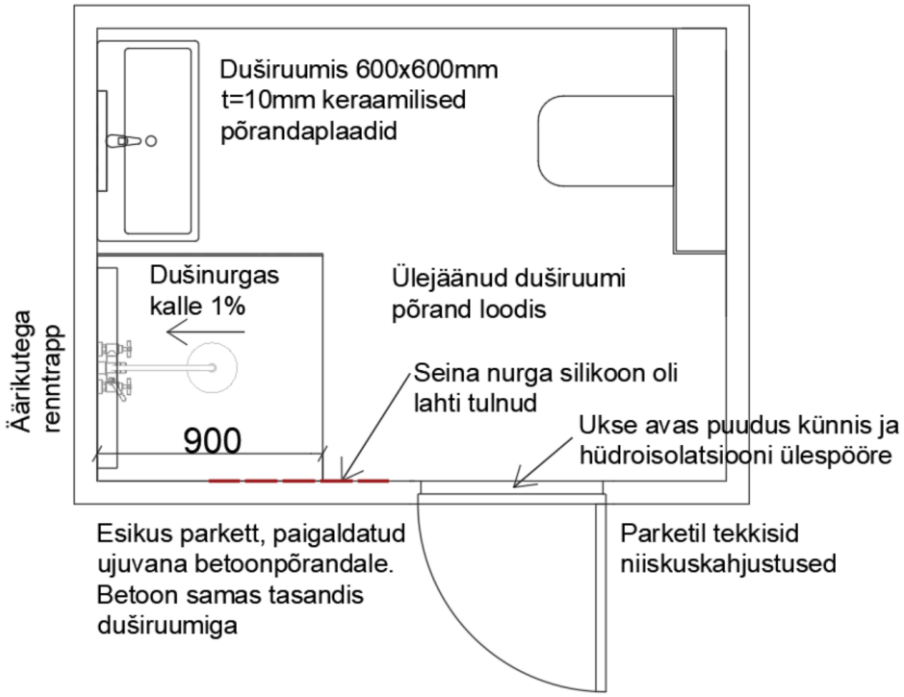
Renntrappe on turul saadaval kahte tüüpi (vt joonis 1). Nõrgumisvõimalusega trapid on sellised, mille hüdroisolatsioon on liidetud trapi horisontaalse pinnaga ja plaatide alla sattunud vesi saab liikuda trappi. Teist tüüpi, nn äärikutega renntrapid ei võimalda veel tilkuda trappi ja need toimivad põhimõttel, et läbi plaadivuukide liimsegu kihti liikunud vesi kuivab (põrandakütte abiga) läbi vuukide välja. Nn äärikuga renntrapid näevad sageli nägusamad välja ja nende puhastamine on hõlpsam, kuid nende niiskustehniline toimivus on vähema veataluvusega.



Joonis 1 Erinevate renntrappide ristlõiked. Äärikutega trapp (ülal) ja nõrgumisvõimalusega trapp (all).

2. Vea kirjeldus

Paraku tuleb märgruumidega seotud niiskuskahjustusi ette ka juhtudel, kus on olemas korrektne projektlahendus, valitud on sobilikud ehitustooted ja üldiselt on hüdroisolatsioon korrektselt teostatud, kuid detailid ei ole siiski lahendatud parimal võimalikul viisil. Tihti on niiskuskahjustuste tekkimiseks vaja mitme halva teguri koosmõju. Mitme kehva lahenduse korraga esinemise tõenäosust suurendab ka see, et hüdroisolatsiooni kui terviku toimivus sõltub ehitusfaasis erinevatest töömeestest: ühes ruumis saavad kokku tehnosüsteemide paigaldaja (trapid, vee ja kanalisatsiooni läbiviigud), kergseinte ehitaja (sobilikud aluspinnad ülespöörete tegemiseks), hüdroisoleerija ning plaatija. Joonisel 2 on toodud ühe korteri esikus tekkinud parketi niiskus-kahjustused, kus korraga realiseerusid mitu niiskusturvalisuse riski.



Joonis 2 Märgruumi ja esiku plaan korterist, kus vesi liikus esiku parketi alla ning tekitas niiskuskahjustusi. Joonisel on toodud erinevad mõjutegurid, mis selleni viisid. Kahjustusi oleks saanud vältida veetõkkekünnise rajamisega.

Niiskuskahjustus tekkis, kuna dušinurgas sattus lekkiva silikooni tõttu plaatide alla tavapärasest rohkem vett. Lahtine silikoon asus kohas, kus niiskuskoormus oli suur, ja ulatus ka alasse, kus aluspõranda kalle ei olnud trapi poole. Ka dušinurgas ei olnud kalle piisav (nõutud on 2%), mistõttu trapi äärik oli sama kõrge kui loodis põrandaosa hüdroisolatsiooni pind ja plaatide alla sattunud vesi ei saanud trappi nõrguda. Seetõttu suurenes dušinurga piirkonnas plaadiliimi niiskussisaldus ja ka loodis põranda osa plaadiliim ei suutnud liigset vett kapillaarselt siduda. Loodis pinna hüdroisolatsiooni peale jäänud vesi leidis tee esiku parketi alla. Niiskuse mõjul parkett pundus ja tuli asendada.

Parketi vahetamist saanuks vältida, kui duširuumi ukse alla oleks tehtud hüdroisolatsiooni ülespööre. Kui minimaalsed kalded oleksid olnud kogu ruumi ulatuses trapi suunas, olnuks niiskuskahjustus tõenäoliselt välditud ka ilma uksekünniseta. Oluline on teadvustada sedagi, et kuigi kahjustuse tekkimise põhjustas seina nurgast lahti tulnud silikoon, ei pea keraamilise plaadi, tema vuugi ja silikooni kiht olema veetihe. Veetõkkekihi moodustab hüdroisolatsioon.

Kuigi dreenimisvõimaluseta renntrapp ei ole enamasti ise niiskuskahjustuse tekke põhjustaja, suurendab kahjustuste tekkimise tõenäosust äärikutega renntrapi kasutamine. See, kas ilma nõrgumisvõimaluseta trapiga märgruumis tekivad niiskuskahjustused või mitte, oleneb lisaks põranda ja dušiala kalletele järgmistest teguritest:

1) dušinurga kasutamise intensiivsus (kui tihti on plaadid märjad);
2) plaadivuukide ja nurgasilikoonide tihedus (kas on pragusid?);
3) põrandakütte olemasolu ja kasutusrežiim;
4) väljatõmbeventilatsiooni olemasolu ja intensiivsus duširuumis;
5) kas pärast duši all käimist lükatakse dušinurga põrandalt vesi kokku?
6) põrandaplaadi materjali poorsus ja veeimavus;
7) trapi võime vett vastu võtta.

Enamiku kasutuskohtade ja materjalide kombinatsioonide korral on tõenäoliselt äärikuga renntrapi kasutamine sobilik, kuid selle toimivuspiiri väljaselgitamine on keeruline ja igal juhul on turvalisem lahendus paigaldada trapp, mis võimaldab hüdroisolatsiooni peale koguneval veel trappi voolata. Trapi valikul tasub mõelda ka sellele, et Soomes, kus pannakse hoonete niiskusturvalisusele Eestist rohkem rõhku, on nõutud ainult selliste trappide kasutamine, kus vesi saab hüdroisolatsiooni kihi pealt trappi nõrguda.

Märgruumide hüdroisoleerimisel tasub ette kujutada, et plaadi all võib olla vett ja hüdroisoleeritava ala põranda pealt ei tohi saada vesi kõrval olevatesse kuivadesse ruumidesse, tehnošahtidesse, seinasisese WC-poti loputuskasti sisse ega põranda läbiviikude kaudu põranda betooni sisse. Selle vältimiseks on vajalikud ülespöörded kõikidele põrandaga külgnevatele vertikaalpindadele. Enne plaatimistöödega alustamist hüdroisoleeritud märgruumis seistes võiks mõelda, et kui põrandal oleks kuni 5 mm veekiht, siis kuhu saaks vesi veel voolata peale trappi sisenemise. Halbade juhuste kokkulangemisel võib niiviisi juhtuda ning arvestades, et uksealuse künnise ja teiste ülespöörete tegemine on plaatimistööde-eelses faasis üpris soodne ja kiire töö, tasub investeerida sellesse, et vesi ei saaks pääseda kuiva ruumi.

Veel üks koht, kuhu hüdroisolatsiooni peale kogunenud vesi kipub liikuma, on toruläbiviigud põrandast (vt joonis 3). Eriti seina lähedal asuvatele läbiviikudele on väga keeruline teha korrektseid hüdroisolatsiooni ülespöördeid. Kui tegemist on näiteks sooja tarbevee toruga, vähendab sellise läbiviigu hüdroisolatsiooni kestvust ka suur temperatuuride erinevus. Dušinurgas asuvatest põrandaläbiviikudest leiab vesi varem või hiljem tee põrandakonstruktsiooni ja tekitab niiskus-kahjustusi.

Joonis 3 Veetorude läbiviigud dušinurga põrandast tekitavad kasutusea jooksul tõenäoliselt lekkeid (vasakul). Selliste läbiviikude hüdroisoleerimine on väga keeruline. Teraspost asub suure kasutusega duširuumi põrandal. Põranda hüdroisolatsiooni ülespööret sellele postile on keeruline teostada ja läbijooksude tõenäosus on suur.

3. Veast põhjustatud probleemid

Märgruumide põrandakattena ei kasutata puitmaterjale ega muid niiskuse suhtes mittepüsivaid ehitustooteid. Kuid juhul, kui märgruum ei ole kuivast puitkattega ruumist eraldatud hüdro-isolatsiooni künnisega, võib sattuda puidupõhine põrandakate oludesse, kus tema all on vesi (vt joonis 4). Kui vee kogus on piisavalt suur ja veekontakt pikk, punduvad põrandakatted üles ja vajavad väljavahetamist.

Joonis 4 Vahetult märgruumi kõrval asuvas esikus parketti üles võttes leiti parketi alt vesi. Parkett oli altpoolt tugevalt märgunud.

Suure niiskuskoormuse ning ebapiisava põrandakütte ja ventilatsiooni korral suurendab äärikutega renntrapp dušinurga madalamas piirkonnas hallituse tekke riski. Tüüpiliselt kipuvad hallitama nurgasilikoonid, kuid juhul, kui tegemist on poorse viimistlusmaterjaliga, võib hallitada ka plaat ise (vt joonis 5). Äärikutega renntrapp ei ole kunagi probleemi ainus põhjustaja, ta muudab olukorda lihtsalt hullemaks, kuna lisaks pealtpoolt tulevale niiskuskoormusele peavad plaatide vuugid tegelema ka hüdroisolatsiooni peale kogunenud vee välja kuivatamisega. Seetõttu pikeneb aeg, mil trapi ümbruses olevad poorsed materjalid (nagu vuugisegu või hüdrofobiseerimata looduskivi) on märjad.

Joonisel 5 on näha äärikuga renntrapi ümber paigaldatud poorne looduskiviplaat dušinurgas. Plaadile on tekkinud hallitus, kuna duširuumis oli pikka aega ebapiisav ventilatsioon ja põrandakütte seadearv oli madal. Ka looduskivi ei hooldatud korrektselt ja selle pind ei olnud enam hüdrofoobne. Tõenäoliselt olnuks kahjustused väiksemad, kui äärikuga renntrapi asemel oleks saanud vesi hüdroisolatsiooni pealt trappi tilkuda.

Äärikuga renntrapp ei sobi kõrge kasutuskoormusega kohtadesse, nagu näiteks avalikud ujulad ja spaad. Seal ei ole võimalik kütte ja ventilatsiooni abiga plaatidealust liimsegu läbi vuukide välja kuivatada, kuna lisanduv niiskuskoormus on sedavõrd intensiivne.

Joonis 5 Poorne looduskiviplaat äärikuga renntrapi läheduses hallitab. Äärikuga trapp pole küll ainus probleemi põhjustaja, kuid teeb olukorda tunduvalt hullemaks.

4. Hea ehitustava kohane lahendus

Hüdroisolatsiooni vajalikkus põrandal sõltuvalt ruumi kasutusotstarbest on antud RT 84-11166-et juhendkaardi tabelis 1 (2), samuti ehitiste niiskusturvalisuse juhendis RIL 107 (3). Soome nõuded märgruumide ehitamisele näevad ette, et põrandatrapp tuleb liita nii, et vesi valgub trappi hüdroisolatsiooni ja põranda pinnakihi pealt (1). See võiks olla ka suund, mille poole Eestis liikuda. Suure tõenäosusega ei too ka korrektselt paigaldatud äärikutega renntrapp tavapärase kasutuse korral kaasa niiskuskahjustusi, kuid nõrgumisvõimalusega trapp on siiski turvalisem lahendus.

Puittarindusega vahelaele soovitatakse plaattarindi peale valada raudbetoonplaat, mis omakorda kaetakse hüdroisolatsiooniga. Nii põrand kui ka seinte alaosa (vähemalt ülespöörde ulatuses) peavad olema niiskuse suhtes püsivatest materjalidest, s.t. et puidu- ega kipsipõhiste (ega teiste õhksideainete) ehitustoodete kasutamine ei ole lubatud. Kui hüdroisolatsioon soovitakse kinnitada otse plaattarindi peale, tuleb eriti tähelepanelik olla tarindi deformeerumatuse ja liitekohtade liikumatuse suhtes ning valida küllalt elastne ja vastupidav hüdroisolatsioonimaterjal (3).

Soome ehituseeskirjade kohaselt peab olema märgruumide põranda kalle vähemalt 1 : 100 ja duši alal vähemalt 1 : 50 (1). Aluspõranda (ja ühtlasi ka hüdroisolatsiooni) kalded peavad kopeerima lõpliku plaaditud pinna kaldeid. Aluspõranda niiskus peab vastama tootja juhistele (1). Praktikas ehitatakse Eestis ennekõike suurte põrandaplaatidega märgruume selliselt, et dušinurgas on kalle 1 : 50, kuid ülejäänud põrand on loodis või ainult minimaalse kaldega dušinurga poole. Sellise lahenduse korral on oluline teadvustada, et kui põranda rõhtsale osale tekib lomp, peaks kasutaja vee ise dušinurga poole ära lükkama. Lompe aitab ära kuivatada ka põrandaküte. Küll aga peab märgruumi ukse avasse kindlasti olema paigaldatud veetõkkekünnis, kui märgruumi peamine põrandaosa on nullkaldega.

Soomes on ukseavadesse künniste paigaldamine kohustuslik, hoolimata märgruumi kalletele kehtivatest nõuetest. Hüdroisolatsioon tuleb märja ruumi künnisega liita nii, et vesi ei valgu

tarindisse ega muudesse ruumidesse (vt joonis 6) (1). Künnis peab olema tehtud veekindlast sobiva paksusega materjalist ja liimitud betoonpõrandale. Künnise kõrgus peaks olema võrdne põranda-plaadi ja plaadiliimi paksusega või sellest mõni millimeeter kõrgem. Künnis peab jääma ukse lävepaku alla ja selle täpseks asetamiseks on vajalik kontrollida tulevase ukse avanemise suunda. Hüdroisolatsiooni ülespööre künnisele tuleb teha analoogselt seinte ülespööretega.

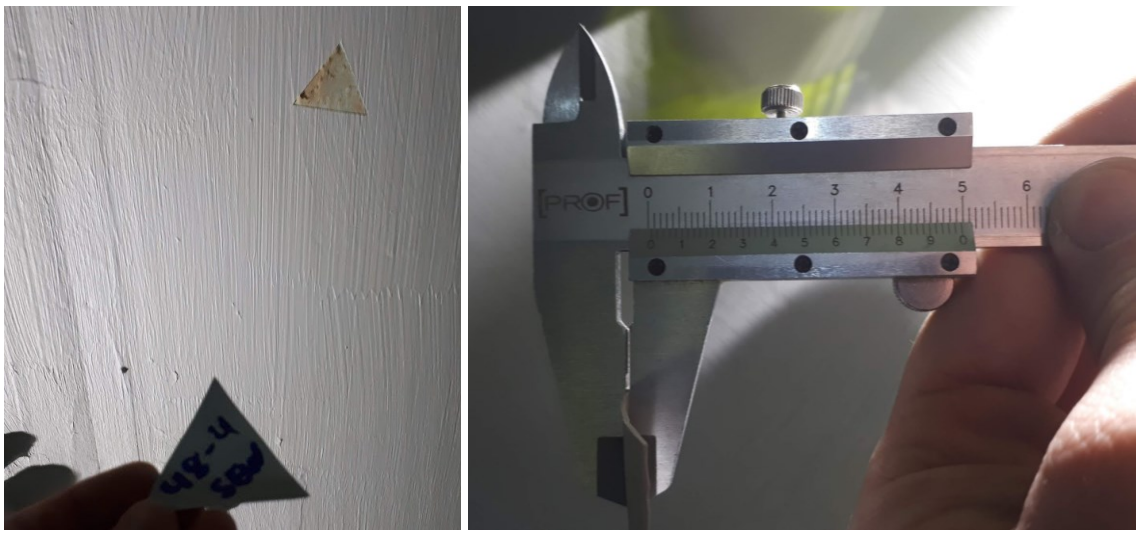
Joonis 6 Korrektselt vormistatud veetõkkekünnis märgruumi ukseavas (vasakul). Künnis on valmistatud tsementkiudplaadi ribast ja kaetud hüdroisolatsiooniga. Künnis leiliruumi ja kuiva ruumi vahel, kuivast ruumist köetava saunakerise all enne hüdroisolatsioonitöid (paremal).

Kui märgruumil on lisaks ukseavale muid põranda tasandilt algavaid avasid, on vajalik vähemalt künnisekõrgused ülespöörded teha ka neile. Sellised kohad võivad olla märgruumi avanevad kollektorkapid või leiliruumi puuküttel keris, mida köetakse kõrvalruumist (vt joonis 6, paremal). Kerise all on oluline teha leiliruumipoolne hüdroisolatsiooni ülespööre vertikaalsele servale, kõrgema horisontaalpinna isoleerimist tuleks vältida, kuna hüdroisolatsioonivõõp üldjuhul ei talu kõrget temperatuuri. Kerise all olev künnis tuleb pärast hüdroisoleerimist katta ülejäänud põrandast kõrgemale jääva keraamilise plaadiga, et kaitsta hüdroisolatsiooni serva ahju seinalt leviva kiirguse eest ja peatada vee voolamine plaaditud pinnalt kuiva ruumi. Seina läbiva kerise alune hüdro-isolatsioon on tähtsaim just siis, kui külma leiliruumi rohke veega pestakse. Kuumale kerisele visatud üleliigne vesi aurustub üldjuhul piisavalt kiiresti.

Märgruumi põrandasse tohib teha ainult kanalisatsioonile vajalikke läbiviikusid (trapp, alt äravooluga eraldiseisev WC-pott ja vann) (1). WC-pott on soovitatav kinnitada mitte kruvide, vaid 2 mm paksuse happelise sanitaarsilikooniga. Valamu kanalisatsiooni läbiviik on soovitatav tuua seinast. Dušinurga vee otsad tuleb tuua samuti seinast, toru otsi tuleb pikendada selliselt, et saaks korrektselt paigaldada hüdroisolatsioonimansetid – tavaliselt tulevase seinaplaadi pinnaga tasa (joonis 7, vasakul). Veetorude varjamiseks tasub teha ühte dušinurga seina veekindlast ehitusplaadist kattesein ja tuua veetorude otsad välja seinast. Seejärel tuleb kattesein täielikult hüdroisoleerida. Seinasisese loputuskasti puhul peab hüdroisolatsioon olema koos ülespööretega ka loputuskasti põhjas (joonis 7, paremal) [3].

Joonis 7 Dušisegisti vee otsad on pikendatud kuni seinaplaadi pinnani ja hüdroisoleeritud, kasutades spetsiaalset tihendusmansetti (vasakul). Torude varjamiseks ehitatud katsesein on veekindlast armeeritud polümeertsementkattega ehitusplaadist. WC põranda hüdroisolatsioon on paigaldatud ka seinasisese loputuskasti alla (paremal). Karkassi vöö tuleks pärast hüdroisoleerimist kinnitada põranda külge hüdroisolatsiooni mitte purustades.

Hüdroisolatsiooni tuleb paigaldada vähemalt kahes kihis. Esimese etapina tuleb paigaldada armeerimiskangas (lokaalsele hüdroisolatsioonile) ja läbiviigumansetid vastavalt tootja juhistele. Hüdroisolatsiooni valikul võib lisaks vee tõkestamisele olla asjakohane arvestada ka selle veeaurutakistust – näiteks tavapärase niiskuskoormusega elamutesse sobilik hüdroisolatsioon ei pruugi olla piisav mõne üldkasutatava hoone ekstreemse niiskuskoormusega ruumides, näiteks aurusaunas. Hüdroisolatsiooni paksust on võimalik kontrollida, jälgides pakendil toodud kulunormi (kaudne meetod) või lõigates välja väikese tüki hüdroisolatsiooni ja mõõtes selle paksuse nihiku või kruvikuga (otsene meetod) (vt joonis 8). Nõutud hüdroisolatsioonikihi paksus on toodud tootja paigaldusjuhendis. Pärast välja lõikamist on tarvilik lõikekoht parandada, kasutades paksema kihi saamiseks armeerimiskangast. Proovitükki ei tasu lõigata sisenurkade ega trapi piirkonnast, kuna nende kohtade veepidavust taastada on keerulisem. Nõudeid märgruumide hüdroisolatsioonisüsteemidele reguleerib Euroopas ETAG 022 (4).



Joonis 8 Hüdroisolatsiooni paksuse kontrollimiseks lõigatud kolmnurkne tükike (vasakul) ja paksuse mõõtmine nihikuga (paremal).

Hüdroisolatsiooni paigaldamine on nüansirohke töö, mille teostus saab kvaliteetsem, kui hüdroisoleerijal on hüdroisoleerimise kogemus ja läbitud vastav koolitus. Põhjamaades kasutatakse hüdroisoleerija pädevuse tõendamiseks hüdroisoleerija kaarti. Tellides märgruumide hüdroisolatsioonitöid, tasuks töö tegija pädevuse kontrollimisele mõelda ka Eestis.

5. Viga põhjustavate tegurite hindamine

Millised on peamised mõjutegurid, miks ebakorrektselt teostatud hüdroisolatsiooniga märgruumide kasutusiga võib jääda lühikeseks? Hinnang vastavalt standardile ISO 15686-2 (2001).

ISO 15686-2 kasutusea tegur	Mõju ulatus						
	Peamine põhjus	Väga oluline mõju	Oluline mõju	Neut-raalne mõju	Eba-oluline mõju	Väga eba-oluline mõju	Seos puudub
A. Materjali kvaliteet			■				
B. Projekteeri-mine		■					
C. Ehitustöö teostamine	■						
D. Sisekliima			■				
E. Väliskliima							■
F. Kasutuse mõju		■					
G. Hoolduse mõju			■				

Peamine põhjus ülal käsitletud niiskuskahjustuste tekkel on olnud kehv lahenduste valik ehitustööde käigus ja ka märgruumide ehitamise detailide ignoreerimine projekteerimisfaasis. Niiskuskahjustuste avaldumine sõltub suuresti ka ruumi kasutusintensiivsusest.

Viited

1. Eesti Ehitusteabe Fond. Sisetööde RYL 2013. 2013.
2. ET Ehituskeskuse AS. RT 84-11166-et Märgruumi tarindid. 2014.
3. ET Infokeskuse AS. RIL 107-2022 Ehitiste niiskusturvalisuse juhend. 2023.
4. EOTA. ETAG 022-3:2007 Watertiht Covering Kits for Wet Room Floors and Walls – Part 3: Kits Based on Inherently Watertight Boards. 2010; (December 1988).