

# Plastrullmaterjalide paigaldamine

Eelmises numbris kirjutasime nüüdisaegsete plastrullmaterjalide üldomadustest ja koostisest. Jätkame nende paigalduspõhimõtete ja -juhustega: plastrullmaterjalide paigaldamiseks alusele on mitmeid eri viise ning ka erinevate materjalide puhul võib paigaldustehnoloogia olla mõnevõrra erinev.

## ALO KARU

Ehitusekspert hoone piirdetarindite alal, tehnikamagister

ehitaja@presshouse.ee

Plastrullmaterjale paigaldatakse alusele mitmel erineval viisil. Kõige levinum paigaldusviis on materjali mehaaniline kinnitamine alusele ja ülekatete kinnikeevitamine. Teiseks võimaluseks on materjali liimimine alusele. Kohtades, kus ei tohi materjale alusele mehaaniliselt kinnitada, kasutatakse kate ballastiga koormamist. Peale eeltoodu on mõnedel plastrullmaterjalidel kasutusel ka nn vaakumsüsteemid, mille puhul süsteem n-ö imeb katusekatte alusele kinni (Euroopas on vaakum-katusesüsteem autori andmetel ainult Norra tehasel Protan).

## Mehaaniline kinnitus alusele

Mehaaniliselt kinnitatakse plastrullmaterjalid alusele spetsiaalsete seibide ja/või tüüblite abil. Tüüblitest kasuta-

take spetsiaalseid kübara alapinnas nagadega varustatud variante, mida kutsutakse vampiirtüübliteks. Selline tüübel fikseerub paremini õhukese materjali servas ega lase kattest tüübli varre läbimineku auku välja venitada.

Kinnitid paigaldatakse rullmaterjali paani serva ja kaetakse iga järgneva paani servaga. Ülekate laiuse ja kinnituspunktide kauguse materjali äärest näitavad ära tehases peale kantud jooned. Ülekate laius plastrullmaterjalidel on tavaliselt 120...150 mm. Ülekatte sisse jääb ka 40...50 mm laiune masinkeevitusriba. Plastrullmaterjali mehaaniline kinnitustihedus saadakse tuulekoormusarvutustega. Kuna katusekate on üsna kerge ja kinnitub alusele vaid servadest, ei tohi materjale ilma vastava arvutuseta alusele kinnitada.

## Plastrullmaterjalide paigalduspõhimõtted

Erinevate materjalide paigaldamine on mõnevõrra erinev ja kõiki siinkohal ära

tuua pole mõtet. Seetõttu on alljärgnevaid vaid põhimõtteline näide plastrullmaterjalide paigaldusest.

1. Rullitakse lahti vajalik pikkus katusekatet (rullmaterjali).
2. Kate asetatakse 120...130 mm ülekattega (vastavalt rulli ülekatte laiusele) eelmise paani peale.
3. Paan kinnitatakse ühest otsast 2-3 kinnitiga.
4. Pingutatakse ettevaatlikult materjali pikisuunas.
5. Paani teise otsa paigaldatakse 2-3 kinnitusvahendit.
6. Keevitusaparaadiga liigutakse piki paani ühest otsast teise.
7. Paan kinnitatakse servast, järgides tuulekoormusarvutusi ja märgistust. Kinnitusvahendite paigaldamisel tuleb katet pingutada.
8. Järgmised paanid paigaldatakse analoogselt.

Erinevate rullmaterjalide paigaldustehnoloogiad võivad mõnevõrra erineda. Sellisel juhul tuleb järgida

tootjatehase juhiseid.

Materjali kinnitamisel alusele tuleb järgida tootjatehase reegleid. Kinnitite tüüp ja tihedus määratakse vastavalt alusele ja tuulekoormusarvutustele. Tavaliselt on määratud ka kinnitite vähim võimalik paigalduse kaugus paani servast. Kui katusekatte kinnitamiseks kasutatakse mehaanilist koormamist, on mõnedel plastrullmaterjalidel selleks otstarbeks välja töötatud erimaterjalid. Teist tüüpi sama tehase toodangut ballastiga koormata ei tohi. Samuti on pööratud katustele ja käidavatele aladele ette nähtud erimaterjalid.

Mõningaid plastrullmaterjale on võimalik aluspinnale ka lausliimida.

Plastrullmaterjale on olemas nii 1 kui 2 m laiustes rullides (levinud on ka 1,5 ja 1,6 m laiused rullid). Üldjuhul paigaldatakse kitsamaid rulle suurema tuulekoormusega aladele (nurgad, servad) ja laiemaid rulle väiksema tuulekoormusega aladele (katuse keskosa). Kattmaterjali paanide suund peab olema üldjuhul risti laepaneelide, profiilpleki ja laudisega. Suure tuulekoormusega piirkondades – näiteks mereäärsetel aladel – võib olla nii, et kogu katus tuleb teha vaid kitsamatest materjalipaaniidest. Seda otsustatakse tuulekoormusarvutustega.

## Plastrullmaterjalide keevitamine

Plastrullmaterjale saab kuuma õhuga keevitada nii käsifööni kui ka keevitusautomaadi abil. Tarnijad pakuvad erinevaid komplekte, kus on olemas kogu keevitamiseks vaja minev varustus: automaatkeevitusmasin, käsiföön, vajalikud otsikud, rullikud, käärid, noad jm tarvikud.

Plastrullmaterjalide keevitamise põhimõtteks on liitepindade kuumutamise kuni sulamiseni ja seejärel nende kokkusurumine. Pärast jahtumist saavutab keevisliide põhimaterjaliga samasugused omadused. Üldjuhul saab plastrullmaterjale keevitada kogu nende eluea jooksul.

Materjali ülekatte kokkukeevitamiseks asetatakse materjalirull serva ülekattega eelmise rullipaani peale. Mõlemat ülekatte poolt kuumutatakse kuni sulamiseni (sulamistemperatuur on materjalitüübist) ja surutakse surverulli abil kokku.

Enne tööde alustamist tuleb teha testkeevitus. Tööde alustamisel on vaja pöörata tähelepanu keevitusmasina seadistusele. Automaatkeevituse kvaliteet sõltub keevituskiiruse ja -temperatuuri seadistusest. Seadistust tuleb kohandada vastavalt keevitatavale

materjalile, selle paksusele, ilmastikuoludele (õhutemperatuur, niiskus, tuul jms). Keevitusprotsessi ajal tuleb pidevalt jälgida materjali "väljasulamist" piki keevitusliidet. (Erinevatel materjalidel on erinevad nõuded – väljasulamine peab olema PVC-l. TPO-l seda olla ei tohi.) Keevitusautomaadile paigaldatakse vajaliku surve saavutamiseks lisaraskused.

Üldjuhul sulab PVC-materjal piki keevitust korrektselt välja. Kui aparraadi kuumus on liiga suur või edasi liikumise kiirus liiga aeglane, tekivad kattele põletus- ja söestumijäljed. Kui kuumus on liiga väike või aparraadi liikumiskiirus liiga suur, väljasulamist ei teki ja keevitus tuleb lahti.

Iga teatava keevisliite pikkuse juures tuleb teha keeviseproov. Selleks lõigatakse keevisõmbluse kohast tükk välja. Näiteks PVC-kattel on keevisõmblus nõuetekohane, kui kinnikeevitatud osa laius on 40 mm. Keevisriba laius võib materjalidel erineda. Kontrollitud kohale keevitatakse spetsiaalne testlapp, mis on tähistatud vastava kirjaga, näiteks "kvaliteedikontroll".

## Näide plastrullmaterjali paigaldusjuhiseist

Alljärgnevalt toome näitena ära PVC-plastrullmaterjali paigaldusjuhise Norra tootjalt Protan.

Plastrullmaterjalide keevitamiseks tuleb toimida alljärgnevalt.

1. Rullida rull täies pikkuses lahti ja kinnitada paani üks ots. Seejärel tuleb vältimiseks katet pingutada ja kinnitada ka teine ots.
2. Pärast esimese paani mehaanilist kinnitamist tuleb paigale asetada järgmine paan vastavalt tootjatehase ette antud ülekattega (erineva laiusega paanide ülekatte laius võib erineda).
3. Keevitusautomaat tuleb asetada kohale nii, et surveketta serv on täpselt paani servaga tasa.
4. Edasi tuleb paani serva surveratta juures kergitada ja lükata fööniotsik vahele. Seejärel lülitada sisse reductor mootor. Tänapäevased keevitusautomaadid on varustatud sensoriga. Automaat hakkab ise liikuma, kui fööniotsik on vahel, ning jääb seisma, kui föön vahelt välja lükata.
5. Tuleb jälgida, et automaadi juht-ratas püsiks sirgel joonel.
6. Vertikaalsete takistuste juurde jõudes tuleb reductor mootor välja lülitada.
7. Kõikjal, kus automaatne keevitamine pole võimalik, tuleb ühendu-

## Valik plast-, kummi- ja mood-said bituumenrullmaterjale

### Plastrullmaterjalid

Alljärgnev loetelu on ainult valik autorile teadaolevatest plastrullmaterjalidest. Ilmselt on neid maailmas mõnevõrra rohkem.

- PVC – polüvinüülkloriid 1,2...3,0 mm paksune tavaliselt polüester- või klaasfiibervõrguga armeeritud plastkate. Paksemad materjalid on kasutusel väliselt koor-matud konstruktsioonides. Pinnakate võib olla erinevat värvi. Toodetakse 1 ja 2 m laiustes rullides. Paigaldatakse mehaaniliselt kinnitades, ülekatte kinnitatakse kuumaõhupuhuri abil.
- TPO – termoplastiline polüolefiin Oma olemuselt sarnane PVC-kattega.
- FPA – painduv/järeleandlik polüpropüleenil sulam
- TPE – termoplastiline elastomeer
- CPE – klooreritud polüeteen
- CSPE – kloorisulfoneeritud polüeteen
- PIB – polüisobuteen
- ECB – etüleen-kopolümeer-bituumen
- EVA – eteen-vinüül-atsetaat
- FPO – elastne polüolefiin

### Kummirullmaterjalid

- EPDM – etüleen-propüleen-dieen-monomeer. Oma olemuselt 1,2...2,0 mm paksune kummikangas. On peale katuste leidnud maailmas laialdast kasutust ka keskkonna- ja hüdrotehnilistes rajatistes. Katusele paigaldatakse mehaaniliselt kinnitades või ballastiga koormates. Ülekatted kas sulatatatakse kinni kuumaõhupuhuriga või liimitakse. Enam kasutatakse kummimaterjale USAs. Euroopas toodetakse selliseid materjale Sak-samaal, Hispaanias ja Rootsis.

### Moodsamad bituumenrullmaterjalid

- TPE-bituumen – termoplastiline elastomeer. Moodsam SBS-tüüpi modifikaatoriga bituumenkate. Materjal on varustatud kas fiibervõrgu ja/või mittekootud polüester-tugikangaga. Materjal paigaldatakse katusele mehaaniliselt kinnitades. Ülekatted sulatatatakse kuumaõhupuhuri või gaasipõletiga. Materjali paksus umbes 3 mm. Sellist materjali toodetakse Rootsis ja Hollandis. Võeti kasutusele 1990ndate teisel poolel.



PVC-plastrullmaterjali paigaldus kahe meetri laiustest paanidest kaldpinnale

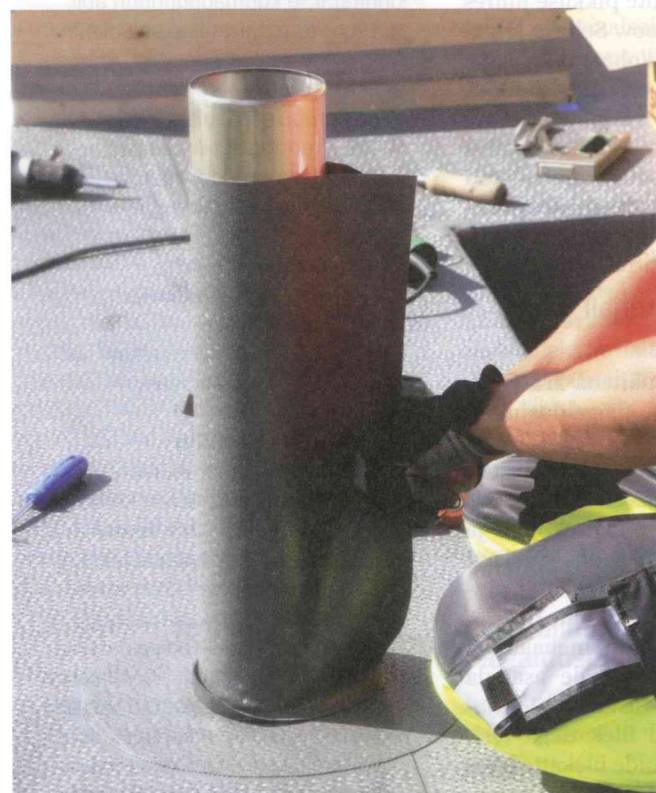
PVC mehaaniline kinnitamine ja vuukide keevitamine



PVC vuukide kinni sulatamine käsifööniga



PVC läbiviigu ja katuse pinna liitmine



PVC läbiviigu tegemine



PVC äravoolukaevu tegemine



Katuseaken PVC-kattega



PVC läbiviigu ülaser



Seina ülespöörde ülaser

- sed teha käsifööniga.
8. Kevitusaparatuuri edenemiskiirus ja temperatuur tuleb reguleerida vastavalt välistemperatuurile, katusekatte paksusele ja võimalikule niiskusele keevituspiirkonnas.
  9. Materjali servast peab PVC alati välja sulama.
  10. Paksemad materjalid nõuavad aeglasemat keevituskiirust ja keevitusmasina varustamist lisaraskusega. Mingil juhul ei tohi paksema materjali keevitamisel tõsta lihtsalt keevitustemperatuuri.

#### T-kujulise ühenduse keevitamine

T-kujulise ühenduse keevitamisel tuleb automaat koormata lisaraskusega. Samuti on soovitatav ristumiskohta kitsa surverulliga pressida, et vältida vee läbitungimise võimalus.

Paksemate katete paigaldusel tuleb igale T-kujulisele ühendusele keevitada spetsiaalne lisalapp.

#### Üleminek masinkeevituselt käsikeevitusele

Enne käsikeevitamist tuleb masinkeevitatud osa niikaugelt lahti rebida, kuni tuleb vastu korralikult nakkunud keevitusosa. Kui liite kvaliteedis tekib kahtlus, keevitatakse üleminekukohale 110 mm tugevduslapp.

#### PVC-käsikeevitus

Detailide ja raskesti ligipääsetavate kohtade keevitamine tehakse käsifööniga. Käsiföönil kasutatakse erineva laiusega otsikuid. Samuti kasutatakse erineva laiusega surverulle. Näiteks PVC-materjali pikisuunaline keevitus tehakse 40 mm laiuse otsiku ja sama laia surverulli abil. Sellega saavutatakse keevituse õige laius ja tugevus ning tagatakse sirge keevisjoon. Ka käsitsi keevitamisel on soovitatav teha enne põhikeevitust testkeevitus, et välja selgitada vajalik temperatuur ja keevitamise kiirus.

#### Plastkatte parandamine

Plastkatte parandamiseks tuleb toimida alljärgnevalt.

1. Pühkida ära praht ja tolm.
2. Valada parandatavale kohale sooja

seebivett ja hõõruda harja või käsna.

3. Tugevasti määrdunud kohad peab vajadusel korduvalt pesema, kuni aluspind on täiesti puhas.
4. Kuivatada puhastatud ala puuvillase riidega ja soojendada käsifööniga.
5. Lõigata ümmargune lapp ja keevitada see kohale.
6. Bituumeniplekid tuleb eemaldada lakibensiiniga ja seejärel puhastada katte pind ülalkirjeldatud meetodil. Plastrullmaterjalide keevisliiteid saab kontrollida käsitesti kontrollimiskonksuga, väljalõigatud keevitusproove ülekattest välja lõigates, vee katse või elektroonilise testiga.

#### Sõlmalahendused

Sõlmalahendused on põhipinna paigaldamisega võrreldes keerukamad, aeganõudvamad ja töömahukamad.

#### Ülespöörded vertikaalpindadele

Kindlaim lahendus katusekatte kinnitamiseks parapeti, seinte, läbiviikude külge on kasutada spetsiaalseid teraslatte. Nende profiili kuju ja paigaldus võib erinevatel katetel ja tootjatel erineda. Metallprofiillatid kinnitatakse vertikaalpindade külge. See kinnitusmeetod annab tugeva ühenduse eriti tuule imeva koormuse vastu. Erinevatel materjalidel võivad kinnitusviisid olla erinevad. Alljärgnevalt kirjeldatakse Protani PVC-rullmaterjali parapetiäärset kinnitust teraslati abil.

#### Protani teraslatt

Parapettide mehaanilisel kinnitamisel tuleb alati kasutada Protani teraslatte. Neid kasutatakse süsteemina koos peidetud kinnituskute, peidetud hõlmade ja keevisnõõriga, et tagada lineaarne kinnitus oluliste nurgamuutuste korral.

Tavapärastel paigaldatakse põhipind selliselt, et see keeratakse vertikaalsete takistuste kohal pisut vertikaalpinnale üles. Seejärel kinnitatakse see alusele metallprofiili abil, pärast seda tehakse hüdroisolatsioon ülespöörde. Katuseräästal tuleb kasutada räästaplekke, mille külge plastrullmaterjal kinni

keevitatakse. Enamik plastrullmaterjale nõuab erikattega plekke (näiteks PVC-hüdroisolatsiooniga sobivad vaid PVC-kattega plekid, TPOle vaid TPO-kattega plekid jne).

Kõrgetele vertikaalpindadele tõstetakse rullmaterjal ülestunnustatud veeisoleerimisreegli järgi 300 mm kõrgusele. Rullmaterjali ülespöörde kindlustatakse spetsiaalse seinaplekiga ja tihendatakse mastiksiga. Tihendusmastiksi peab olema heaks kiitnud rullmaterjali tootjatehas.

Kõrgete ülespöörde (üle 600 mm) tegemiseks kasutatakse nn vahekinnitushõlmasid, mille abil rullmaterjal vertikaalpinnale kinnitatakse. See väldib suurte n-ö lotendavate pindade tekkimist ülespöördele.

Hüdroisolatsiooni ülespöörde suurema veekindluse tagamiseks kasutavad plastrullmaterjalid tootjad spetsiaalseid nurgadetaile ja lappe, mida tuleks kindlasti rakendada.

Üldjuhul on tootjatehastel materjali maaletootjate ja paigaldajate jaoks ette valmistatud üksikasjalikud toote ja paigaldusjuhised, kus on ette näidatud nii paigaldusmeetodid kui ka sõlmalahenduste teostus ning vastavad töövõtted.

Hüdroisolatsiooni ülespöörded vertikaalpindadel keevitatakse üldjuhul käsitsi. Kuna plastrullmaterjale võib ülespöördele paigaldada ka piki rulli, saab ülespöörde katuse pinnale jääva serva keevitada keevitusautomaadiga. Ülespöörde keevitamisel tuleb samuti veenduda keevituse kvaliteedis ja võtta proovilappe.

Äravoolukaevud on soovitatav lasta tarnida plastrullmaterjali tootjatehasel. Üldjuhul on need sarnased tava-pärastel bituumenrullmaterjaliga kaetud katustel kasutatavate kaevudega. Katusekaevu äärikule kinnituv hüdroisolatsioonilapp on valmistatud vastavalt plastrullmaterjalist.

#### Keevisliidete testimine

Kuna plastrullmaterjalid paigaldatakse ühekihilistena, on rullmaterjali ja selle ülekate testimine ülitähtis.

Tuntakse alljärgnevatid testimismeetodeid.



www.katepal.fi

**KATUSEKATTEMATERJALID  
VIIL - JA LAMEKATUSTELE**

www.katepal.ee    Tel 677 6135 faks 677 6134    www.katusemaailm.ee



**katusemaailm**  
katab ja kaitseb



Nn Protani vaakumkatuse paigaldus



Protan SE paigaldus OSB-plaadile. Vahele käib klaasvillak.



Protan SE paigaldus vahtpolüstüreenile. Katte ja EPSi vahele paigaldatakse klaasvillak.

1. Kätsi kontrollimiskonksuga.
2. Rebimistest.
3. Vaakumtest.
4. Veeturvestest (testitakse kogu katusepinda).
5. Elektrooniline test.

**Kätsi tehtav test spetsiaalse kontrollimiskonksuga**

Kontrollimiskonksu ots asetatakse vastu keevisliidet ja seejärel tõmmatakse rakendades kerget survet konksu piki liitekohta. Kohtades, kus konks tungib keevisliite vahele, tõmmatakse ülekate lahti kuni sellise kohani, kus keevitus pole enam võimalik avada. Seejärel keevitatakse lahtiine koht uuesti käsifööniga.

**Rebimistest**

Keevitusproovid võetakse ehitusplatsil tehtud masinkeevituse kohtadest, samuga üks proov iga 200 m keevisuugi kohta. Keevisliidet testitakse mahajahatud olekus. Korraliku keevituse korral ei rebene lahti mitte keevitus, vaid materjal tugikanga küljest.

Kohtadele, kust võetakse proovid, keevitatakse spetsiaalsed nn kvaliteedikontrollilapid.

**Vaakumtest**

Vaakumteste tehakse tähtsamates kohtades: näiteks T-kujuliste ühenduste kohal. Ühenduskohale kantakse seebilahus ja 2-3 sekundit pärast seda paigaldatakse kohale nn vaakumkell. Kui käivitatakse vaakumkella imemisfunktsioon, ilmuvad halvasti keevitatud kohtades nähtavale mullid.

**Veesurvetest**

Veesurvetesti võib teha vaid nendel katustel, kus võimalik leke ei tekita katuse ega hoone konstruktsioonile ning kommunikatsioonidele kahju. Tuleb arvestada, et vesi on raske (100 mm vett = 100 kg/m<sup>2</sup>) ja veetesiks vajalik kogus võib olla üsna suur. Nõrgematel aluskonstruktsioonidel võivad tekkida soovimatud läbipainded. Samuti ei pruugi äravoolutorustik vastu pidada suurele veesurvele, mis testi lõppedes torustikku suunatakse.

Veetesti negatiivne tulemus võib



Ülekattevuukide kinnisulamist saab kontrollida spetsiaalse konksuga.

oluliselt kahjustada soojustusmaterjale, eriti tundlikud on selles suhtes mineraalvillad. Üldjuhul ei korva tavapärase kindlustus veetesti ajal tekitatud kahjusid. Veetesti sooritamisel tuleb vaadata, et vee tase ei ületaks vee isoleerimise piiri.

Veetesti ei tohi teha madalatel õhutemperatuuridel, kui valitseb vee jäätumise oht.

Veetesti tegemisel suletakse äravoolukaevud. Sellest parem viis on äravoolukaevude torudesse sõela asemele madala kõrgusega torude ajutine paigaldamine. Torude pikkus valitakse selline, mis ei ületaks vee isoleerimise piiri. See aitab vältida vee tõusmist üle kriitilise piiri.

Üldjuhul piisab testimiseks tööpäevast, kuid test ei tohiks kesta enam kui 24 tundi. Kui veetesti tehakse väljaspool tööaega, tuleb valida kuiv periood, sest katusele lisanduv sademevesi võib viia väga ränkade tagajärgedeni. Survetesti all olevat katust ei tohi jätta järe-

levalveta, sest lekke korral võib tekkida vajadus katus kiiresti veest tühjendada.

Katusekaeve avades ei tohiks seda teha järsult. Kui kaev on kaetud hüdroisolatsioonilapiga, lõigatakse lappi toru läbimõõdust oluliselt väiksem auk. Kui kaevud on suletud madala toruga, tõstetakse toru eest ära aegapidi, nii et veesurve suureneks pikkamööda.

**Sädemetest – elektrooniline testimismeetod**

Spetsialiseerunud ettevõtted teevad ühekihiliste katusekatete lekke tuvastuse teste märjale katusekattetele elektrimpulsi edastamise teel. Katusepinna elektrijuhtivuse mõõtmisega on võimalik tuvastada katusekatetes leiduvaid auke.

**Paigaldusjuhised objektile kaasa**

Üldjuhul on plastrullmaterjalide tootjal olemas väga head paigaldusjuhised ja vastav väljaõppesüsteem volitatud paigaldajatele. Eestis enam levinud



PVC ülekattevuugi kokkusulatamine masinaga

PVC-tüüpi plastrullmaterjali Protan põhjalik paigaldusjuhised on ilmunud ka eesti keeles. Sellest on olemas n-õ taskuvariant, mida on objektile mugav kaasa võtta, kui ka põhjalik A5 suuruses 106leheküljeline paigaldusjuhend, mis on varustatud asjakohaste joonistega ja fotodega. Peale selle on olemas ka suurem A4-tootekataloog, mis alles hiljuti uuenes. Vastavad elektroonilised väljaanded on samuti saadaval.


Paigaldusjuhendites on eraldi peatükid ehitusfüüsikast, katusele mõjuvatest koormustest ja katusesüsteemi kinnitamisest. Kuna ehitusfüüsikast, katuse kinnitust ja katusele mõjuvaid koormusi on selles raamatus käsitletud eraldi peatükidena, puudub vajadus neid teemasid siinkohal üle korrata. Käsiaraamatuid ja paigaldusjuhiseid saab Protani esindusest ([www.protan.com](http://www.protan.com)).

*Käesoleva artikli koostamist on nõustanud Paavo Penjam ASist Protan.*



**Lamekatuse- ja fassaadiekspertiisid,  
projekteerimine, ehitusjärelvalve, konsultatsioonid.**

**51 97 89 01, [alokaru@hot.ee](mailto:alokaru@hot.ee)**



**EHITUSMEISTER  
RENT**

EHITUSSEADMED  
ALUMIINIUMTELLINGUD  
TERASTELLINGUD  
PIIRDEAIAD  
SOOJAKUD, MÜÜK JA RENT



tel 7 362 100  
GSM 50 31 289  
Tartu Turu 67a  
[www.ehitusmeister.com](http://www.ehitusmeister.com)

**Ehitusmeister Rent OÜ**

Tel 661 6186

**Miks Ehitaja  
lugeja ei leia siit  
sinu reklaami?**