

# PÄIKESEPANEELID

muutuvad järjest populaarsemaks ja põhjusega

Eestis on üha enam hakatud paigaldama päikesepaneelide ehitama terveid päikeseelektrijaamu. Rohepöörde ning pandeemialainete ajal alanud ja geopoliitilise olukorra tõttu aina kallinevad elektrihinnad on muutnud päikesepaneelid üha populaarsemaks.

**P**äikesepaneelide saab paigaldada nii kald- kui ka lamekatustele. See artikkel keskendub lamekatustele. Lamekatustel saab ära kasutada suure osa katuse pinnast. Seepärast on just lamekatustele hakatud looma terveid päikeseelektrijaamu, mille fotosid on näha ka netiavarustes ja ajakirjanduses.

## Millega arvestada?

Päikesepaneelide katuseõbratlik paigaldus ei ole küll raketiteadus, kuid vajab siiski erilaseid teadmisi ja oskuseid ning paljude nüansside tundmist.

Paneelid tuleb paigaldada nii, et see ei ohustaks kogu hoone konstruktsiooni, katusevahendust, ei segaks katuse sademevee äravoolu ja tagaks katusel ohutu liikumise nii katuse enda kui ka paneelide hoidmiseks. Lamekatustele saab päikesepaneelide paigaldada sisuliselt kogu katuse pinnalt. Meil kiputakse katusele paigaldama päikesepaneelide nii palju, kui vähegi mahub, eirates isegi elementaarset ohutust.

Päikesepaneelid on katusele, selle aluskonstruktsioonidele ja kogu hoonele arvestatav lisaraskus, mida peab arvestama juba projekteerimisel. Uusehitistel teevad seda ehituskonstruktorid, projekteerijad. Vanadel hoonetel tuleks enne päikesepaneelide kavandamist teha hoone konstruktsioonide kontroll.

Enamik meie lamekatuseid on projekteeritud ja ehitatud ainult lumekoormuse ja tavapärase hoolduskoormuse talumiseks. Sellised katused ei ole ette nähtud suurte lisakoormuste ja täiendava hoolduskoormuse talumiseks. Kuigi näiliselt ei juhtu paneelide paigaldamisega midagi, vähendab see siiski oluliselt katuse kestvust ja võib häirida selle toimimist ning hooldust. Näiteks võivad pindpaigaldised oluliselt häirida sademevee äravoolu katuse pinnalt.

## Tegele katusega enne päikesepaneelide paigaldust

Katuse remont, uue kattega katmine või koguni tervenisti uuendamine on pärast päikesepaneelide paigaldust oluliselt keerukam, töömahukam, aeganõudvam ja kulukam.

Päikesepaneelide jm pindpaigaldistega koormatud katustel suureneb oluliselt lumekoormuse ja sellist tulevat liikumist katusel. Päikesepaneelid ja kommunikatsioonide agregaadid ise vajavad hooldust.

Pindpaigaldised kipuvad koguma katustele rohkem prahti, tolmu ja liiva, mistõttu suureneb ka katuse enda hooldusvajadus.

Kui katusele tekivad lisaraskuste tõttu soovimatud lohud, hakkab sinna kiiresti tekkima raskesti eemaldatavat prahti, mis on kasvulavaks kõikvõimalikule orgaanikale.

Kõik see mõjutab ka katusekonstruktsiooni kihte ja nende kestvust, eelkõige hüdroisolatsioonit, aga ka soojustust, kaldekihti ja aurutõket.

Madalama paigaldussüsteemiga katusekatte lähedal olevad päikesepaneelide lahendused hakkavad paneelide ja nende aluste alla koguma prahti ja tolmu, mille eemaldamine on väga raske. Eriti aktuaalne on see piirkondades, kus hoone ümber on palju kõrgeid puid, kust eralduvad lehed ja okkad moodustavad paneelide alla valde, mille eemaldamine on ebamugav, aeganõudev ja raske.

## Päikesepaneelide planeerimine katusele – katuse turvavarustus

Enne päikesepaneelide paigutuse lahendust katusele tuleb paika panna katuse äravoolusüsteem, äravoolulehitrite, katusele pääsuga ja suitsueemaldusluukide, katuseakende ning kommunikatsioonisahtide kasu kohad.

Seejärel tuleb määratleda ohuallid ja koostada turvavarustuse või piirete projekt lahendus, mis meil üldjuhul ära jäetakse. Ilma turvavarustuse, vähemalt 1100 mm kõrguste piirete või parapettideta ei tohiks päikesepaneelidega katuseid planeerida.

Turvavarustus on tootjakeskne süsteem, kus kõik komponendid on kas sama tootja omad või tema poolt aktsepteeritud. Mingit omaloomingut selle projekteerimisel ja paigaldamisel teha ei tohi. On olemas nii kukkumiskaitse kui ka turvasüsteeme. Lisaks ka selliseid, mis kinnituvad päikesepaneelide alustele. Näiteks on sellised Saksa tootjal ABS Safetyl (maaletootja Eestis OU Katusemaailm).

## Turvavarustuse kavandamiseks ja projekteerimiseks peaks olema läbitud vastavad erialakoolitused.

Sageli ollakse olukorras, kus turvavarustus ei ole enam võimalik nõuetekohaselt paigaldada. Kogu katuse on parema energiamärgise saavutamiseks otsust lõpuni päikesepaneelide täis projekteeritud ja nende vahendamine mõjutaks hoone energiamärgist. Siis ollakse dilemma ees, kas maksta lõivu energeetikale või riskida inimeludega. Kahjuks valitakse sageli süüdimatult viimane variant ja turvavarustus paigaldatakse, kuhu mahub, arvestamata selleks vajalikku ruumi või paigalduslahendustega, või jäetakse see hoopis ära.



Lattrauast paneelide alus on kohati otse katusekatel. Kinnitused läbivad katusekatet. Selline paigaldusviis on katusekattele kahjulik.



Kaablid ja juhtmed on paigaldatud vett läbitaskvatele rennidele, mis toetuvad katusele spetsiaalsetele alustele. (Eesti). Kaablirennid võiks olla pealt kaetud.



Katusekatte külge paigaldatavad päikesepaneelide alused Saksamaal. Eeldab korralikku katuse kinnitulahendust.

## Päikesepaneelide paigaldus olemasoleva hoone lamekatustele

Olemasolevale katusele päikesepaneelide paigaldamisel tuleks alustada konstruktsioonide kandevõime hindamisest.

Kui see on tehtud, tuleks tellida eriala asjatundjalt katuse audit (vajadusel koos katuse avamistega). Eriala eksperdid oskavad hinnata paneelide mõjusid katusele, olemasoleva katusekatte jääkressurssi, soojustuse ja sõlmalahenduste võimekust lisakoormuste talumiseks, samuti turvavarustuse lahendusi.

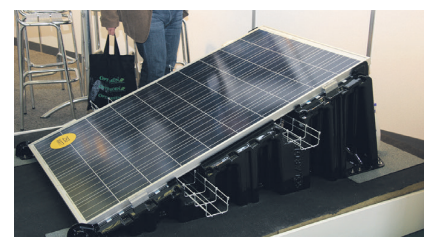
Vanemad katused võivad vajada ulatuslikku remonti või tervenisti uuendamist. Enamasti saab siiski olemasoleva katuse säilitada. Mõnel katusel saab piirduvat uue katusekatte paigaldamisega.

## Päikesepaneelide paigalduslahendused lamekatustele

Päikesepaneelide paigaldusel lamekatustele saab kasutada kolme erinevat kinnitust:
 

- aluskonstruktsioonidele kinnituvate kogu katusekonstruktsiooni läbivate pollaritega;
- katusekatte pinnalt ballastiga;
- katusekatte külge.

Kõikidel kinnitustüüpidel on omad head ja vead.



Modifitseeritud bitumennrollmaterjali (MBR) peale MBR lappidega paigaldatav päikesepaneelil alus. Sellise lahenduse kasutamine eeldab katuse kinnituse arvutusi.



TalTech Mäemaja päikesepaneelid on paigaldatud aluskonstruktsioonidele toetuvatele pollaritele. See tekitab küll marginaalsed külmasillad, kuid võimaldab korrektset katuse hooldust. Hoone on kõrgeid parapetid ja seepärast ei ole vaja ka turvavarustust.

Pollaritele võib päikesepaneelide paigaldada ka siis, kui katuse ise on arvestatud vaid hoolduskoormuse talumiseks. Pollaritele saab paneelid paigaldada katusekatte oluliselt kõrgemale, mis võimaldab hõpsalt nende alt katuse puhastamist. Pollarid läbivad kogu katuse konstruktsiooni ning neile tuleb teha korrektsed veeauru- ja veetihedad läbiviigud aurutõkest ja hüdroisolatsioonist.

Hea näide on **TalTechi Mäemaja**, kus on kasutatud pollaritele toetuvaid alusraame. Katuse peale ballastiga paigaldatavate paneelide aluste puhul tuleb katusekatet kaitsta. Selleks sobivad spetsiaalsed kummimatid, mis mõnedel aluste tootjatel on komplektis. Näiteks kasutatakse SBRI kummimatte.

Päikesepaneelide aluste kinnitus katusekatte külge on erilahendus. Tavaliselt lisatakse sellistes lahendustes paneelide alustele ka raskused. Seepärast tuleb arvestada katusele langevate oluliste lisakoormustega. Lisaks tuleb katusekatte kinnituse lahendus teha, arvestades päikesepaneelidest tekkivate tuulekoormusutega.

Fotod: Alo Karu

Artikkel valmis Evari Ehitus OÜ ja Alo Karu koostöös.

evari.ee



• vägistamist“. Neid diskrimineeritakse peaaegu igal tasandil, sealhulgas tervishoiu- ja haridussüsteemis.

„Miks nad seda endaga teevad“ – see on küsimus, millele on lihtne vastus. Nad tahavad ellu jääda. Sest ameteid, mida transsoolisena pida, õigupoolest ei olegi. Ladina-Ameerikas kasutab uuringute järgi seitse transsoolist inimest kümnest elatusallikana seksitööd. 84 protsenti neist loobuksid sellest, kui saaksid. Nad tahaksid võimalust teha palgatööd nagu kõik teised ühiskonna liikmed.

## Kuidas toimub sooline üleminek?

Sooline üleminek on ränk. Eriti, kui pole raha, et teha seda haiglas või kliinikus.

Oma keha muutmiseks vastavaks tõelisele sooidentiteedile kasutavad Ladina-Ameerika transinimesed a) hormoonravi, b) rinnaimplantaate ja näokirurgiat ning c) silikoonpumpamist, mille abil muudetakse tuharate, jalgade ning mõnikord ka rindade ja näo kuju. Tööstuslikku steriliseerimata silikooni kasutavad transinimesed on tuntud kui *bombardeiras* (pumpajad). Selle tagajärjel võib silikoon langeda pahkluuksesse ja jalgadesse, immuunsüsteem võib silikooni tõrjuma hakata, see võib sattuda vereringesse või elutähtsatesse organitesse.

See on teada praktika. Ka poliitiseil. Transsoolist inimest on peksnud nii, et silikooni läheb kehas laiali. Tekivad nn elevantdijalad.

Eluohutlike protseduuride taga pole mitte ainult soov saada keha, mis vastaks paremini sooidentiteedile. See on vahendiks, et püüelda oma unistuse poole – jõuda Euroopasse, teenida piisavalt raha, et osta auto ja maja.

## Miks nad tulevad?

Hirm on vaid üks põhjus, miks nad Euroopasse tulevad. Hirm vägivalda, mõrvamise, diskrimineerimis ees. „Vabadus“ on samuti üks vastustest. Transsoolised seksitöötajad tunnevad, et töö välismaal annab võimaluse välteda nende tõelist mina. Euroopas aktsepteeritakse neid ühiskondlikul tasandil rohkem. Vähemoluline pole seegi, et nad saavad siin teenida raha, et viia lõpule sooline üleminek.

Üks põhjus on veel – prestiiž. Seda ka lähedaste silmis: seksitöö Euroopas toob perekonna ja teiste Brasiilia seksitöötajate heakskiidu. Seda seostatakse luksuse, rikkuse ja glamuuriga. See on nende suur „Euroopa unistus“.

**Kuidas nad tulevad?** Esimese sihtkohana kasutatakse sageli São Paulot, vähemasti Brasiilia transinimeste seas peetakse linna „Euroopaks ettevalmistavaks kursu-



Foto Shutterstock

seks“. Seal edasi rännatakse sinisele mandrile.

Tösi – Euroopasse jõuda on raske. Selleks tuleb läbida aina rangemaks muutuv immigratsioonikontroll.

Teine keerukus: elukohta leidmine. See on uues riigis raske, seda enam, et enamasti puudub tugisüsteem ja saabujad ei räägi kohalikku keelt. Teadaolevalt valivad Ladina-Ameerika transsoolised seksitöötajad enamasti esimeseks peatuspaigaks Itaalia, Prantsusmaa, Hispaania, Portugali, Šveitsi või Hollandi. Üha suureneva konkurentsi tingimustes liiguvad mõnda aega kohapeal veetnud transinimesed uutesse Euroopa riikidesse. Näiteks Eestisse.

Esimese Euroopa-reisi rahastamiseks on transsoolistel kolm võimalust. On neid, kel on selleks piisavalt raha või on nad suutnud lähikondlaselt laenata. Teine võimalus – reisi finantseerib juba Euroopas töötav transsooline seksitöötaja, kupeldaja või gäng. Viimast kasutatakse üha

vähem: konkurentsi tõttu pole transsooliste Euroopasse saatmine kuritegelikule ühendusele või kupeldajale enam nii kasulik ja transsoolised seksitöötajad on üha rohkem iseisavad.

Ehkki väga laialdased inimõiguste rikkumised peak-

sid võimaldama transinimestel taotleda Euroopa riikides astüüli ja pagulasstaatust, seisavad transsoolised inimesed seda tehes vastamisi riigiametite jäikusega. Eelmisel kuul võrgustiku Transgender Europe (TGEU) välja antud transõiguste indeksis heidetakse kaheksale Euroopa Liidu riigile – sealhulgas Eestile – ette, et hoolimata sellest, et Euroopa Liidu õigus seda nõuab, ei paku nende riikide seadused endiselt selget varjupaigakaitset. Endiselt keelduvad mitmed

Euroopa Liidu riigid varjupaigataotlejatele igakülgselt abi osutamast või keelavad neil isegi piirkonda siseneda.

## Kuidas nad ennast müüvad?

Oma keha müüakse internetis, vähem tänavatel.

Riiki sisenedes vajavad nad infot, kuidas töötada nii, et ei tekiks probleeme teiste seksitöötajate ega kohalike kupeldajatega. Keeruline on hakata saada Euroopa külma ilma dega. Eriti karm on see juhul, kui töötatakse tänaval.

Transinimesed on inimkaubitsejatele kerge saak, kasutatakse ära nende valikute puudust ja haavatavust. Mõned inimkaubitsejad püüavad transinimesi romantiliste lubaduste abil.

ÜRO on registreerinud juhtumeid, kus Ladina-

Ameerika ohvrid on sunnitud värbama sõpru ja sugulasi inimkaubitsejateks. Kuid nad jõuavad Euroopasse, sunnitakse neid seksitööd tegema nii tänaval kui siseruumides. Ohvrid tuuakse riikidesse läbi suuremate Euroopa lennujaamade, kasutatakse 3kuulisi turistiviisasid. Värbajate seas on uuringud nimetanud nii Euroopa, Venemaa kui ka Aasia kuritegelikke grupeeringuid.

Inimkaubandus võib toimuda transsoolise seksitöötaja teadmisel ja valikul.

## Mis edasi?

Paradoксаalsel kombel on inimõiguste organisatsioonide hinnangul seksitöö keelustamine ja kriminaliseerimine vähemalt praegusel hetkel ja praegustes tingimustes kõige halvem, mida teha saab. Amnesty Internationali hinnangul hoogustub seda tehes väärkohtlemine, vägistamine, sunduslikud HIV-testimised,

vägivald, häda- vajalikest tervise- teenustest ilmajäämine, politiseivagi- vald jne.

Mõtteainet pakub hind, mida tuleb maksta selle ohte, kodutust, diskrimineerimist ja tervisehädasid täis valiku eest elada

oma tõelise minana. Sellegipoolest nad valivad selle. Nii ränkaskes kui see valik ka pole, on see ikkagi lihtsam kui alternatiiv: olla keegi, kes sa ei ole.

Artikkel põhineb peamiselt autori Tartu Ülikooli sotsiaalteaduskonna magistrirõppe aine jaoks koostatud raportil „Ladina-Ameerika transsoolise seksitöötajate migratsioon ja sellega kaasnevad riskid“.

**KAS SA ANGERJAŠAŠLÕKKI OLED SÖÖNUD?**

**VÕRTSJÄRVE ANGERJAFESTIVAL**  
09. september 2023  
www.ulgepark.ee