

► vabadust nõudes. Igale inimesele, igale riigile hääle andmine. Prantsusmaa valgustuse põhimõtted, et paljasjalgne Pariisi agulipoiss peab saama koos pitskraega aadlikuga otsustamise juurde. USA konstitutsioon. Ainult tänu liberaalsele vaatele, et väike on sama väärtuslik kui suur, pääsesime koos Saksamaa ja Prantsusmaaga laua taha.

Peab kujutlusvõimet olema, et aru saada: Eesti ei ripu nagu pilv ilmateates keset sinist tühjust. Ilma inimõiguste ja üldtunnustatud liberaalsete vabadusteta ei liidaks meid siin Euroopa metsases nurgas suurte rahvastega mitte miski.

Juba 1975. aasta Helsingi konverentsist alates, kus Nõukogude Liit nõustus inimõiguste harta enamiku – mitte küll kõigi, nagu liikumisvabadus – punktidega, algas liikumine rahvaste vabastamiseks kommunismi alt liberaalsete vabaduste suunas.

Külma sõja vastasseis Ameerika ja Nõukogude Liidu vahel oli küsimus inimese põhiõigustest. Kõik dissidendid akadeemik Sahharovist Tunne Kelamini rõhitud liberaalsetele vabadustele, ja kui me oma rahvuslipu tõstisime ja häält tegime, toetati meid nende vabaduste taotlemisel. Inimeste vabaduse ja võrduse nimel, mitte et üks konkreetne väärtus saaks end teostada. Liberaalne filosoofia on, tuleb välja, meie rahvale tervikuna veel võõras – siis on võõras järelikult ka kristlik ligimesearmastus!

Minu arust läksid Euroopa rahvad vabaduse küsimuses tülli 2015. aasta suure sisserännu ajal. Sissetungurid marssisid üle euroliidu piiri, läbi riigipiiride Saksamaale. Ungarlased püstitasid piiritara, teised eurooplased hakkasid neid asjata hurjutama humanismi puudumise pärast. Seejärel sulgesid Rootsi ja Taani Malmö silla. Siis ehitavad kõik riigid – Poola, Leedu, Eesti – juba piiri-



tarasid. Humanistlikke tarasid. Ei lasta sisetungureid kuhugi enam vabalt, nagu Merkel miljoni Saksamaale lubas.

Kantsler Merkel muide polnud liberaal. Frau Merkel on kristlik konservatiiv, hārda südamega pastoritütär. Liberaalide seisukoht välis- ja igasuguse illegaalse immigratsiooni jõuga sissesurumise karmilt.

Liberaaldemokraatlikud põhimõtted on väga ranged. Õigusriiklikud.

Hans näitab õpetaja Marjule, kuidas ta juuri unustamata Luikede talus veiseid kasvatab.

Taani kehtestas nn getoseaduse, sest lääne vabadusi mittesallivad sisserändajad hakkasid mõnes linnaosas šariaadi seadusi kehtestama, kamaandades tütreid ja naisi nagu meeste omandit ja muud säärast.

Euroopa Liidus ei toimita alati liberaaldemokraatlike seaduste järgi ja vabadusi ei õnnestu igal pool seadusega tagada, aga põhimõttena ei tohi meie, eurooplased, loobuda inimõigustest ega õigusriigist! ●

Steelroof Plekikoda OÜ
Männipõllu, Vahi küla, Harku vald, 76918 Harjumaa
GSM 565 5417
GSM 5661 1188
e-post: plekikoda@steelroof.ee
www.steelroof.ee

Steelroof

KATUSTE EHITUS JA REMONT PLEKKSEPATÖÖD

- Terasprofiilide ja vihmaveesüsteemide müük ja paigaldus
- Plekk-katuste terviklahendused ettevõtetele ja eraisikutele!

Steelroof Plekikoda valmistab plekikojas detaile vastavalt tellijate soovidele, vajadustele ning headele tavadele.

Katuse- ja seinaprofiile, vihmaveesüsteeme, katuste turvaelemente, katuseaknaid ja palju muud pakume tellijatele ja ka oma koostööpartneritelt.



f steelroof

PÄIKESEPANEELID

muutuvad järjest populaarsemaks ja põhjusega

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



Lattrauast paneelide alus on kohati otse katusekattel. Kinnitused läbivad katusekatet. Selline paigaldusviis on katusekattete kahjulik.

Päikesepaneelid 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 netivarustes ja ajakirjanduses.

Millega arvestada?

Päikesepaneelide katuseöbralik paigaldus ei ole küll raketiteadus, kuid vajab siiski erialaseid 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 hoolduseks. Lamekatustele saab päikesepaneelid paigaldada sisuliselt kogu katuse pinnale. Meil kiputakse katusele paigaldama päikesepaneelid nii palju, kui vähegi mahub, eirates isegi elementaarset ohutust.

Päikesepaneelid on katusele, selle alusstruktuuridele ja kogu hoonele arvestatav lisaraskus, mida peab arvestama juba projekteerimisel. Uusehitistel teevad seda ehitusinspektorid, 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 hoolduskoormus ja sellest tulenevad liikumised katusel. Päikesepaneelid ja kommunikatsioonid 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 eemaldatav praht, mis on kasvatavaks kõikvõimalikule orgaanikale.

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

Madalama paigaldussüsteemiga katusekattete lähedal olevad päikesepaneelid 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 valte, mille eemaldamine on ebamugav, aeganõudev ja raske.

Päikesepaneelide planeerimine katusele – katuse turvarakendus

Enne päikesepaneelide paigutuse lahendust katusele tuleb paika panna katuse äravoolusüsteem, äravoolulehtrite, katuselepaasu- ja suitsueemaldusluukide, katuseakende ning kommunikatsioonikahtide asukohad.

Seejärel tuleb määratleda ohualad ja koostada turvarakenduse või piirete projektlahendus, mis meil üldjuhul ära jäetakse. Ilma turvarakenduse, vähemalt 1100 mm kõrguste piirete või parapettideta ei tohiks päikesepaneelidega katuseid planeerida.

Turvarakendus on tootjakeskne süsteem, kus kõik komponendid on kas sama tootja omad või tema poolt aksepteeritud. 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 (maaletoja Eestis OÜ Katusemaailm).

Turvarakenduse kavandamiseks ja projekteerimiseks peaks olema läbitud vastavad erialakoolitused.

Sageli ollakse olukorras, kus turvarakendust ei ole enam võimalik nõuetekohaselt paigaldada. Kogu katus on parema energiamärgise saavutamiseks otsast lõpuni päikesepaneelide täisprojekteeritud ja nende vähendamine mõjutaks hoone energiamärgist. Siis ollakse dilemma ees, kas maksta lõivu energeetikale või riskida inimeludega.

Kahjuks valitakse sageli süüdimatult viimane variant ja turvarakendus paigaldatakse, kuhu mahub, arvestamata selleks vajalikku ruumi või paigalduslahendustega, või jäetakse see hoopis ära.



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



Katusekatte külge paigaldatavad päikesepaneelid alused Saksamaal. Eeldab korralikku katuse kinnituslahendust.

Päikesepaneelide paigaldus olemasoleva hoone lamekatusele

Olemasolevale katusele päikesepaneelide paigaldamisel tuleks alustada konstruktsioonide kandevõime hindamisest.

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

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

Päikesepaneelide paigalduslahendused lamekatustele

Päikesepaneelide paigaldusel lamekatusele saab kasutada kolme erinevat kinnitusviisi:

- alusstruktuuridele kinnituvate kogu katusekonstruktsiooni läbivate pollaritega;
- katusekatte pinnale ballastiga;
- katusekatte külge.

Kõikidel kinnitusviisidel on omad head ja vead.



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



TalTech Mäemaja päikesepaneelid on paigaldatud alusstruktuuridele toetuvatele pollaritele. See tekitab küll marginaalseid külmasillaid, kuid võimaldab korrektset katuse hooldust. Hoone on kõrgeid parapetteid ja seepärast ei ole vaja ka turvarakendust.

Pollarite võib päikesepaneelid paigaldada ka siis, kui katus ise on arvestatud vaid hoolduskoormuse talumiseks. Pollarite saab paneelid paigaldada katusekattest oluliselt kõrgemale, mis võimaldab hõlpsalt nende alt katuse puhastamist. Pollarid läbivad kogu katuse konstruktsiooni ning neile tuleb teha korrektset veeauru- ja veetihedat läbiviigud aurutõkkest ja hüdroisolatsioonist.

Hea näide on TalTechi Mäemaja, kus on kasutatud pollarite toetuvaid alusraame.

Katuse peale ballastiga paigaldatavate paneelide aluste puhul tuleb katusekatet kaitsta. Selleks sobivad spetsiaalsed kummimatid, mis mõned 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 tuulekoormustega.

Artikkel valmis
Evari Ehitus OÜ
ja Alo Karu
koostöös.
evari.ee

