



Päikesepaneelide paigaldus lamekatusega eramutele

19.02.24

Mida peab teadma lamekatusega eramu omanik, kui on soov paigaldada päikesepaneeli (PV) katusele

Esmalt tuleb veenduda, et aluspind (katus ja selle alustarind) suudab paneelide koormuse vastu võtta ja katusekate on heas seisukorras. Eestis on levinud kaks paigaldusmeetodit:

1. Otse katusekatele lahtiselt paigaldatud paneelid, millele lisatakse raskused

Selle süsteemi kasutamisel peab veenduma, et kui otse katusekate all on soojustus, siis soojustuse survetugevus oleks piisav. Uute hoonete puhul on nõue põhisoojustusele min 70 kPa ja pealmine soojustusplaat min 80 kPa. Varasemalt valminud hoonete puhul, mille soojustuse survetugevus on väiksem, soovitame kasutada teist paigaldusvarianti välistamiseks aja jooksul katusekate ja soojustuse deformeerumist ning vigastusi.

2. Alustarindisse (betoon, puit vms) läbi soojustuse ja katusekate kinnitatavad jalad

Selle süsteemi eeliseks on koormuse ja vee voolamise takistuse eemaldamine soojustuselt ning katusekattelt. Samuti saab süsteemi paigaldada sõltumata varem paigaldatud soojustuse survetugevusest. Läbi katusekate paigaldatud jalgade veekindluse tagamiseks peab need tööd teostama pädev lamekatuse ehitaja.

Ühelgi juhul ei soovitata me paigaldada paneeli katusele, mille katusekate on vanem kui 5 aastat. Täiendavalt soovitame veenduda, et paigaldatud katusekate ja soojustus vastavad lamekatuse standardile EVS 920-5.

Vanale katusekatele paneelide paigaldus tekitab olukorra, kus katusekate PV paneelide all võib vajada renoveerimist enne, kui PV paneelide eluiga lõpeb. Katusekate renoveerimiseks tuleb PV paneelid katusele eemaldada ja hiljem uuesti tagasi paigaldada, mis võib viia päikesepaneelide arvestusliku kasu hoopiski kahjumlikuks lisakuluks. Sõltuvalt paneelide paigaldusmeetodist võivad need ka lühendada katuse esialgselt planeeritud eluiga.

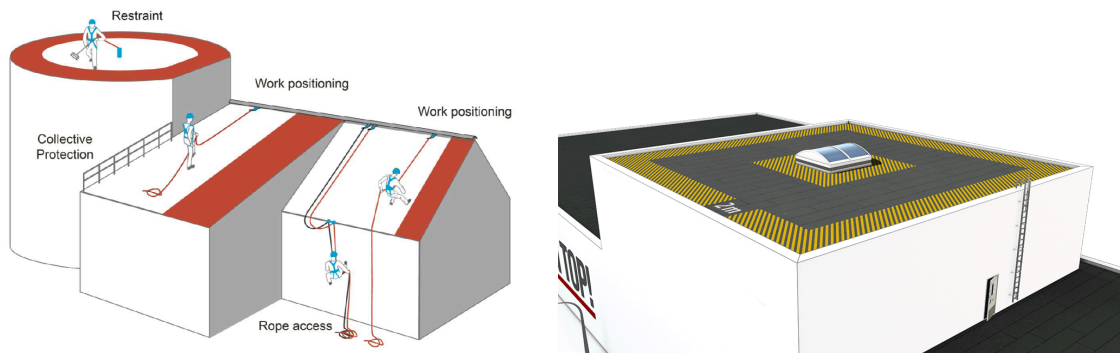
Soovitame veenduda, et katus paneelide all oleks seisukorras, mis kehtaks kogu PV paneelide eluea.



Milline peab olema eramule koos päikesepaneelidega (PV) paigaldatav kukkumiskaitstesüsteem

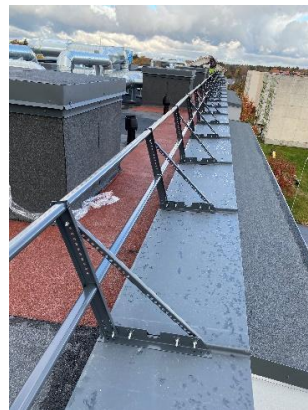
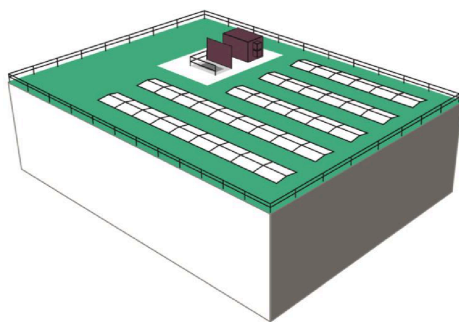
Käesolev juhend on täiendav selgitus Eesti lamekatuse standardile EVS 920-5:2023. Juhendi rakendamine on võimalik ainult järgmistele hoone tüüpidele: eramu või eramu kõrvalhoone, maksimaalne hoone kõrgus 9 meetrit.

Suure kukkumise riskiga piirkonnaks katusel loetakse kuni 30° kaldega katuse puhul 2 m laiust ala võimalikest kukkumisservadest, milleks on katuse räästas või parapett, siseõu, katuseaknad ja -kujud mis pole läbikukkumiskindlad jms ning selles tsoonis viibiv inimene peab olema kaitstud kukkumise eest. Kaugemal kui 2 m kukkumisservast pole kukkumiskaitse rakendamine vajalik.



Katusel on võimalik kasutada kolme tüüpi kukkumiskaitstesüsteemi:

1. **Kukkumist ennetav ehk tõkestav süsteem** ehk min 1 m (arvestades katusekatte pinnast) kõrgune statsioonarne füüsiline piire katuse servas

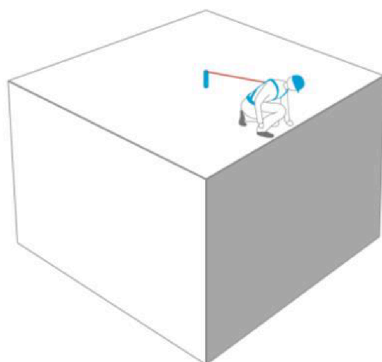


Tööde läbiviimise ajaks on võimalik kasutada ka ajutiselt paigaldatavaid piirdeid ja tõkkeid. Seejuures peab tagama nende sobivuse olemasoleva katusekonstruktsiooni, katusekatte ja -soojustusega (ballastiga piirded).

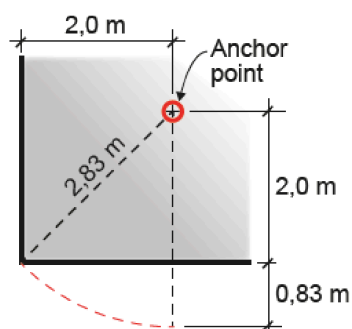
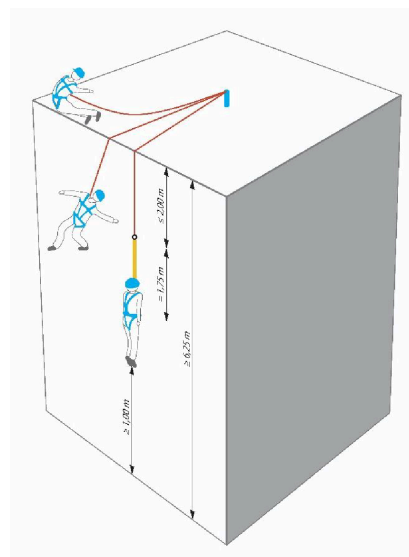
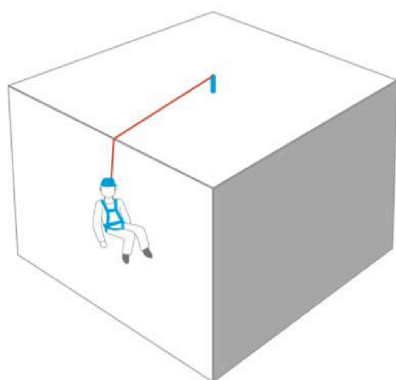
2. **Kukkumist takistav süsteem** mis koosneb kas üksikutest kukkumiskaitse ankrupostidest (pollaritest) ja/või ankrupostidest ja nende külge paigaldatud trossiga turvaliinist, mis paigaldatakse katuse servast 2-5 m kaugusele. Katusel viibija peab



kandma turvarakmeid ning kinnitama ennast vastava turvaköie abil ankrupunktide või turvaliini külge selliselt, et turvaköis ei lase tal ulatuda ega kukkuda üle kukkumisserva.



3. **Kukkumist peatav süsteem** koosneb samuti kas ainult ankrupostidest ja/või ankrupostidega turvaliinist, kuid see võimaldab inimesel üle ääre kukkuda ning peatab selle kukkumise. Antud süsteem eeldab kasutajalt päästeplaani ja päästevõimekust, samuti peab hoone kõrgus olema vähemalt 6,25 m, et tagada piisav kõrgus kukkumiseks ning selle peatamiseks. Juhul, kui pole tagatud vajalik kõrgus, siis on oht, et kukkuja tabab kukkumise lõpus ikkagi maapinda või allpool asetsevaid takistusi (ventilatsiooni- või kütteagregaadid, rõdud jms). Kukkumiskaitse süsteem peab andma piisavalt järgi, et leevendada kukkumisel tekkivat löögikoormust ja seepärast tuleb arvestada ka piisavalt suurte kõrgustega.



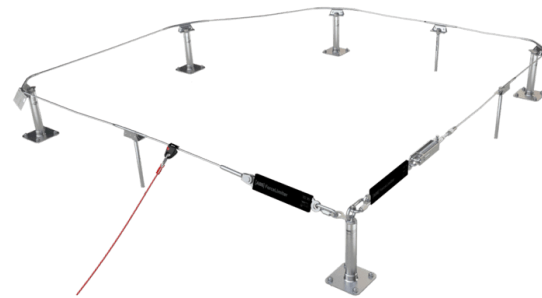


Tehnilisest küljest pole vahet kahel viimasel mainitud süsteemil kuna mõlemad peavad vastama kukkumist peatava süsteemi nõuetele. Vahe on ainult selles, et kukkumist takistav süsteem loob kasutajale eeldused selleks et tal poleks võimalik ulatuda üle katuseserva ega seega ei saaks kukkuda üle serva, seda isegi liikudes paralleelselt mööda kukkumisserva. Tähtis on seejuures, et kasutaja ise jälgiks pidevalt enda külge kinnitatud turvaköie pikkust, mis peab olema vastava pikkusega selleks, et vältida kukkumisserva ületamist kuna süsteemi erinevates lõikudes võib kukkumiskaitse süsteem paikneda erineval kaugusel katuse servast. Seega määrab lõppkokkuvõttes selle, kas kukkumiskaitse on takistav või peatav ikkagi selle süsteemi kasutaja.

Turvaliinid jagunevad veel mitteläbitavateks ja läbitavateks liinideks. Mitteläbitav turvaliin tähendab seda, et liikudes mööda liini peab selle külge kinnitatud kasutaja tõstma oma turvaköie karabiini liini ankrupostide kohalt üle, läbitava puhul võimaldab spetsiaalne trossikinnitus ja trossliugur postidest takistamatul ja ilma turvaköie kinnitust ümber tõstmata üle liikuda.



Mitteläbitav turvaliin



Läbitav turvaliin

Milline kukkumiskaitse süsteemi lahendus katusele valida

Süsteemi valik sõltub hoonest (katuse kujust, kõrgusest ja konstruktsioonist), päikesepaneelide hulgast ja nende paigutusest, samuti katusel paiknevatest teistest elementidest ning kommunikatsioonidest nagu näiteks ventilatsioonigregaadid, suitsu- ja ventilatsioonikorstnad, antennid, sademevee äravoolulehtrid jms.

Mõistlik ja optimaalne kukkumiskaitse süsteem vajab eelnevat planeerimist ning arvestab katusel paiknevate kõikide hooldust vajavate kommunikatsioonide, seadmete ja elementidega, lähtudes nende hooldusvajadusest ja -tihedusest ning paiknemisest. Kui katusel paiknevad tihedat hooldust vajavad seadmed või elemendid, siis paigaldatakse kas servapiire või turvaliin. Kui hooldusvajadus katusel on harv (näiteks kord kuni paar aastat), siis piisab ka ainult üksikutest ankrupunktide eeldusel, et hooldustööde teostamise ning liikumise turvalisus katusel on tagatud. Kui olukord seda tingib, siis võib kasutada ka teisi lahendusi :

- ajutised piirded
- teisaldatavad ballastiga ankrupunktid
- päikesepaneelide karkassi külge kinnitatavad testitud ja sertifitseeritud lahendused



- madalamate hoonete puhul (näit. eramajad, suvemajad, abihooned jms) ajutised tellingud, töölavad, ehitustõstukid jms millised tagavad kukkumiskaitse lahenduse.

Eelpoolloetletud teiste lahenduste puhul tuleb teha päikesepaneelide projekti vastav seletav osa mis kirjeldab valitud lahendust ning annab juhised edaspidiseks kasutuseks ja hoolduseks.

Seega kokkuvõttes tuleb igat katust eraldi hinnata ja leida sellele konkreetsele olukorrale vastav sobiv ning toimiv kukkumiskaitse lahendus.

Kukkumiskaitse süsteemi planeerimine eramu katusele

Planeerimist tuleb alustada katuselepäasu teest. Kui selleks on kukkumisriskiga tsoonis paiknev uks, katuseeluuk või seinaredel jms, siis tuleb vaadata, et kasutajal oleks võimalik ennast kohe peale katusele jõudmist turvaliselt kinnitada ning liikuda ohutusse tsooni või katuse servas paikneva turvaliinini.

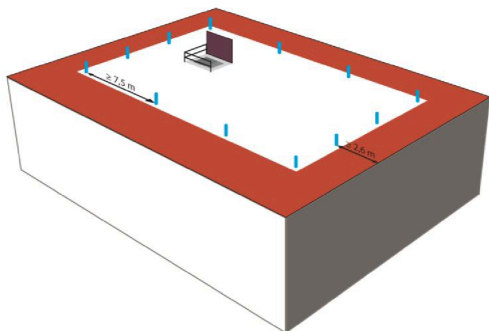
Katuse kukkumiskaitse lahenduse planeerimisel tuleb võimalusel katta sama ankruposti või turvaliiniga kõik tema lähiümbruses paiknevad hooldust vajavad objektid. Seejuures on oluline jälgida, et turvaliini külge turvaköiega kinnitatud kasutaja saaks takistamatult oma hoolduspiirkonnas liikuda, peab olema tagatud piisav liikumisruum ja turvaköis ei puutuks ega ei jääks kinni ühelegi takistusele (sh. ka päikesepaneelid).

Ankrupostide pikkus valitakse selliselt, et nad jääksid katusepinnast 200mm kuni max 300 mm kõrgusele, vastasel juhul tekib oht et kas need postid või selle külge paigaldatud turvaliin võivad hakata tööle ka piksekaitseks. Samuti peab turvaliin, ankrupost ja selle kinnitus aluspinnale olema testitud ja heakskiidetud selle tootja poolt.

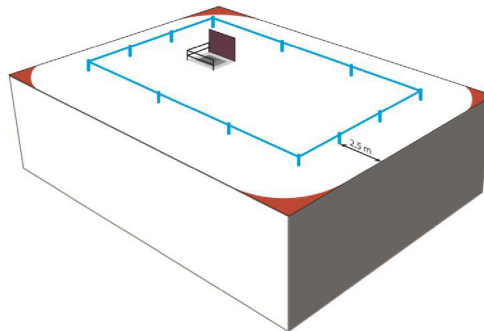
Planeerimisel tuleb jälgida et:

- päikesepaneelid on soovitatav paigaldada vähemalt 3 m kaugusele katuse servast. Katusepiirde kasutamisel võib paneelid paigaldada min 1 m kaugusele kukkumisservast, samuti võib tulla paneelidega katuseservale lähemale kui 3 m juhul, kui on tagatud servatsoonis vaba liikumisruum ning kukkumiskaitse lahendus
- vahe teiste katusel paiknevate seadmete, seinapindade, katuseakende või -kupletega, suitsuluukidega, ventilatsiooni- ja suitsukorstendega jms peab soovituslikult olema vähemalt 2 m
- päikesepaneelide vahele jäävad katuse sademevee äravoolulehtrite (äravoolukaevude) ümber peab jääma vähemalt 1 m laiune vaba ligipääsetav ala nende kontrollimiseks ning hooldamiseks (puhastamiseks)
- kukkumiskaitse elemendid (ankrupostid, turvaliin jms) tuleb paigaldada päikesepaneelidest sellisele kaugusele, et see ei segaks kukkumiskaitse kasutamist ega toimimist. See tuleb täpsustada vastavalt kasutatavatele toodetele ja lahendusele, kuid reeglina jääb see min ca 30-40 cm kaugusele paneelidest (juhul kui kukkumiskaitse süsteem ei paigaldata päikesepaneelide karkassi külge)

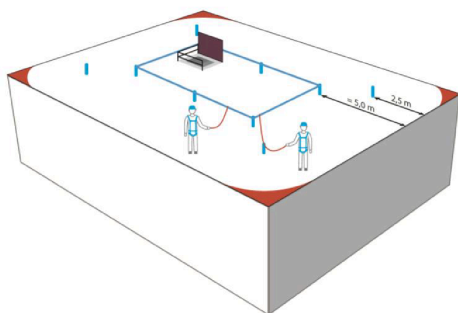
Mõningaid näiteid kukkumiskaitse lahendustest katusel:



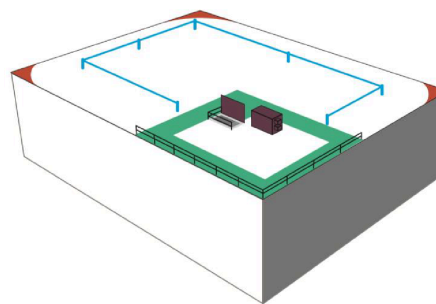
Üksikute ankrupunktidega lahendus



Turvaliiniga lahendus

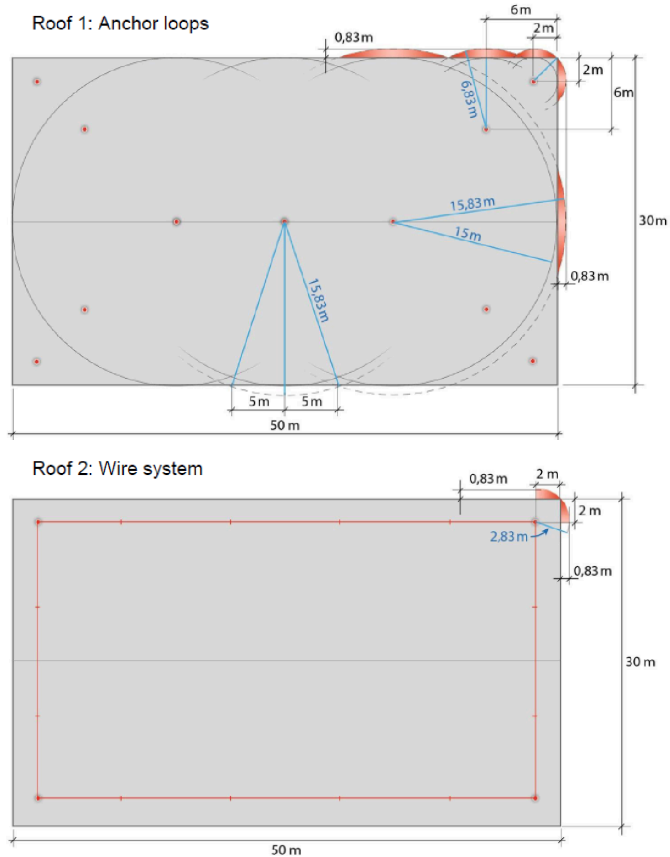


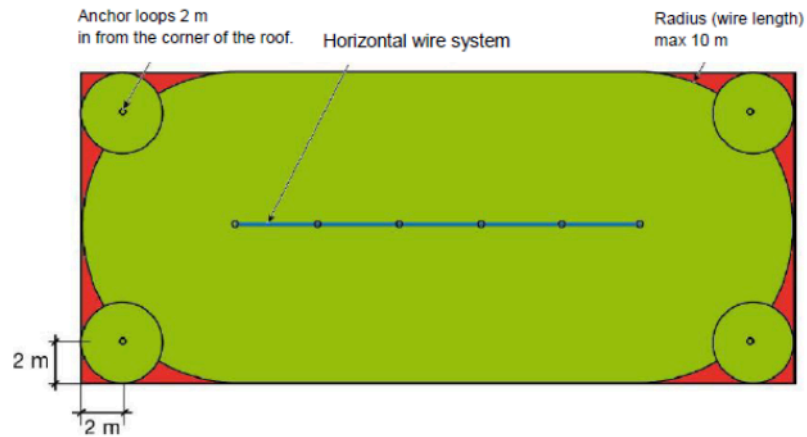
Turvaliini ja üksikute ankrupunktidega lahendus



Turvaliini ja katusepiirdega lahendus

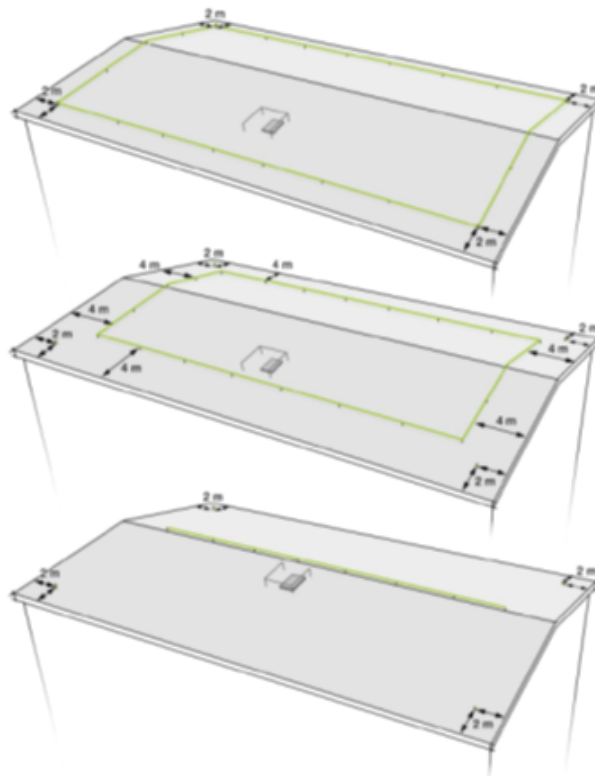
Näide üksikute ankrupostidega, turvaliiniga ja kombineeritud lahendusest:





Tähelepanu! Keset katust paigaldatud üksikute kukkumiskaitse ankrupunktidega lahenduse puhul peab jälgima, et nende punktidega ühendatud kasutaja turvaköis ei tohi vajaliku hooldusasendi võtmisel ning eelnevalt selleni liikumisel puutuda kokku ühegi takistusega!

Näiteid madalakaldelise kaldkatuse kukkumiskaitse lahendusest:



Soovitame kukkumiskaitse lahenduste planeerimisel pöörduda kukkumiskaitse lahendusi pakkuvate ettevõtete ja/või spetsialistide poole kes aitavad koostada vajalikku lahendust.



Töötamine katusel ja tegutsemine kukkumise korral

Kui katusel hooldus-, inspekteerimis- või remonditööde läbiviimisel on olemas risk kukkumisele (näit. pole katusel ümbritsevat piiret), siis peab nende tööde teostamiseks viibima katusel vähemalt kaks töölisi. Mõlemad peavad omama kukkumiskaitseüsteemi ning personaalset kukkumiskaitsevarustust kasutamise oskust ja väljaõpet, kandma sellekohast personaalset kukkumiskaitsevarustust ning olema suutelised üksteist kukkumisel päästma. Selleks on vaja rakendada ka erivarustust.

Kukkumise puhul tuleb püsiva tervisekahjustuse vältimiseks rippuv inimene päästa järgneva 15 kuni 20 minuti jooksul. Päästekomando jõuab reeglina kohale alles minimaalselt poole tunni jooksul peale väljakutset ja neil ei pruugi olla kaasas vastavaid vahendeid rippuva inimese päästmiseks. Kukkumisel võib inimene küll jääda vigastamata, mis on kukkumiskaitse eesmärk, kuid kestva rippumise käigus pigistavad pinge all olevad turvarakmete rihmad rippuja reiearterid kinni ning see takistab ja sulgeb vereringet mis põhjustab vere saastumise. Rippumisest päästetud inimesel pääseb saastunud veri organismis liikvele ja see põhjustab tõsiseid tüsistusi ning võib lõppeda isegi surmaga. Seepärast on oluline teostada päästmine võimalikult lühikese aja jooksul ja kindlasti teostada peale seda vastav tervisekontroll võimalike tüsistuste väljaselgitamiseks ning vajadusel raviks.

Kukkumisolukorra puhul on kõige lihtsam tavaolukorras rippuva inimese alla laskmine (juhul kui see on võimalik), kasutades vastavaid abivahendeid nagu näiteks spetsiaalne vintsiga päästekomplekt:





Rippuva inimese ülestõstmine on reeglina tunduvalt raskem (või isegi võimatu) kui tema allalaskmine ja seda teostatakse siis, kui päästmiseks pole muud võimalust.

Üldjuhul üksikud pollarid või pollar-tross süsteem keset katust ei ole koos päikesepaneelidega kasutatav turvasüsteem ega ei vasta nõuetele, sest turvaköis jääb paneelide taha kinni, ehk siis turvasüsteem on päikesepaneelide suhtes vales kohas ega taga ohutust. Selline süsteem on tavapäraselt ette nähtud liikumiseks katuseluukide või seadmete juurde.

Eramutel süsteemi kasutamise eelduseks on paneelide suhteliselt väike hulk ja läbimõeldud lahendus, kuidas ja kuhu kukkumiskaitesüsteem paigaldada ja kuidas seda kasutada.



Eramute katuste erisus pollar-tross süsteemi paigaldamisel PV paneelide hooldamiseks

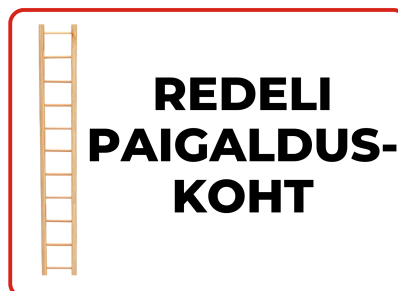
Eramu või selle kõrvalhoone katusele PV paneelide paigaldamisel on võimalik kasutada pollar-tross süsteemi lahendust keset katust edaspidisteks hooldustöödeks, kui on täidetud järgnevad tingimused:

1. Joonisel peab olema märgitud katusele pääsu koht. See võib olla nii luuk katusel kui ka (ajutise) redeli paigalduskoht
2. Ajutise redeli kasutamisel peab olema paigalduskoht hoone seinal selgelt tähistatud. Kui on vajalik pääs ühelt katuse tasapinnalt teisele, peavad hoone kõikide tasapindade seintel olema tähistused. Tähistuse hävimisel või loetamatuks muutumisel tuleb seda uuendada
3. Seinal kasutatava tähistussildi materjal võib olla kas plastik või metall, klaasi korral kleebis
4. Turvatrossi või pollari juurest PV paneelide vahele liikudes peab olema tagatud, et inimese küljes olev turvaköis ei jääks ühelgi hetkel PV paneelide või muu takistuse taha kinni

Sõltuvalt PV paneelide asetusest ja hulgast soovitame võimalusel kasutada ankrupostide ning nende vahel asetseva turvaliiniga lahendust, mis võimaldaks liigutada inimese küljes oleva turvaköie turvaliini peal alati asukohta, kus köie takistuse taha jäämise ohtu ei oleks.

Ajutise redeli paigalduskoha määramiseks soovitame kasutada järgnevat märgistust:

Tähistussilt (plastik, metall) seinal mõõtudega min 100x130 mm, kõrgusel 0,6-1,5 m, märkega "REDELI PAIGALDUSKOHT". Aknaava korral paigaldada tähistussilt (kleebis) aknaklaasi alaserva.



Eramute PV paneelide paigalduse ja hoolduse korral peavad olema täidetud nõuded katusel viibivate inimeste ohutuse tagamiseks.

Muud nõuded PV paneelide ja kukkumiskaitse süsteemide paigaldamisel on toodud lamekatuse standardis EVS 920-5:2023

Kõige uuem versioon käesolevast juhendmaterjalist alati siin (samuti allalaetavad sildid):

<https://katuseliit.ee/paikesepaneelide-paigaldus-lamekatusega-eramutele/>