

Roofit.Solar

Velario

Ohutus- ja paigaldusjuhend



Akronüümid	3
Mõisted	3
Sissejuhatus	4
Vastutuse välistamine	4
Ohutus	5
Üldteave	5
Tuleohutus	7
Roofit.solar Tooteteave	8
Toote kujutis	8
Pistikud	9
Möödaviigu diodid	9
PV-süsteemi planeerimine	10
Katuse mõõtmine	10
Varjude vältimine	10
Katuse tugistruktuur	11
Paigutuse planeerimine	12
Elektrilised vaheühendused	13
Elektriühenduse tarvikud	13
Kaabelduse nõuded	14
Ühendamine jadamisi ja paralleelselt	15
Maandus	16
PV-süsteemi paigaldus	17
Paigaldustarvikud	17
Valtside lõikamine	18
Topeltvalts profiili valtsimine	20
Paigaldusjuhised	21
Olukord 1: Katus on täielikult kaetud Roofit.Solar Toodetega	21
Olukord 2: Rida algab tavalise katuseplekiga	23
Olukord 3: Rida lõpeb tavalise katuseplekiga	24
Hooldus	25
Puhastamine	25
Visuaalne kontroll	25
Kasutusest kõrvaldamine ja ladustamine	25
Klienditugi	25

→ Akronüümid

BIPV	Ehitisintegreeritud fotoelektrilised elemendid (st metalli integreeritud fotoelektrilised elemendid) (ingl k <i>Building Integrated Photovoltaics</i>)
DC	Alalisvool (ingl k <i>direct current</i>)
JB	Harukarp (ingl k <i>junction box</i>)
m.a.s.l.	Meetrid üle merepinna
PV	Fotoelektriline (ingl k <i>photovoltaic</i>)
STC	Standardsed katsetingumused ($T = 25\text{ °C}$, päikese kiirgus = 1000 W/m^2 , AM = 1.5)
VDC	Alalisvoolu pinge (ingl k <i>volts of direct current</i>)

→ Mõisted

Ostja	Isik või osaline, kes ostab Toote(d) ettevõttelt Roofit Solar Energy OÜ
Toode/Tooted	Ettevõtte Roofit Solar Energy OÜ BIPV (st metallkatusesse integreeritud fotoelektrilised elemendid
Garantiitähtaeg	Ajavahemik, mis algab kuupäevast, mil ostja Toote/Tooted ostis
PV kiht	Roofit.Solari Toote fotogalvaaniline osa
PV-süsteem	Kahest või enamast Roofit.solari Tootest koosnev süsteem koos vaheldi ja muude Roofit Solar Energy OÜ BIPV (I.e., metal integrated photovoltaics)

→ Sissejuhatus

See juhend sisaldab olulist teavet elektrilise ja mehaanilise paigalduse kohta, mida tuleb enne Roofit Solar Energy OÜ Toote käsitlemist, paigaldamist ja hooldamist järgida. Lisaks on antud juhendis välja toodud ohutusteave, millega järgimine on kohustuslik. Paigaldajad peavad järgima kõiki siin väljatoodud ohutusnõudeid koos kõigi kohalike ehitusnõuetega.

→ Vastutuse välistamine

Kogu selles juhendis sisalduv teave on ettevõtte Roofit Solar Energy OÜ intellektuaalne omand ning põhineb ettevõtte omandatud ja kogutud tehnoloogiatel ja kogemustel. Antud juhend ei kujuta endast otsest ega kaudset garantiid. Roofit Solar Energy OÜ ei võta endale vastutust ja ütleb selgesõnaliselt lahti mis tahes kahjust, kahjustustest või kuludest, mis tulenevad meie Toote paigaldamisest, kasutamisest või hooldamisest või on sellega mingil viisil seotud. Roofit Solar Energy OÜ ei vastuta patentide või muude kolmandate isikute õiguste rikkumiste eest, mis võivad meie Toote kasutamisest tuleneda.

Roofit Solar Energy OÜ jätab endale õiguse muuta Toodet, tehnilist kirjeldust või paigaldusjuhendit ilma ette teatamata. Uusim versioon on saadaval meie kodulehel <https://roofit.solar/>. Selles juhendis loetletud nõuete täitmata jätmine tühistab Roofit Solar Energy OÜ antud garantii.

PV-süsteemide mehaaniline ja elektriline paigaldamine peab toimuma vastavalt kõigile kohaldatavatele eeskirjadele, sealhulgas elekriohtuse eeskirjad, ehitusalased eeskirjad ja elektrivõrkude ühendamise nõuded. Need nõuded võivad olla riigiti erinevad. Kohaldatavate eeskirjadega seoses võtke ühendust kohalike ametiasutustega. Toote peab paigaldama kvalifitseeritud isik. Elektriühenduse peab tegema sertifitseeritud elektrik. Toote asukoha katusel peab kavandama pädev spetsialist, kellel on kogemusi PV-süsteemide planeerimisel.

Üldteave

Meie Toodete edasimüüja on kohustatud jagama seda juhendit PV-süsteemi lõplike omanikega.

Toode on projekteeritud vastavalt standardite IEC 61215 ja IEC 61730 nõuetele.
Enne Roofit.Solar Toodete paigaldamist viiga läbi katusekonstruktsiooni analüüs.

Järgige päikesemoodulite käsitlemisel kõiki asjakohaseid seadusi, eeskirju, juhiseid ja ohutusmeetmeid.
Teie enda ohutuse tagamiseks ärge minge katusele enne vajalike ettevaatusabinõude välja selgitamist ja kasutuselevõttu.
Kaitsevahendite kasutamine (nt rakmed, isoleerivaid kummikindad ja tööriistad jne) on kogu paigaldusprotsessi jooksul kohustuslik.

Roofit.Solar Tooteid saab PV-süsteemi moodustamiseks kombineerida teiste komponentidega. Sellisel juhul tuleb järgida ka nende lisakomponentide kohta koostatud paigaldus- ja kasutusjuhendeid.

NB! PV-süsteem tekitab valguse käes alalisvoolu ja võib seetõttu valesti käsitlemisel põhjustada elektrilööke või põletust. PV-moodulid töötavad pingel üle 30 VDC ja voolutugevusel üle 30 mA, seega võivad kõik paljastatud juhtmetega kontaktid olla ilma nõuetekohaste ohutusmeetmeteta tervisele ohtlikud. Oht suureneb, kui kõrgema voolupinge või voolutugevuse tagamiseks on ühendatud mitu Toode. Ohtlikud pinged võivad esineda ka öösel või isegi siis, kui moodulid ei ole vooluahela või koormusega ühendatud.

Tooted on võimalik teha tööväimeks ainult eemaldades neid päikesevalguse eest või kattes nende esikülge täielikult kanga, papi või muu täiesti läbipaistmatu materjaliga või kui töötada Toodega siledal tasasel pinnal esimese küljega allapoole.

PV-süsteem võib tekitada nimiväärtustest suurema väljundi. Tööstusharu standardväärtused on tehtud kindlaks standardsetel katsetingimustel. Lume või vee peegeldus võib päikesevalguse efekti suurendada, tõstes omakorda voolutugevust ja -pinget. Lisaks võivad külmemad temperatuurid pinget ja võimsust oluliselt suurendada. PV-süsteemide kavandamises kogunud pädev isik peab süsteemi projekteerimisel sellega arvestama (lisateavet vt jaotisest „Elektriline paigaldamine“).

Peamised ettevaatusabinõud

Roofit.Solari Toote käsitlemisel järgige alati allpool loetletud ohutusabinõusid.

- Ärge hoidke Toote pakendeid väljas avatuna enne, kui need on paigaldamiseks valmis.
- Transportige ja hoidke Tooteid tuulutatud, vihmakindlas ja kuivas kohas sobivas pakendis.
- Kasutage Toote elektrilise ühendusega töötamisel alati elektriliselt isoleeritud tööriistu ja kindaid.
- Olge Toote teravate servade ja nurkadega ettevaatlik.
- ÄRGE eemaldage/ühendage elektrilisi ühendusi koormuse all.
- ÄRGE paigaldage Toodet ebasoodsates tingimustes (vihm, tugevad või iiliti puhuvad tuuled, märjad või lumised katusepinnad jne).
- ÄRGE kasutage päikesevalguse Tootele suunamiseks peegleid ega muid läätseid.
- ÄRGE painutage ega koormake kaableid liigselt.
- Järgige tarnija andmelehte seoses soovitatud kaabli painderaadiusega.



- Veenduge, et kõik elektriühendused oleksid korralikult kinnitatud ja soovimatute häirete eest kaitstud.
- Enne paigaldamist veenduge, et kõikidele QC4.10 pistikutel oleksid paigaldatud tolmutorgid.
- Eemaldage tolmutorgid vahetult enne elektriühenduste tegemist.
- ÄRGE tõstke Toodet harukarpidest või kaablitest hoides.
- ÄRGE toetage toodet selliselt, et kaablitele või harukarbile rakenduks koormust.
- ÄRGE kukutage Toodet maha ega lohistage seda üle ühegi pinna.
- ÄRGE proovige paigaldada või hooldada PV-süsteemi, kui te ei ole selleks kvalifitseeritud.
- ÄRGE proovige harukarpi avada, Toodet parandada, muuta ega lahti võtta.
- ÄRGE jätke Toodet kinnitamata. Selle kukkumisel võib klaasikiht puruneda.
- Katkise klaasikihiga Toodet ei saa parandada ja seda ei tohi paigaldada.
- ÄRGE kandke Toote pinnale värvi ega liimi ega püüdke eemaldada tootja poolt Tootele kinnitatud märgistusi, silte või osi.
- ÄRGE puurige PV kihti auke.
- Paigaldage Toode alati nii, et harukarp oleks takistusteta ega kannaks Toote raskust.
- Vältige paigaldamise ajal moodulitele astumist või nendele raske koormuse asetamist. See võib põhjustada inimsilmale nähtamatuid mikropagusid/pragusid toote sees ja seeläbi halvendada toote töökindlust ning viia garantii kehtetuks muutmisele.
- Katusekatte ja paneeli metalloosa võib löigata ainult selleks ettenähtud metallikäärde või madala pöörlemiskiirusega ketassaega.

Tuleohutus

Ehitise või struktuurilase tuleohutuse suuniste ja nõuete kohta teabe saamiseks pöörduge oma kohaliku omavalitsuse poole. Roofit.Solari Tooteid on katsetatud vastavalt standardi IEC 61730 2. osa tulekatsetele ja need on klassifitseeritud kui A-klass. Samuti on Roofit.Solari Tooteid testitud vastavalt standardile CEN/TS 1187 ja neil on tähis Broof (t2) vastavalt standardile EN 13501-5:2016. Lisaks on metalltahvli testitud vastavalt standardile EN 14782:2006 „Stabiilsed plekktahtlid katuste katmiseks, väliskatte ja sisevoodrina kasutamiseks“.

Katusekonstruktsioonid ja -paigaldised võivad mõjutada hoonete tuleohutust.

Vale paigaldus võib põhjustada tulekahju korral ohtu.

Kasutage kohalike ametiasutuste nõutavaid sobivaid komponente, nagu kaitsmed ja maandusliitmikud.

Aluskattematerjali tulekindlusklass peab olema valitud vastavalt hoone nõuetele. Erijuhtudel tuleb kasutada kõrgema tulekindlusklassiga aluskatet. Aluskate peab olema vähemalt 80 °C temperatuuritaluvusega.



Teavitage tuletõrjujaid hoones fotoelektrilise süsteemi olemasolust



Tulekahju korral hoidke kõigist PV-süsteemi elementidest eemale, kuni ala on ohutu

Roofit.Solar soovib kasutada lahkülitusmehhanismiga harukarpi hoonetele, millel on PV-süsteemid, et kaitsta maja ja inverterit ootamatu ülepinge eest.

Harukarp on varustatud hädaolukorras lahkülitusmehhanismiga, mis lülitab PV-süsteemi välja ja kaitseb seda välgulöökide põhjustatud ülepinge eest.

Sõltuvalt katuse tehnilistest andmetest võib harukarp olla saadaval erinevates suurustes ja sisaldada tuletõrjuja lüliti, mis lahutab päikesemoodulite ja inverteri vahelised alalisvoolujuhtmed.

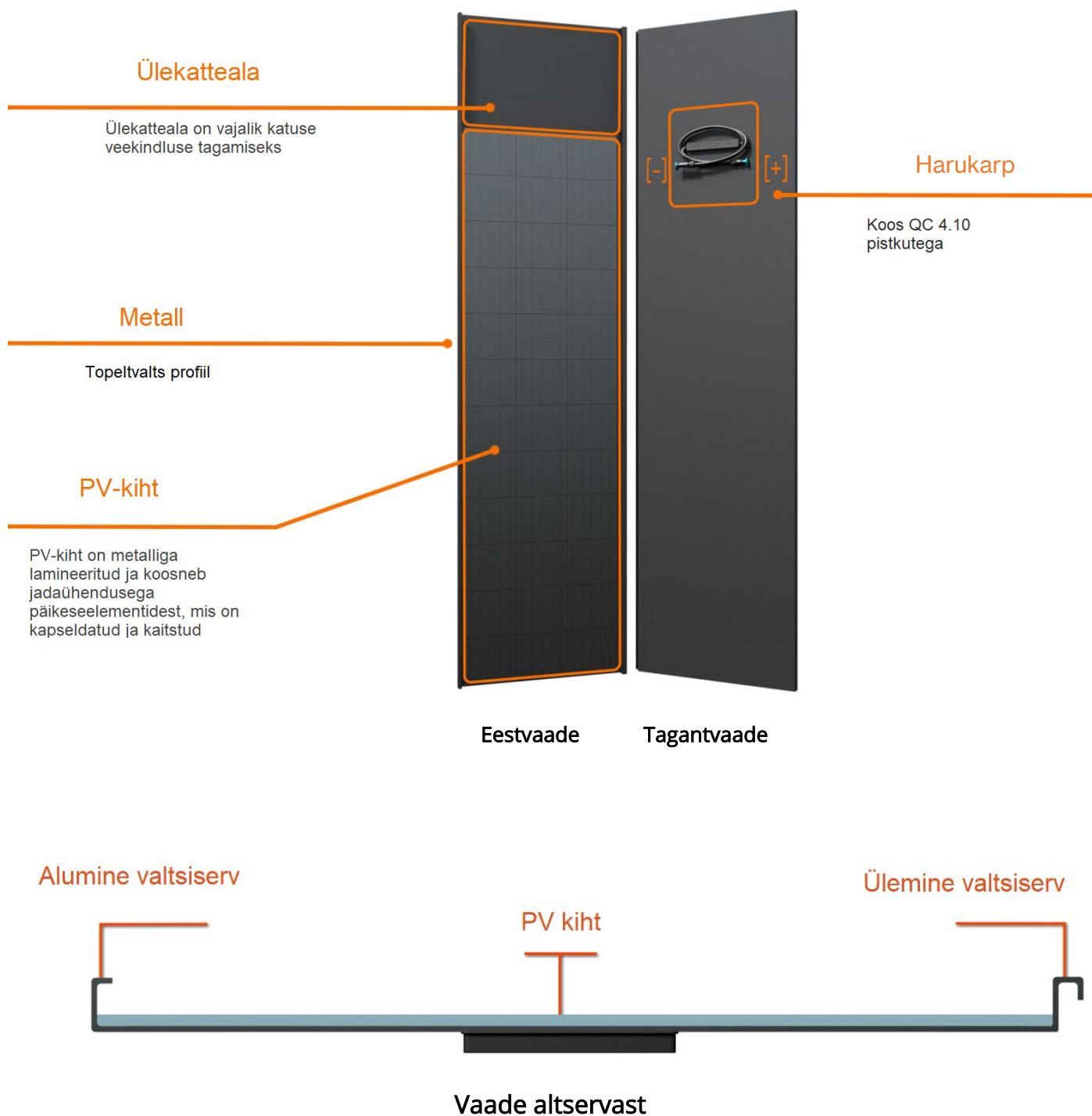
Seade on paigaldatud hoonest väljapoole, et tulekahju korral seda lihtsasti aktiveerida.

Järgi harukarbi paigaldusjuhendid, kuna enamus juhtudel ei tohi harukarbi ning Toote vaheline distants ületada 10 meetrit. Vastasel juhul tuleb lisada täiendav harukarp.

→ Roofit.solar Tooteteave

Roofit.Solari Toode on ehitisintegreeritud fotoelektriline (BIPV) Toode, mida saab kasutada hoone katusele paigaldatava ehitusmaterjalina. Üldised Roofit.Solar Toote komponendid on välja toodud alloleval pildil. Detailsem elektrialane ning mehaaniline informatsioon on leitav Toote andmelehel.

Toote kujutis



Pistikud

Roofit.Solari Tootel on harukarp, mis sisaldab positiivse ja negatiivse polaarsuse QC4.10 pistikuid. Harukarp on konstrueeritud vastama IP68 kaitseklassile.

Tüüp	Väliskeskkonna temperatuur	Kaitseaste	Nimipinge	Nimivool
QC4.10 Pistikud	−40 kuni +85 °C	IP68	1500 V	41 A

Möödaviigu diodid

Harukarp sisaldab kolme möödaviigu diodi, mis on ühendatud paralleelselt päikeseelementide stringidega. Varjutuse korral toimivad möödaviigu diodid kui alternatiivteena voolupinge möödajuhtimiseks varjutatud elemendistingist vältides sel juhul paneelide ülekuumenemise riski. Möödaviigu diodid ei ole liigvoolu kaitseadmed. Tooteid ei tohi paigaldada püsiva varjuga alasse, möödaviigu diodid kaitsevad ainult vahetevahel esineva varjutuse korral. Teadaoleva või kahtlustatava diodirikke korral peaksid paigaldajad või hooldusteenuse osutajad võtma ühendust tarnijaga.

Möödaviigu nimivoolutugevus	Tagasivoolutugevuse nimiväärtus	Nimipinge	Töötemperatuur
16 A	30 A	1500 V AV	−40 kuni +200 °C

→ PV-süsteemi planeerimine

Vajalik on järgida asjakohased meetmed, et tagada Toote toimivus ja ohutus, kui see paigaldatakse või seda kasutatakse piirkondades, kus on tugevad lumesajud, väga külm, tugev tuul, rannikualade lähedal või kõrbes, kus võib ilmned soolaudu.

Toote töötemperatuuri vahemik on -40°C kuni 85°C .

Roofit.Solari 1000 V Toote maksimaalne paigalduskõrgus on 2000 meetrit üle merepinna.

Veenduge, et Toodet ei mõjutaks tuul ega lumi, mis ületaks maksimaalset lubatud koormust.

Suurim lubatud projekteeritud lumekoormus on 6 666 Pa ohutusteguriga 1,5.

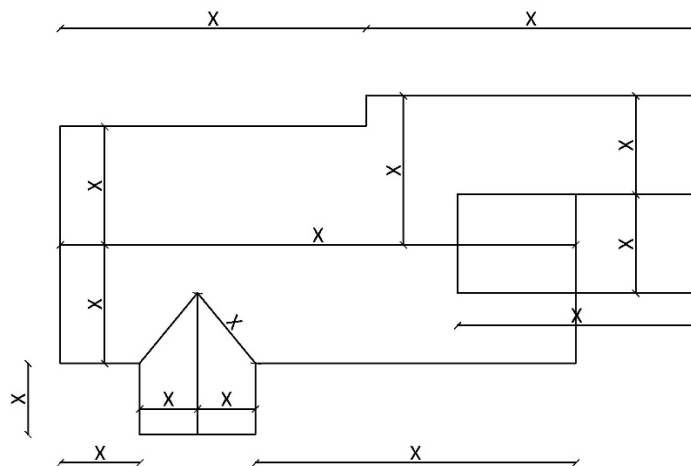
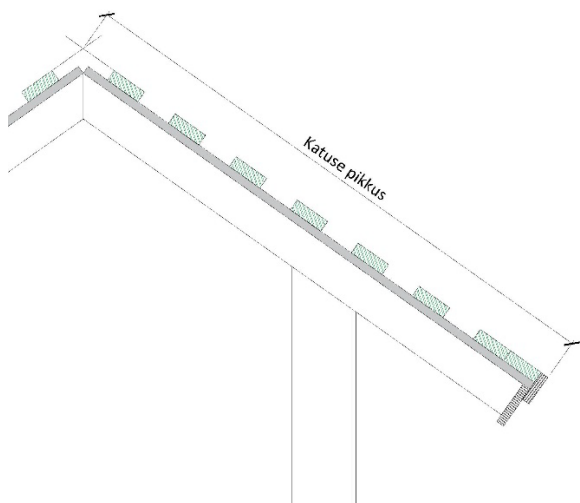
Suurim lubatud projekteeritud tuulekoormus on 4 733 Pa ohutusteguriga 1,5.

Roofit.Solar ei vastuta äikese ajal kahjustada saanud Toodete eest. Seetõttu on suure pikselöökide tõenäosusega asukohtades soovitatav kasutada Toodetel ülepingsekaitset.

Toodet ei tohiks paigaldada kohtadesse, kus võib tekkida või koguneda mis tahes tüüpi söövitavaid aineid ja/või tuleohtlikke gaase.

Katuse mõõtmine

Klient saadab Roofit.Solarile oma katuse joonise või lihtsustatud sketši olulistest mõõtmetest. Katuse pikkust mõõdetakse räästa alumisest servast kuni kujutletava harja keskmeni.



Varjude vältimine

Moodulid ei tohi olla püsivalt varjutatud (kaasa arvatud osaline varjutus, punktvarjutus, ühtlane varjutus või ebaühtlane varjutus). Püsiv varjutus sisaldab mooduli elemendi, mooduli elemendi rea või mooduliosa varjutamist pikema ja korduvad ajavahemiku jooksul. Võimsus mis on suunatud varjutatud või osaliselt varjutatud mooduli elementidesse tekitab võimsuskadu, vähendab tootlikust ja võib põhjustada lokaliseeritud ülekuumenemist, mis omakorda võib negatiivselt mõjutada mooduli kasutusega. Püsiv varjutus võib põhjustada

kapseldamismaterjali kiirendatud vananemist ning suurendada termilist stressi moodulivigadite ohtudele. Eelnev tühistaks mooduli garantii, kui seda ei vähendata nõuetekohaselt.

Moodulite puhtana hoidmiseks on vaja teostada regulaarset hooldust. Erilist tähelepanu tuleks pöörata varjutuse vältimist mustusest ja prahist (nt puulehed, lindude väljaheidet).

Püsiva varjutatuse vältimiseks ärge paigaldage mooduleid otse ühegi objekti taha (nt puud, antennid, korstnad).

Mittevarjutatuks võib lugeda moodulit, mille terve pind on aastaringelt varjutamata.

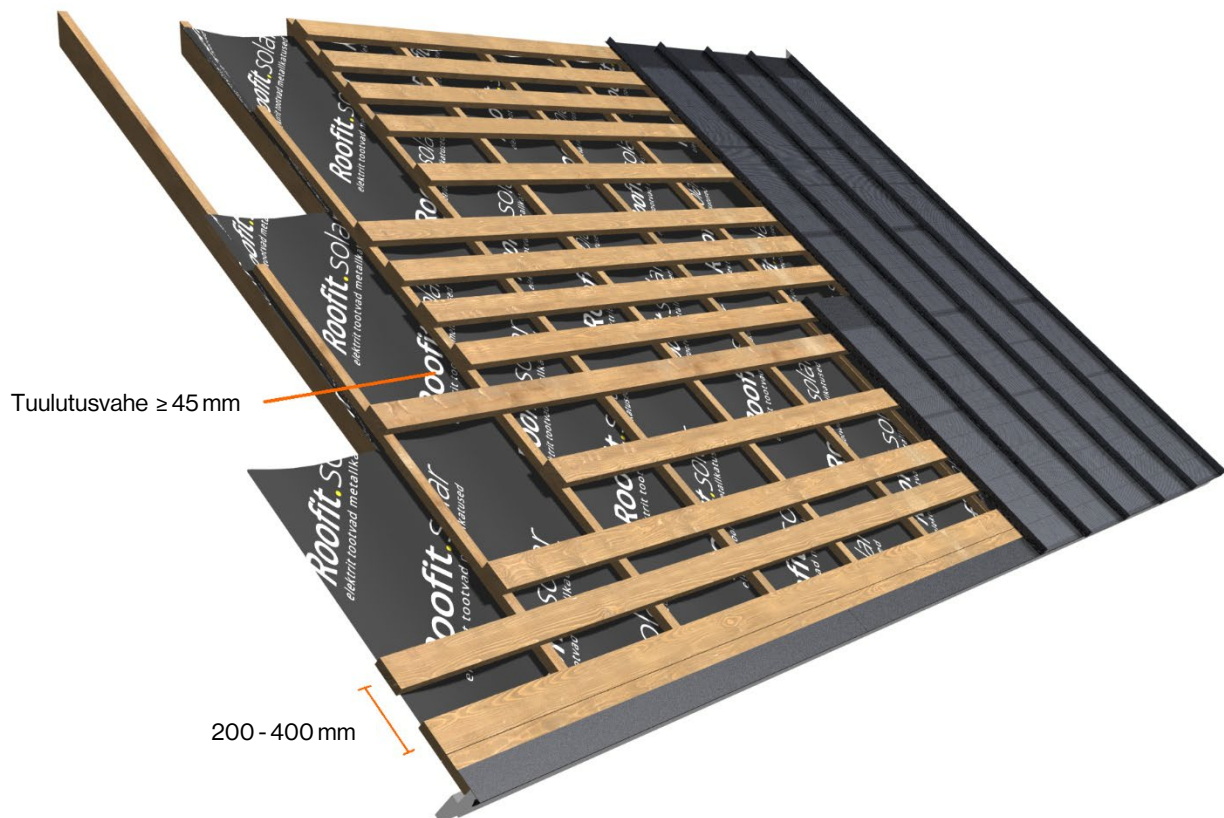
Katuse tugistruktuur

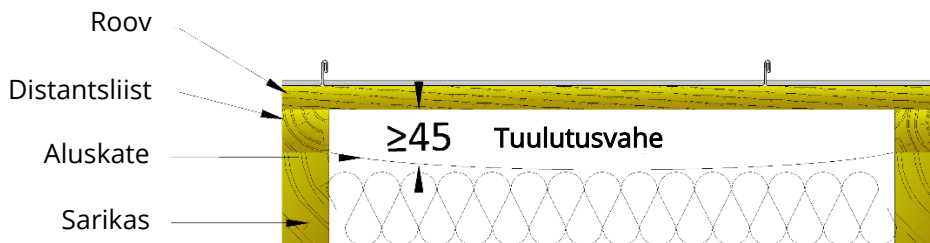
Veenduge, et katusematerjalide paigaldusmeetod ja tugisüsteem oleksid Toote paigaldamiseks ja koormustingimuste täitmiseks piisavalt tugevad ja vastupidavad. Tugisüsteem tuleb paigaldada vastavalt kohalikele, riiklikele või rahvusvahelistele standarditele.

Igasugune katuse läbistamine (nt korsten, torud jne) peab olema korralikult tihendatud, et vältida lekkeid. Hoidke Toote tagakülg alati vaba kõrvalistest esemetest, mis ei kuulu tugistruktuuri juurde. Roovid toimivad Toote toena ja seega tuleb need paigaldada samale tasemele et moodustada ühtlane pind, mis aitab vältida klaasikihi kahjustumist paigaldamise ajal. Lisaks tagab see metalli valtside korrektse lukustumise ning vähendab passiivse metalli lokkimist. Maksimaalne lubatud kõrvalekalle nii vertikaalselt, horisontaalselt kui ka diagonaalselt on 15 mm 5 m kohta. Kogemustele baseerudes aitab sellise baaspinna saavutada kalibreeritud puit ning täpne rihtimine. Minimaalne lubatud katusekalle on 10 kraadi, et tagada katuse vettpeidavus ning hooldatavus.

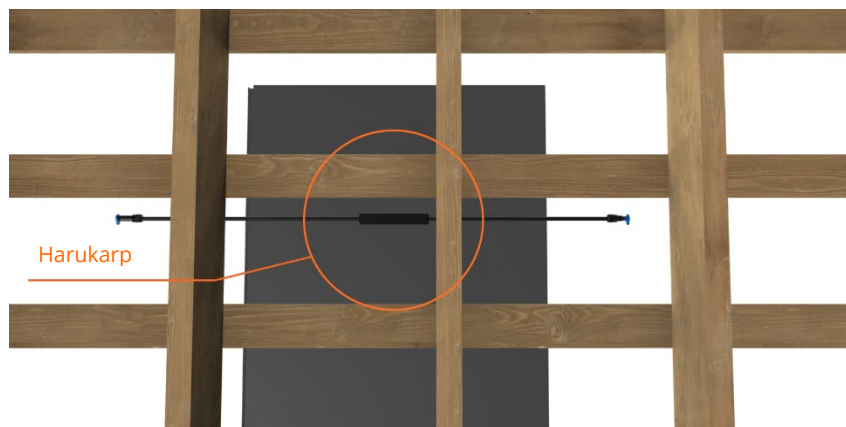


Roovisamm (roovi keskelt – keskele) on vahemikus 200 – 400 mm. Kogemusele baseerudes soovib Roofit.Solar kasutada roovisammu 200 mm, mis tagab piisava jahutuse ning vastupidavuse tuulte mõjudele. Minimaalne lubatud tuulutavahe roovi ning aluskatte vahel on 45 mm, mis on saavutatav sobiva distantsliistu kasutamisel. Räästas peab olema täislaudisega minimaalselt 200 mm ulatuses.





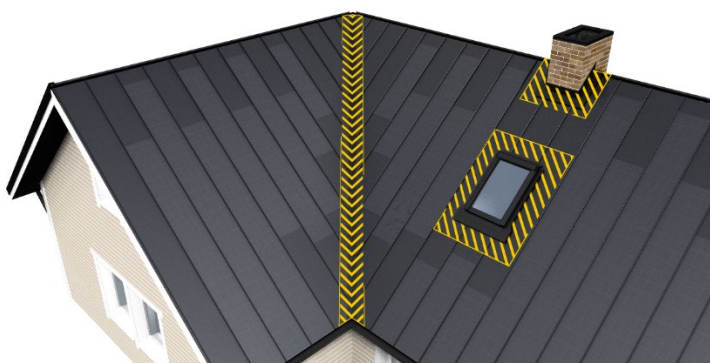
Erilist tähelepanu tuleb pöörata roovide paigutusele Toote paigaldamisel. Igal Tootel on harukarp, mis tuleb ohutuks paigaldamiseks paigutada roovide vahele. 200 millimeetrine roovi laudade vahe tagab piisava ruumi kaablirennide, harukarbi ning kaablite jaoks. Kui Toote paigalduse käigus selgub, et mõni roovilaud jääb siiski harukarbile ette, siis nihutage roov kas üles või allapoole.



Paigutuse planeerimine

Roofit äpp tarkvara aitab planeerida katust leidmaks Tootele kõige sobivamad kohad sõltuvalt iga katuse eripärast. Varjude analüüs toob välja potentsiaalsed võimsuskaod, kui paneelide läheduses on puid, korstnaid, vintskappe või muid takistusi ning selle abil leitakse Tootele parim asetus katusel. Toote paigutust katusel mõjutavad ka lumetökked, läbiviigu redelid, katuseaknad või muud Kliendi soovidest lähtuvad vajadused. Roofit.Solar vajab seega võimalikult detailset infot katuse ning ümbritseva kohta nagu näiteks korstnate, ventilatsiooni torude ning lähedalasuvate puude kõrgused, et võimaldada parimat pakkumist.

Kõik katust läbivad elemendid nagu korstnad, katuseaknad jne peavad olema 300 mm ulatuses ümbritsetud tavalise katuseplekiga, kuna Roofit.Solar Toodeid ei tohi lõigata, painutada või muul moel survestada.



→ Elektrilised vaheühendused

Elektriühenduse tarvikud

Pikenduskaabel koos QC4.10 isase/emase pistikuga



Kohandatud pikkusega.
Pikenduskaablid on vajalikud, kui moodulite vaheline ühenduskaugus on üle 1 m.

Alalisvooluskaabel koos QC4.10 isase/emase pistikuga



Alalisvoolukaableid kasutatakse Roofit.Solar-i alalisvoolujadade inverteriga ühendamiseks.

Maanduskaabel



Universaaliveõti



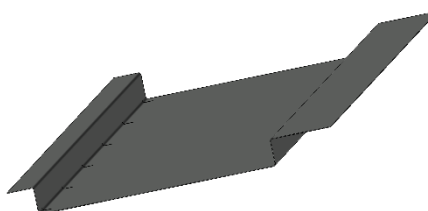
Kasutatakse pistikute lahtivõtmiseks.

Pistikute tangid



Kasutatakse pistikute paigaldamiseks kaablitele.

Kaablirenn

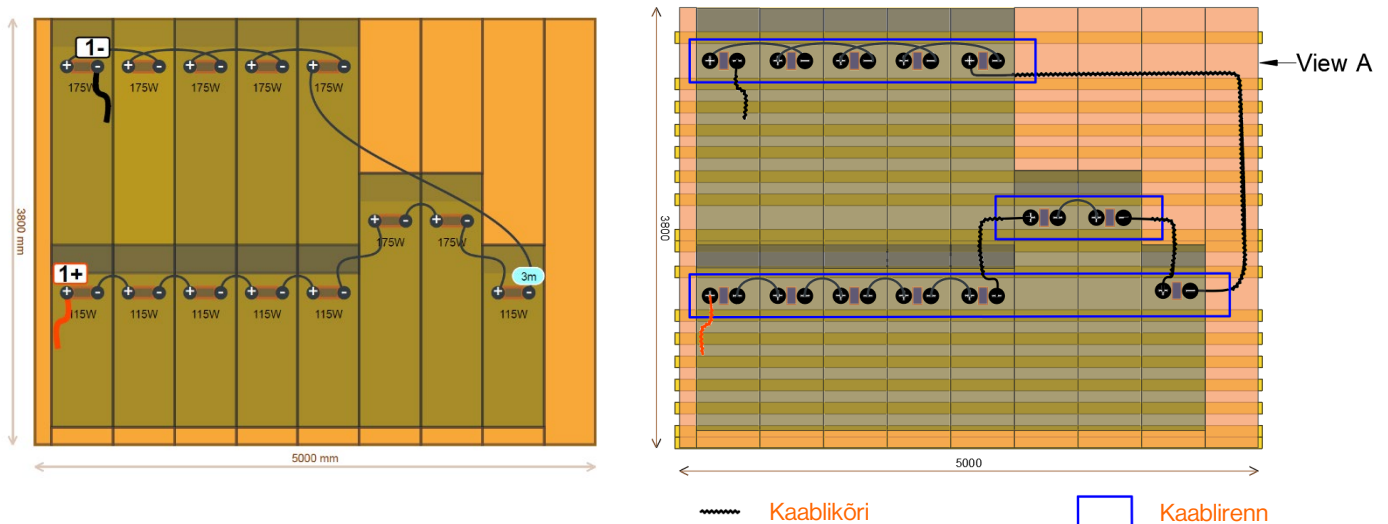


Kaablirenn on kohustuslik component isoleerimaks mooduli harukarpe ning pistikuid katusekonstruktsioonidest.

Kaabelduse nõuded

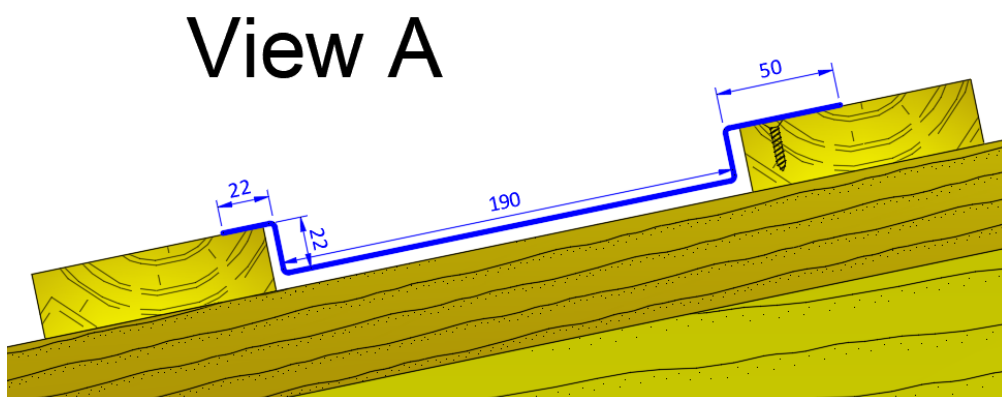
Kõik kaabeldus peab olema läbi viidud kvalifitseeritud elektrikult ning vastavuses kohalike ehitus- ning elektrialaste nõuete ja regulatsioonidega.

Kõik DC süsteemiga tehtud ühendused peavad kasutama vähemalt 4 mm² läbimõõduga vaskkaableid, millel on topeltisolatsioon ning tähis H1Z2Z2-K (vastavalt standardile EN 50618). Kaablite ja klemmide polaarsused peavad ühendamisel olema vastavuses, vastasel juhul võib Toode või inimene saada viga. Veenduge, et kõik elektriühendused oleksid kindlalt kinni – kuuldes „klikki“, saate olla veendunud, et ühendus on korras.

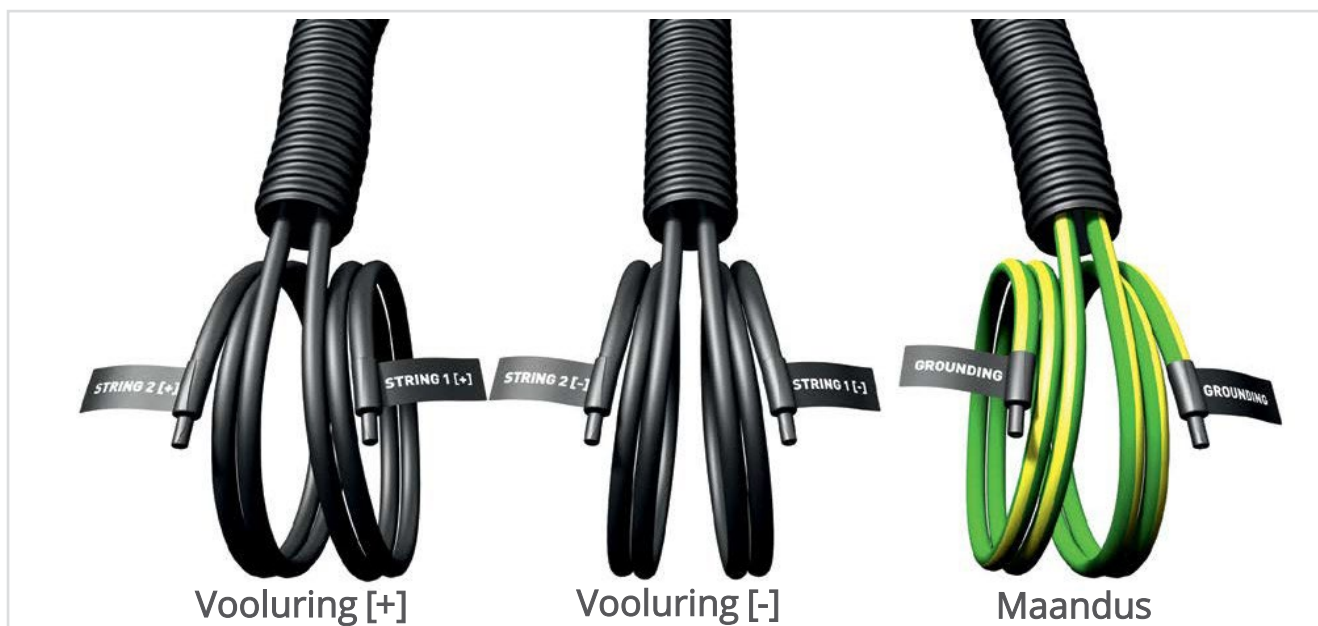


Kaablirennid, inverteri kaablid (vooluring [–], vooluring [+]), Roofit.Solari Tooteid ühendavad maandus- ja pikenduskaablid tuleks vedada laiali (st roovide vahele) enne Toote paigaldamist. Sõltuvalt kohalikest eeskirjadest võib olla vajalik lahtiste inverteri ja pikenduskaablite paigutamine kaablikõrisesse. PV-mooduli tagaküljel paiknevad elektrikarbid ning pistikud tuleb asetada kaablirenni sisse.

Metallist kaablirenn võib kaablite vedamiseks augustada või mõõtu lõigata, veendudes, et mooduli vasakult ja paremalt küljelt jääb 300 mm üleulatuvat osa. Kinnitage kaablirenn lameda peaga valtsi kruvidega. Kaablirenni sisenemis- ja väljumiskohtades veenduge, et te ei kahjustaks kaablit teravate servadega. Teipige või painutage kaablirenni servad või asetage kaabel kaablikõrisesse. Metallist kaablirennide maandamiseks kinnitage kaablirenni külge vähemalt üks PV-mooduli klamber. Kaablirenni soovitatavad mõõtmed on toodud allpool:



ÄRGE koondage positiivseid, negatiivseid ja maanduskaableid kokku, et vältida maanduse riket ja lühist. Isoleerige paljastatud alalisvoolukaablid ja märgistage need, et inverteri paigaldamise ajaks segadust vältida. Iga kaablitüüp tuleb suunata eraldi kaitsetorude juurde ja viia tehnilisse ruumi, kus need hiljem inverteriga ühendatakse.



NB! Roofit.Solari PV-süsteem peab olema varustatud alalisvoolu kaarleegi rikke ahela kaitsmega. Alalisvoolu kaarleegi rikke ahela kaitse pakub täiendavat kaitset tulekahjude eest, mis võivad tekkida PV-süsteemi komponentide või juhtmestiku kaarühenduse rikete tõttu. Seetõttu tuleb Roofit.Solari PV-süsteemi paigaldamiseks kasutada kaareleegi kaitselülitiga (AFCI) invertereid.

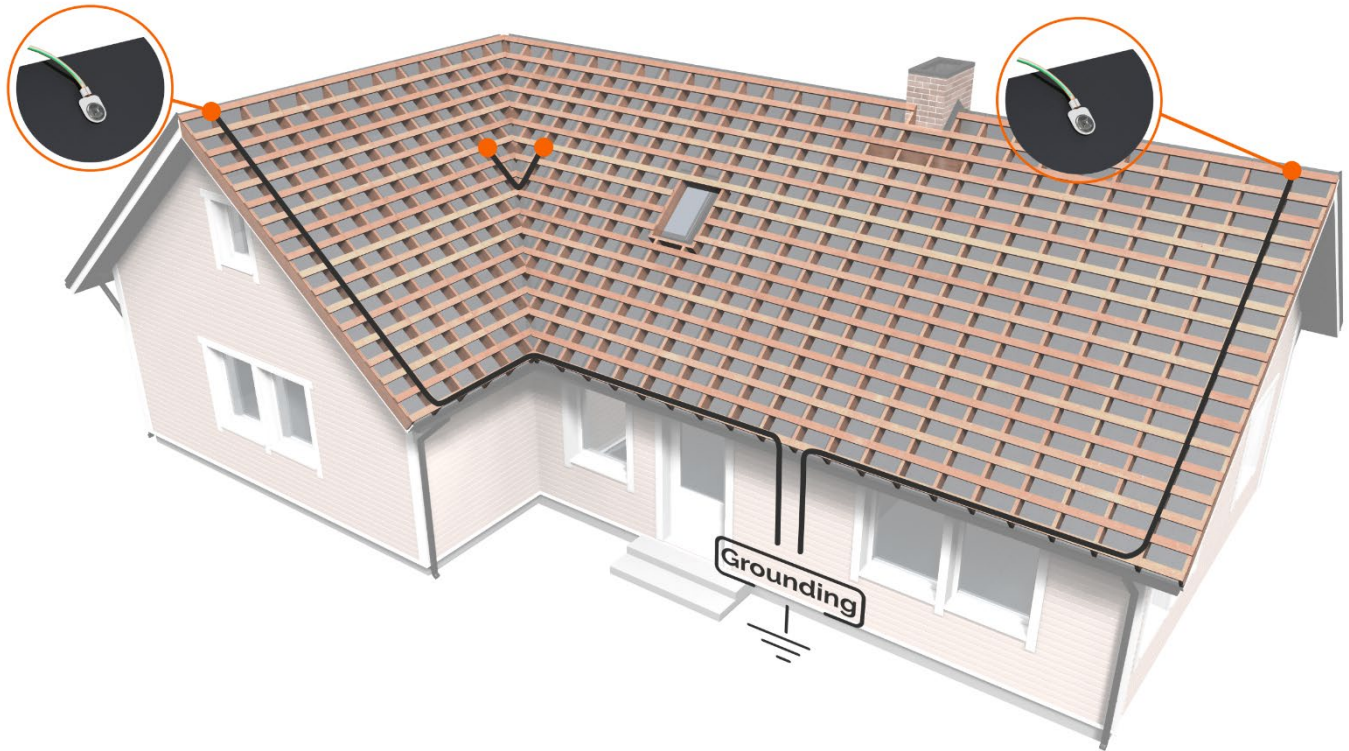
Ühendamine jadamisi ja paralleelselt

Toodete otse jadamisi ühendamisel pinged suurenevad ja paralleelsel ühendamisel voolutugevused suurenevad. PV-ahelad tuleks projekteerida vastavalt vastava riigi parimatele tavadele. Jadana ühendatavate Toodete maksimaalne arv tuleb arvutada vastavalt kehtivatele eeskirjadele, et Toodete määratud maksimaalne süsteemipinge ja kõik teised elektrilised alalisvoolu komponendid ei ületaks avatud ahelaga töötamisel PV-süsteemi asukoha madalaimat eeldatavat temperatuuri. Paralleelselt ühendatavate ahelate maksimaalne arv, ilma nõuetekohase kaitseta, ei tohi olla rohkem kui kaks. Kui paralleelselt ühendatakse rohkem kui kaks ahelat, on vajalik igale jadale paigaldada liigvoolu kaitse. Roofit.Solari Tootte maksimaalne süsteemipinge on vastavalt IEC61730 ohutushinnangutele 1000 VDC. Avatud ahela parandusteguri saab arvutada järgmise valemiga:

$$C_{Voc} = 1 - \beta * (25^{\circ}\text{C} - T_{min}),$$

T_{min} , °C on madalaim eeldatav õhutemperatuur süsteemi asukohas. β on valitud Tootte Voc temperatuurikoefitsient (vt andmelehte). Kui tagasivool võib ületada Tootte maksimaalset kaitsme nimiväärtust, tuleb kasutada nõuetekohase nimiväärtusega liigvoolu kaitseseadet.

Maandus



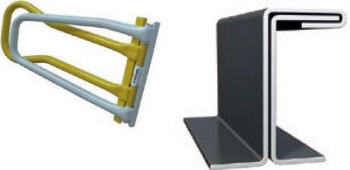
Elektriõhtuse tagamiseks tuleb kõik PV-süsteemid ühendada maanduskaabliga. Kõik Roofit.Solari Tooted, mis on omavahel valtsühendusega liidetud, on elektriliselt ühendatud. Roofit.Solar soovib kasutada kahte maanduskaablit katuse kohta, et oleks võimalik mõõta maandusühenduse kvaliteeti.

Kui hoonel on kasutusel rohkem kui ühte tüüpi aktiivpind (st Roofit.Solari Tooted, mis katavad katuse erinevaid külgi), saab need ühendada ühe maanduskontuuriga, et minimeerida maanduskaablite arvu, nagu on pildil näidatud. PV-süsteemi topeltmaandus on soovitatav isegi siis, kui kohaldatavad määrsed, eeskirjade nõuded ja standardid ohutusega seotud maandust ei nõua.

Maandus tuleb paigaldada, kasutades selleks 10–16 mm pikkust tugevusklassi 4.8 roostevabast terasest A2 või A4 isekeermestavat kruvi. Kruvi koos maanduskaabliga ühendatakse kõige ülemise metalltahvli harjapleki all asuvasse plekki. Maandus lõpetatakse maandusjuhtmete potentsiaalühtlustusega ühendamisega.

→ PV-süsteemi paigaldus

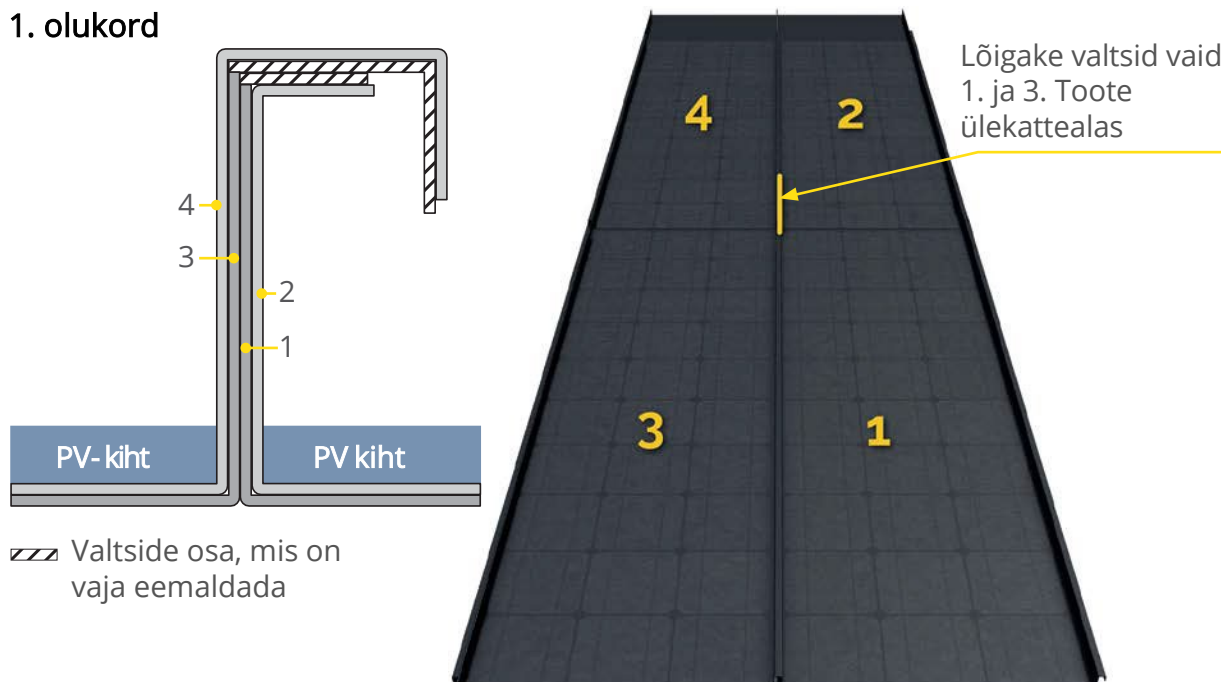
Paigaldustarvikud

Lamepeakruvi  4,2 x 25 mm, roostevaba, class C4. Kasutatakse kinnitusklabritel.	Butüül hermeetik  Muudab vettpidavaks ülekattealade horisontaalvaltsid	Kruvikeeraja 
Ülekatte jätkuplakk  Kasutatakse paanide jätkamisel horisontaalvaltsidel.	Kinnitusklamber  Kasutatakse Toodete kinnitamiseks roovidele.	Kaabli kinnitusklamber  Kasutatakse lahtiste kaablite roovidele kinnitamiseks.
Manuaalne valtsimistöõriist nr. 1 	Manuaalne valtsimistöõriist nr. 2 	Elektriline valtsimistöõriist 
Plekikäärid 	Plekipainutustangid 	

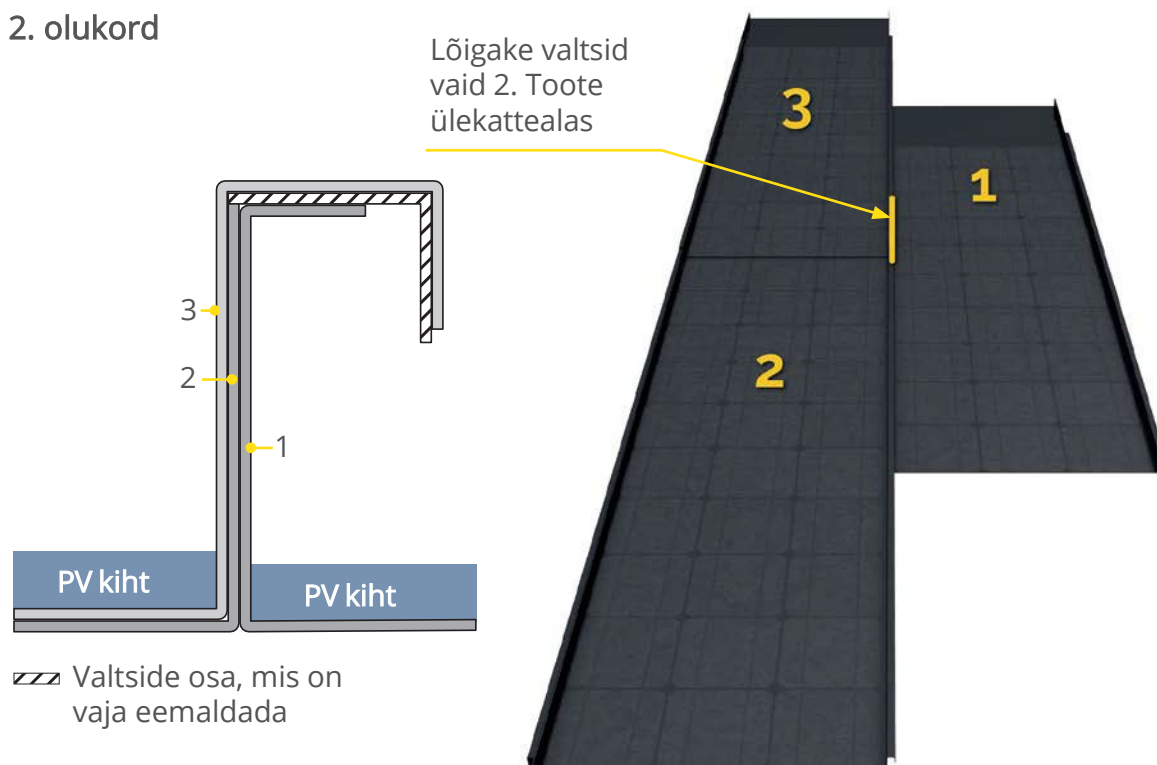
Valtside lõikamine

Valtsi lõikamine on vajalik ainult kahe valtsi ülekatte korral. Valtsi saab lõigata ainult ülekattealas.

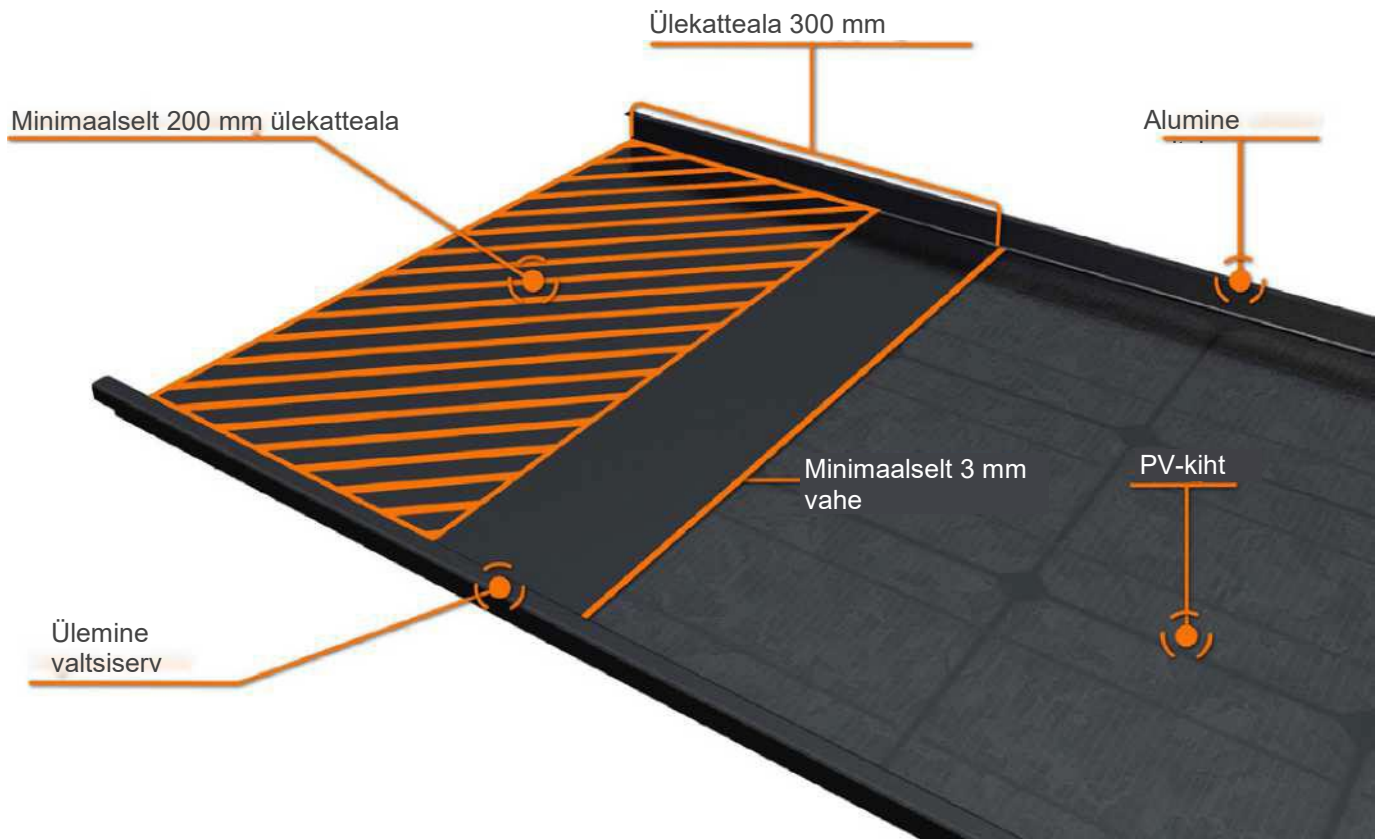
1. olukord



2. olukord



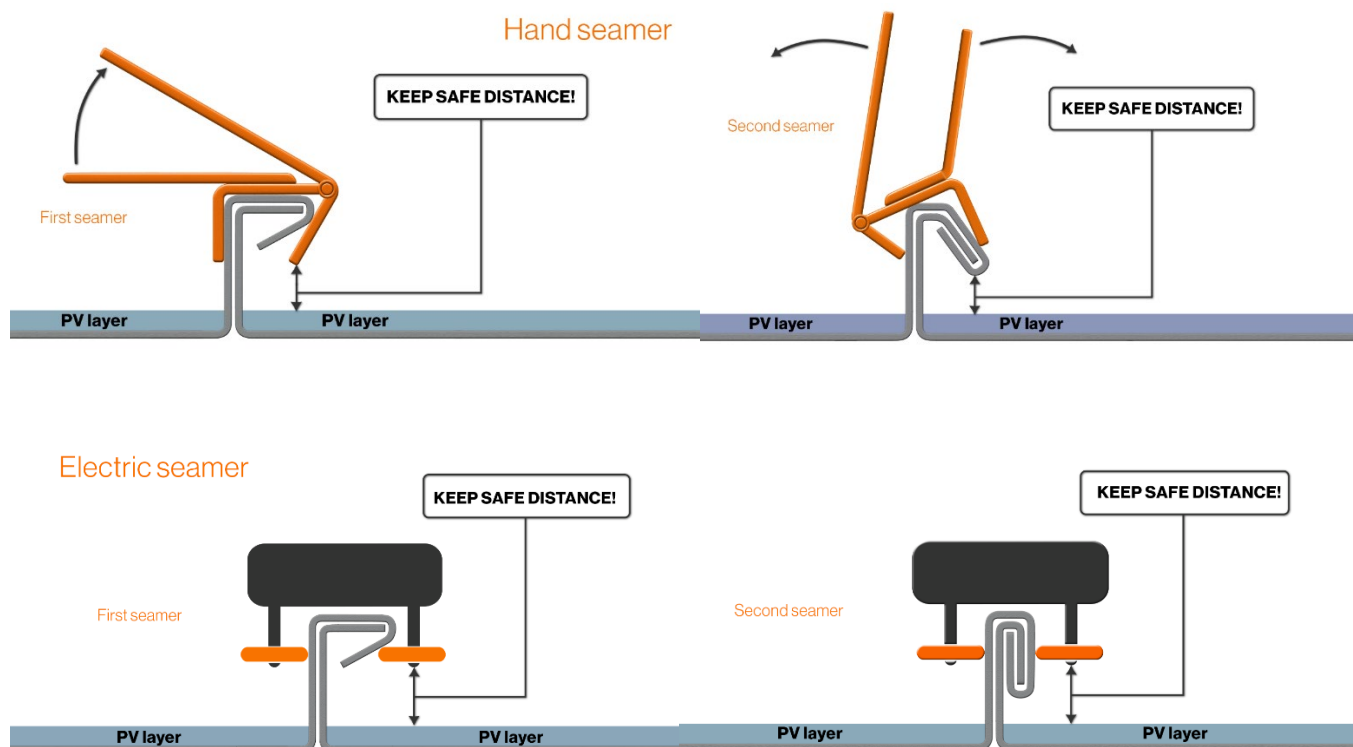
Valts on vaja lõigata vastavalt kattuvale ülekattealale. PV-kihtide vaheline vahe võib olla muudetav, tagades minimaalselt 3 mm PV-kihtide vahel ning minimaalselt 200 mm ülekatteala vahel. Lõigake valtsid ligikaudu 20 mm lühemalt kui plaanitav ülekate. Näide: Kui PV-kihtide vahele jätta miinimum lubatud vahe 3 mm, siis valtsid tuleks eemaldada umbkaudu 280 mm pikkuselt.



Topeltvalts profiili valtsimine

Toode tuleb kinnitada klambritega vastavalt topeltvalts metalli paigaldusjuhiste. Kinnituskruvid peavad olema täielikult kinni keeratud.

Manuaalse või elektrilise valtsimistööriistaga Toodete valtsimisel tuleb olla eriti tähelepanelik. Veenduge, et valtsimistööriista rullikud ei puutuks vastu PV-kihti.



Paigaldusjuhhis

Sõltuvalt katuse mõõtmetest, disainist ning teistest vajadustest, võivad Roofit.Solar Tooted katta katuse kas terves ulatuses või olla kombineeritud tavalise katuseplekiga. Järgnevalt on välja toodud 3 erinevat paigaldusstsenaariumit ning nende põhilisemad aspektid, mida paigaldusel vaja järgida.

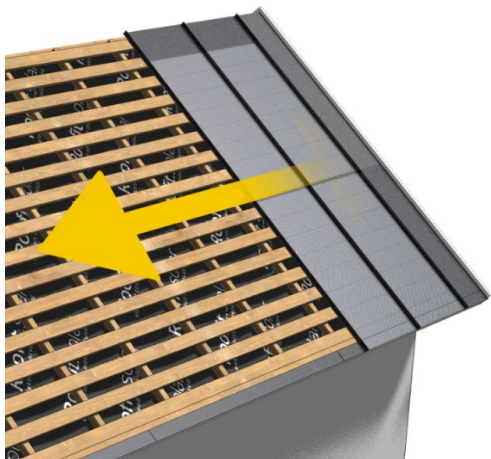
Olukord 1 kirjeldab situatsiooni, kus kogu katus on kaetud Roofit.Solar Toodetega.

Olukord 2 kirjeldab situatsiooni, kus katuse räästapoolses osas on kasutatud tavalist katuseplekki.

Olukord 3 kirjeldab situatsiooni, kus katuse harjapoolses osas on kasutatud tavalist katuseplekki.

Mõned etapid olukorras 1 on universaalsed ning ülekandavad ka teistele olukordadele, mistõttu ei korrata neid ei olukorras 2 ega olukorras 3. Paigalduse lihtsuse mõttes on olukord 2 lihtsamini teostatav kui olukord 3.

Olukord 1: Katus on täielikult kaetud Roofit.Solar Toodetega



Etapp 1. Paigaldamist alustakse kõige parempoolsema veeruga vastavalt katuse planeeringule kas PV paneeli või katuseplekiga.

Kõige esimese etapina paigaldage räästaplekk tehes jätkusid otsakuti, mitte ülekattega. Kasutage tavalise katusepleki all helisummutuslinti et vähendada lokiimist ning müra.



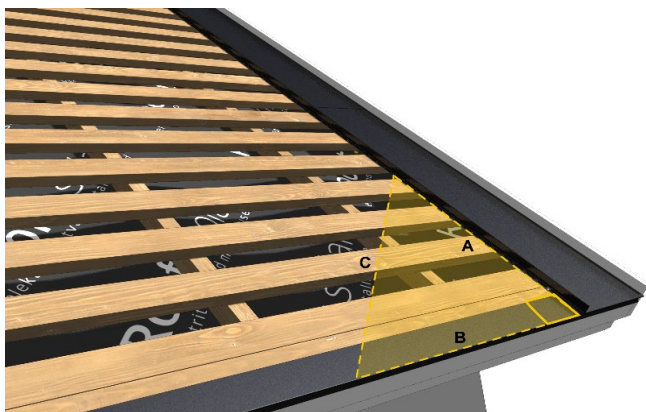
Etapp 2. Esiteks, kinnita paan altservast vaid ühe kruviga.

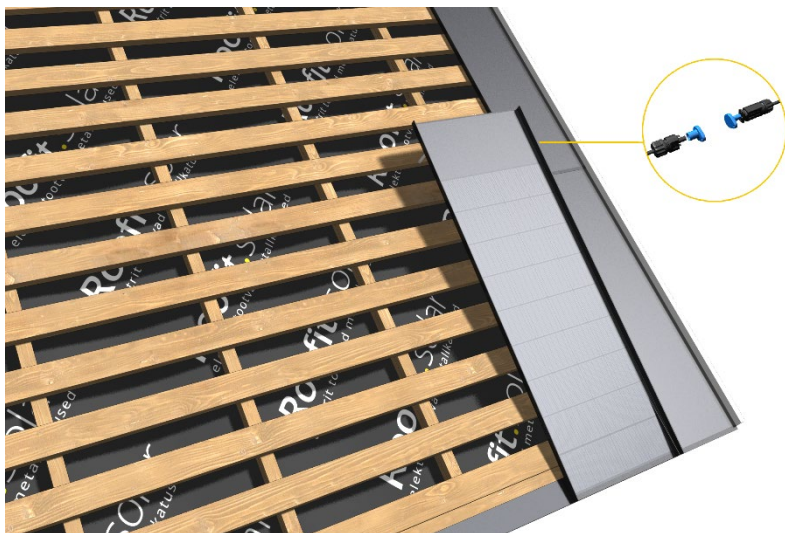
Võta aega esimese paani paigaldamiseks, et saavutada täisnurk räästapleki joonega. See lihtsustab edasist paigaldusprotsessi.

Täisnurga saab välja mõõta pythagorase teoreemi $A^2 + B^2 = \sqrt{C}$ abil võttes mõõtudeks $A=3\text{ m}$; $B=4\text{ m}$; $C=5\text{ m}$. Märgi mõõt A paanile ning mõõt B räästaplekile. Seejärel korrigi paani kallet et saavutada 5 m joonele C.

Kui täisnurk on saavutatud, fikseeri paan ülejäänud kruvidega. Üldine reegel näeb ette minimaalselt 7 kruvi/m². Suurema tuule mõjuga alad nagu katuse servad vajavad 10 kruvi/m².

Tavalise katusepleki paigalduse osas järgige Ruukki paigaldusjuhendit.





Etapp 3. Enne Toote paigaldamist lõigake ülekattevaltsid (kui vaja) ning ühendage üks Toote pistik eelneva paneeli või inverteri kaabliga. Eemalda tolumukorgid ning ühenda pistikud kuniks kuuled *klikk*. Too viimane lahtiolev kaabel paneeli alt välja, et lihtsustada edasist paigaldust.



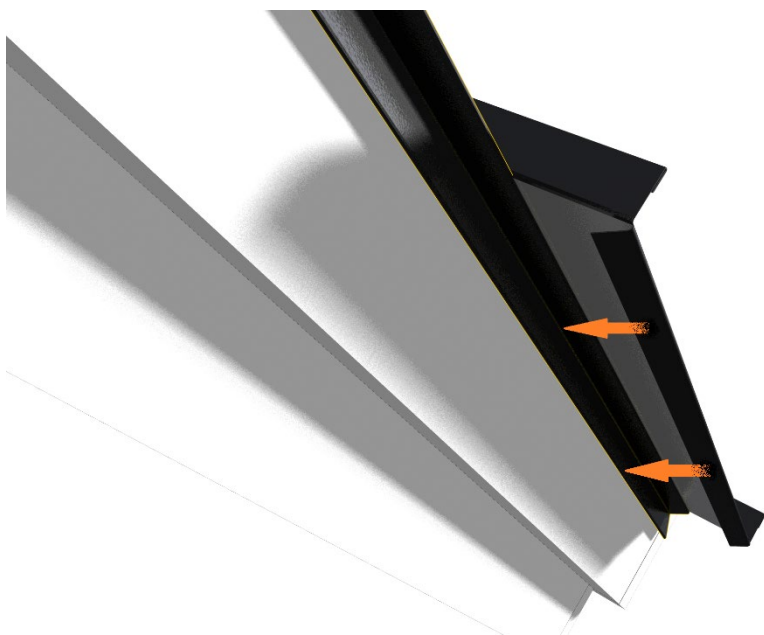
Etapp 4. Lisa ülekatte alale butüül hermeetikut jättes servadesse paari sentimeetrist vahed kondentsvee äravooluks.



Etapp 5. Järgneva paneeli paigaldamisel jälgi, et alumise paneeli klaasiga jääks vähemalt 3mm vahe.

Olukord 2: Rida algab tavalise katuseplekiga

Erinevus olukorrast 1 on alumises reas, kus PV paneeli asemel on kasutatud tavalist katuseplekki. Seda paigaldusviisi kasutatakse kõige sagedamini lumetõkkega olukordades.



Etapp 1. Alumine paan paigaldatakse vastavalt tavapleki paigaldusjuhendile. Pleki tagasipaine lukustab paani räästapleki külge.



Etapp 2. Mürasummutuslint tavalise katusepleki all aitab vähendada tuulest tingitud müra ning katusepleki lokimist. Ära unusta lisada ka butüül hermeetikut.



Etapp 3. Paigalda järgnev paneel katuseplekile vastava ülekattega.

Olukord 3: Rida lõpeb tavalise katuseplekiga



Etap 1. Valmista tavaline katuseplekk ette eemaldades valtsinurgad ning moodustades tagasipaine.

Paigalda mürasummutuslint.



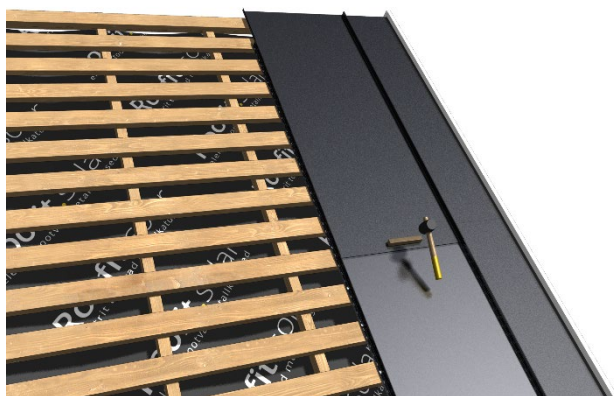
Etap 2. Alumise Roofit.Solar Toote valtsid ülekattealas peab eemaldama.

Et paigaldada tavaline katuseplekk PV paneeli ülekatteala peale, tuleb PV paneelile paigaldada jätkuplekk. Jätkuplekk kinnitatakse 3 lamepeakruviga. Veenduge, et ülekatteala kohas oleks roovitus, vastasel juhul lisage 1 roovilaud ülekatteala alla.



Etap 3. Katusepleki tagasipaine tuleb haakida jätkupleki taha ning paan fikseerida tõmbega harja poole. Kasutades lauajuppi ning kummihaamrit, saate tagasipainde koha lüüa lamedaks.

Ole ettevaatlik, et lüües mitte vigastada alumise PV paneeli klaasi.



Vajalik on Toodete regulaarne ülevaatus ja hooldus, eriti garantiiperioodi jooksul. Kasutaja on kohustatud teavitama tarnijat mis tahes kahjustusest nelja nädala jooksul pärast nende avaldumist.

Kahjustused, mis on tingitud ebapiisavast või valest puhastamisest viivad Roofit Solar Energy OÜ garantiitingimuste mittekohaldumiseni.

Puhastamine

Tolmu kogunemine klaasile võib vähendada väljundvõimsust ja isegi põhjustada piirkondlikke ülekuumenemisi. Tööstuslikud heitmed või lindude väljaheidetel võivad samuti mõju avaldada ning nende raskusaste sõltub võõrkehade/mustuse läbipaistvusest. Tavaliselt ei vähenda kogunenud tolm läbipaistvust palju, kuna valguse intensiivsus on endiselt homogeenne ja väljundvõimsuse vähenemine ei ole tavaliselt märgatav.

Negatiivne keskkonnamõju, näiteks võõrkehade, mis heidavad varje või lebavad otse katusel, võivad mõjuda Toote väljundvõimsusele negatiivselt. Roofit.Solar soovib, et süsteemi PV-osa ei tohiks kunagi olla püsivalt valguse eest varjatud. Toote puhastamise sagedus sõltub keskkonnateguritest. Paljudel juhtudel puhastab looduslik vihm klaasi piisavalt ja väheneb vajadus seda konkreetselt puhastada.

Enne puhastamist kontrollige Tooteid põhjalikult, et ei esineks pragusid või kahjustusi. Puhastustegevusega kaasneb oht kahjustada mooduleid ja süsteemi osasid, samuti suureneb oht elektrilöögile. Mõranenud või kahjustunud moodulid kujutavad ohtu elektrilöögiks ning oht suureneb, kui moodulid on märjad.

Enne puhastamist veenduge, et:

- Vooluahel oleks väljalülitatud
- PV süsteemi string oleks lahti ühendatud teistest aktiivsetest komponentidest (nagu näiteks inverter).

Toote puhastamisel kasutage pehmet lappi, käsna või harja pehmete harjastega, veendudes, et need ei oleks abrasiivsed klaasile, silikoonile või metallile. Puhastamist tuleks läbi viia päeva jahedamal perioodil (hommikul, õhtul), et vältida termilist stressi moodulile. Kandke sobivaid kaitsevahendeid (riided, isoleerivad kindad jne).

Kergema mustuse korral (nt. puulehed, tolm) soovime puhastuseks kasutada suruõhku. Seda lahendust saab kasutada seni, kuni meetod on piisavalt tõhus.

Märgatava mustuse korral on soovitatav klaasipinda õrnalt pühkida niiske käsna või pehme lapiga, ilma et see puutuks vastu ühtegi elektriühendust. Ärge kasutage puhastamisel abrasiivseid, happelisi või leeliselisi puhastusvahendeid ning rasvaeemaldusvahendeid.

Visuaalne kontroll

Kontrollige Tooteid visuaalselt, et tuvastada võimalikud defektid, näiteks purunenud klaas.

Soovitatav on teha iga 12 kuu järel järgmised ennetavad hooldustööd (kui need on kohaldatavad). Kontrollige, kas pistikud on terved ning paljad kaablijuhtmed ei ole kaitsmata.

Kontrollige harukarbi tihendusgeeli, et tuvastada võimalikud praod või tühimikud.

Kasutusest kõrvaldamine ja ladustamine

Roofit.Solar on pühendunud keskkonna kaitsmisele. Tooted on peavad vastu aastakümneid ja on valmistatud mitteohtlikest materjalidest. Kui Tooted on jõudnud oma olemusringi lõppu, tuleb need kõrvaldada kasutuselt vastavalt kohalikele ringlussevõtu suunistele.

Klienditugi

Roofit.Solari süsteemi omanikule pakub tehnilist tuge Müüja. Lisateabe saamiseks külastage Roofit.Solari veebisaiti <https://roofit.solar/>