

Roofit.Solar

NuClick 2.0

Säkerhets- och installationsmanual



→ Innehållsförteckning

Akronymer och definitioner	3
Införandet	3
Allmän information	4
Elsäkerhet	4
Driftsäkerhet	5
Brandsäkerhet	6
Mekanisk ritning	7
Planering av BIPV-system	8
Mätning av taket	8
Förebyggande av skuggor	8
Stödstruktur för tak	9
Planering av layouten	11
Elektrisk installation	12
Tillbehör för elektriska anslutningar	12
Att tänka på vid kabeldragning	13
Kontakter	15
Bypass-dioder	15
Jordning	16
Installation av BIPV-system	17
Tillbehör för installation	17
Installationsinstruktioner	18
Fall 1: Taket är helt täckt med Roofit.solar-moduler	18
Fall 2: Taket börjar med en vanlig metallplåt	22
Fall 3: Taket avslutas med en vanlig metallplåt	24
Underhåll	26
Avveckling och bortskaffande	26
Kundsupport	26

→ Akronymer och definitioner

BIPV	Byggnadsintegrerade solceller (dvs. integrerade solceller av metall)
DC	Likström
JB	Kopplingsdosa
STC	Standardtestförhållanden ($T = 25^{\circ}\text{C}$, solinstrålning = 1000 W/m^2 , $\text{AM} = 1,5$)
VDC	Volt likström
Isc	Kortslutningsström
Voc	Öppen krets voltage
Pa	Pascal
Roofit Solar Energy OÜ	Tillverkare av BIPV-moduler, nedan kallad Roofit.Solar.
Buyer	En person eller part som köper BIPV-modulen från Roofit.Solar.
BIPV modul	Byggnadsintegrerad solcells-enhet som omvandlar solljus till elektricitet.
Garantiperiod	Perioden som börjar på inköpsdatumet av BIPV-modulen av köparen.
BIPV system	Ett system som består av två eller flera Roofit.Solar BIPV-moduler i kombination med en växelriktare och andra elektriska tillbehör.

→ Införandet

Denna manual innehåller viktig säkerhetsinformation om den elektriska och mekaniska installationen som måste följas innan du hanterar, installerar och underhåller BIPV-moduler från Roofit.Solar. Mekanisk och elektrisk installation av BIPV-system måste följa alla säkerhetsföreskrifter som beskrivs i denna guide med alla tillämpliga lokala bestämmelser, inklusive elektriska koder, byggregler och krav på sammankoppling av elverk. Elektrisk anslutning måste göras av en certifierad elektriker i ett motsvarande land, och planeringen av placeringen av modulerna på taket bör utföras av en kompetent fackman med erfarenhet av att designa PV-system. Underlåtenhet att följa dessa instruktioner kan leda till dödsfall, personskada eller egendomsskada. Installation och hantering av BIPV-moduler kräver professionell kompetens inom både BIPV-modul och takinstallation och får endast utföras av kvalificerade personer. Installatören eller distributören måste informera slutanvändaren (eller konsumenten) om ovanstående frågor i enlighet med detta och tillhandahålla denna manual.

Friskrivning från ansvar

All information i denna manual är Roofit.Solars immateriella egendom och är baserad på den teknik och erfarenhet som förvärvats och ackumulerats av företaget. Denna handbok utgör ingen garanti, varken uttrycklig eller underförstådd. Roofit.Solar tar inget ansvar och fransäger sig uttryckligen ansvar för eventuella förluster, skador eller kostnader som uppstår från eller på något sätt relaterade till installation, drift, användning eller underhåll av vår BIPV-modul. Roofit.Solar tar inget ansvar för eventuella intrång i patent eller andra rättigheter för tredje part som kan uppstå till följd av användningen av vår BIPV-modul.

Roofit.Solar förbehåller sig rätten att ändra säkerhets- och installationsmanualen utan föregående meddelande. De senaste versionerna kommer att finnas tillgängliga på vår webbplats <https://roofit.solar/>. Om BIPV-moduler installeras enligt kraven i denna handbok, kommer endast då den begränsade garantin som tillhandahålls kunderna att gälla. I händelse av inkonsekvens mellan olika språkversioner av detta dokument ska den engelska versionen gälla.

Elsäkerhet

Följ alla relevanta lagar, förordningar, riktlinjer och säkerhetsåtgärder vid hantering av solcellsmoduler och PV-systemdelar. Arbeta endast på ett tak när nödvändiga säkerhetsåtgärder har identifierats och vidtagits. Tillräcklig personlig skyddsutrustning (t.ex. fallskydd, isolerade gummihandskar, verktyg etc.) krävs under hela installationen för att skydda mot fall, elektriska stötar eller vassa kanter.

Roofit.Solar BIPV-moduler kan kombineras med andra komponenter för att bilda ett BIPV-system. I detta fall måste installations- och bruksanvisningen för dessa ytterligare komponenter följas.

Roofit.Solar BIPV-modulen har klassificerats som en klass II-enhet avsedd för installation där allmän användaråtkomst och kontakt med isolerade spänningsförande delar förväntas. BIPV-system genererar likström när det utsätts för ljus och körs på en spänning som är högre än 30VDC och strömmar som överstiger 30mA. Därför kan alla kontakter med elektriskt aktiva delar av modulen leda till dödsfall eller skada, oavsett om modulen och den andra elektriska utrustningen har anslutits. Farliga spänningar kan också uppstå på natten. Faran ökar när flera moduler är anslutna för att ge högre systemvolymtage eller strömnivåer. För att arbeta på en modul eller ledningar på ett säkert sätt, koppla bort moduler från en större BIPV-array för att sänka volymtage och ström till odödliga nivåer eller ta bort dem från solljus genom att helt täcka deras framsida med ett ogenomskinligt material.

Under normala förhållanden kan BIPV-modulen producera högre ström och/eller spänning än vad som anges på etiketten mätt under 1000W/m², med ett AM1.5-spektrum och en celltemperatur på 25°C. Kallare temperaturer kan öka spänningen och effekten; Reflektion från snö eller vatten kan öka instrålningen, vilket ökar strömprestanda och effekt. Följaktligen bör värdena för I_{sc} och Voc som är markerade på modulen korrigeras med en lämplig säkerhetsfaktor vid bestämning av komponentvolymtage betyg, ledarströmbetyg och storlek på kontroller anslutna till BIPV-utgången.

Driftsäkerhet

Uppackning och förvaring:

- Transportera och förvara BIPV-modulerna i originalkartongen på en ventilerad, regntät och torr plats.
- Lagringskrav: relativ luftfuktighet < 85 % och temperaturområde från -40 °C till 50 °C.
- Vid en längre lagringsperiod (>6 månader) måste lådan öppnas eller för att säkerställa ventilation.
- Tjockleken på gaffeltruckens blad bör vara mindre än 80 mm för bekväm hantering av pallen från alla sidor.
- Stapla INTE mer än 3 träpallar ovanpå varandra. Kartonger förvaras i 1 lager.
- Utsätt inte modulerna och deras elektriska kontakter för något obehörigt kemiskt ämne.

Hantering:

- Var försiktig med de vassa kanterna och hörnen på BIPV-modulmetallen.
- Lyft INTE modulen genom att hålla den från kopplingsdosan eller kablarna.
- Undvik att trampa eller belasta modulerna tungt. Låt inte modulen böjas eller vridas på grund av yttre krafter. Tappa inte BIPV-moduler och låt inte föremål träffa eller falla direkt på modulerna. Lokal stress orsakar mikrosprickor på cellnivå, vilket kan minska modulens tillförlitlighet och leda till att garantin dras tillbaka.
- Placera INTE modulen så att en belastning appliceras på kopplingsdosan eller kablarna.
- Lämna INTE modulen osäkrad. Om det faller kan glasskiktet gå sönder. Modulen med ett trasigt glasskikt kan inte repareras och får inte installeras.

Installation:

- Måla inte eller applicera något obehörigt lim på modulerna.
- Koppla INTE bort/anslut elektriska anslutningar under belastning.
- Installera INTE modulerna under ogynnsamma förhållanden (regn, starka eller byiga vindar, våta eller snöiga taktytor, etc.).
- ANVÄND INTE speglar eller andra förstoringsglas för att koncentrera solljus på modulen.
- Böj INTE för mycket eller utsätt inte kablarna för påfrestningar. Observera den rekommenderade kabelböjningsradien.
- Se till att alla elektriska anslutningar är ordentligt säkrade och skyddade från oönskade störningar.
- Kablarna ska fästas på installationssystemet för att undvika direkt solljus eller nedsänkning i vatten och mekanisk skada på kabeln; Annars kan det orsaka accelererad kabelåldring eller brand.
- Innan installation, se till att alla kontakter är utrustade med dammskydd. Kontakter utan lock är inte vattentäta när de är operade. Ta därför endast bort dammskydden innan du gör elektriska anslutningar.
- Anslut INTE olika kontakter (olika märken eller modeller).
- BIPV-modulen innehåller inga delar som kan repareras. Öppna, reparera eller demontera INTE någon del av modulen.
- Försök INTE att ta bort några markeringar, etiketter eller delar som är fästa på modulen.
- Skär eller borra INTE hål i modulens glasdel. Takbeläggning av metall eller metalldelar på BIPV-modulen kan endast skäras med verktyg som inte producerar överdriven värme (t.ex. metallsax, cirkelsåg med låg hastighet etc.).
- Undvik skador på metallbeläggningen genom att använda lämpliga tillbehör för installation. Om några skador uppstår, till exempel repor på beläggningen, måste de omedelbart repareras med lämplig bättringsfärg. Eventuellt skräp från konstruktionen måste avlägsnas från modulerna.

Brandsäkerhet

Rådfråga din lokala myndighet för riktlinjer och krav för brandsäkerhet i byggnader eller konstruktioner.

Enligt **IEC 61730 del 2** är brandklassningen för Roofit.Solar-moduler klassificerade som **klass A**.

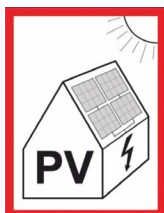
Enligt **EN 13501-5** och testmetod CEN/TS 1187 är modulerna märkta som **Broof (t1)** och

Broof (t2).

Enligt **EN 13501-1** och testmetod CEN/TS 1187 är modulerna märkta som **D-s1,d0**.

Självbärande plåt har testats enligt **EN 14782**.

Takkonstruktioner och installationer kan påverka byggnadernas brandsäkerhet. Felaktig installation kan leda till faror i händelse av brand. Använd lämpliga komponenter som säkringar och jordkontakter som krävs av lokala myndigheter. Underlagets brandklass måste väljas enligt husets specifikationer. Underlaget måste tåla en temperatur på minst 80 °C.



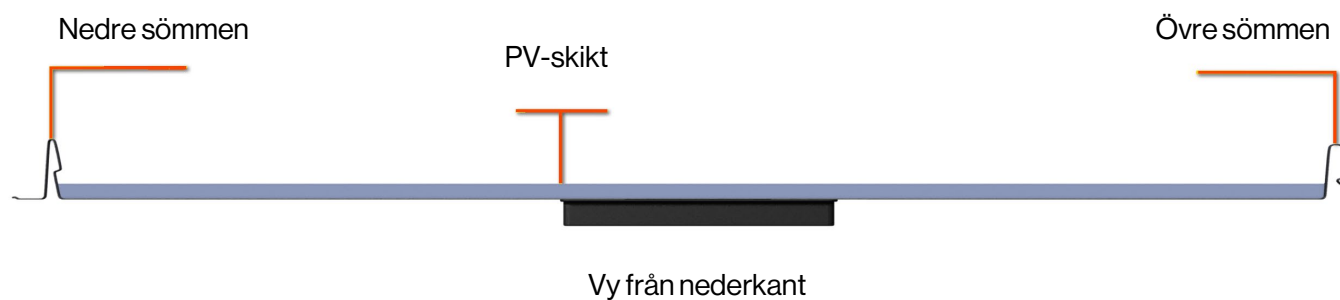
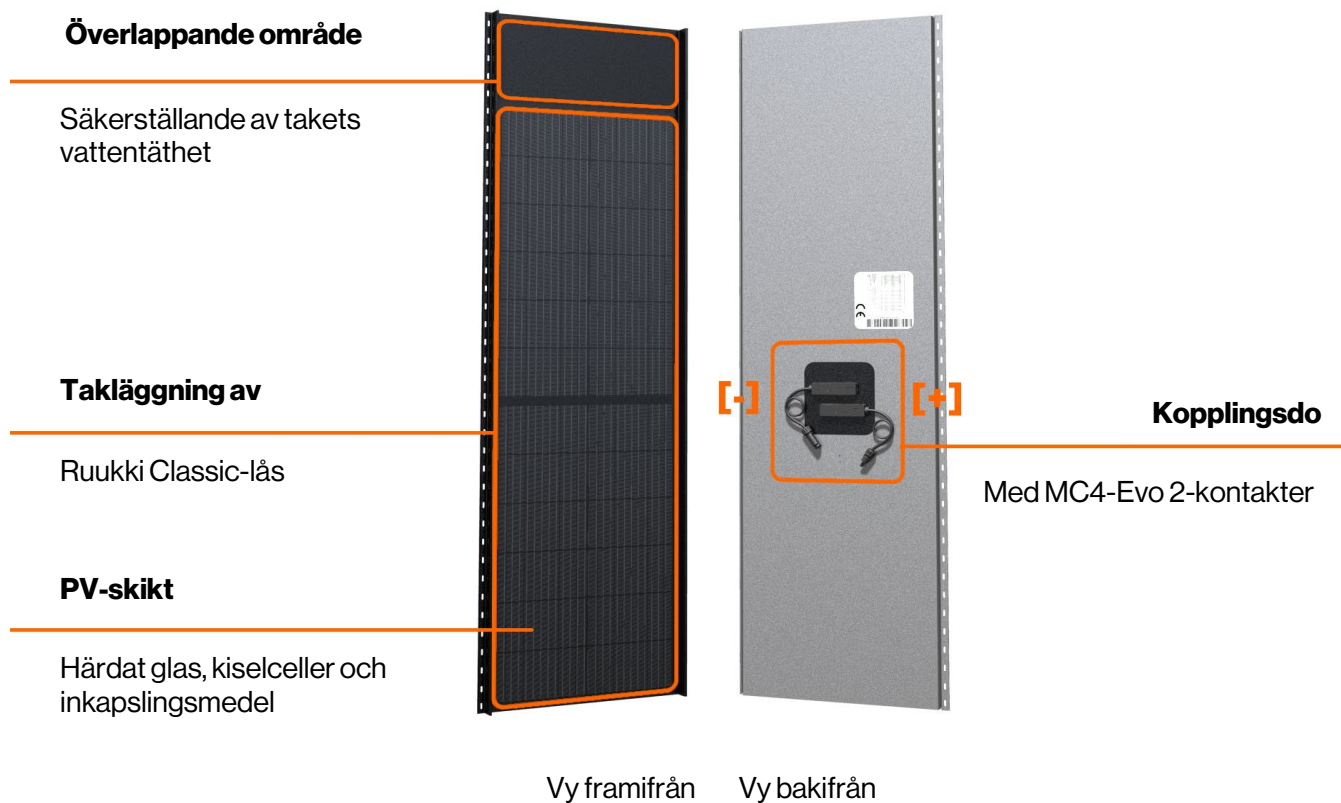
Informera brandmännen om att det finns ett solcellssystem i byggnaden.

Roofit.Solar rekommenderar att du använder en kombinationsbox utrustad med en nödfrånkopplingsmekanism som gör det möjligt att stänga av BIPV-systemet och överspänningsskyddet som skyddar din installation från överspänning orsakad av blixtnedslag. Nödfrånkopplingsmekanism (brandmans strömbrytare) gör det möjligt att koppla bort likströmsledningarna mellan solcellsmodulerna och växelriktaren. Följ instruktionerna för kombinationsboxen under anslutningen till systemet, eftersom det maximala avståndet mellan kombinationsboxen och BIPV-modulerna i de flesta fall inte får överstiga 10 meter kabellängd. Om detta avstånd överskrids måste en extra kombinationsbox installeras.

Roofit.solar BIPV-system måste vara utrustat med **en DC-ljusbågsfelsbrytare (AFCI)**, som ger kompletterande skydd mot bränder som kan uppstå på grund av ljusbågsfel i BIPV-systemkomponenter eller ledningar. Därför måste växelriktare med AFCI användas för installation av Roofit.solar BIPV-system.

Mekanisk ritning

Roofit.Solar BIPV kan användas som byggmaterial på tak och finns i 2 storleksvarianter. Allmän information om komponenterna i Roofit.Solar BIPV-modulen och deras funktioner visas på bilderna nedan. Detaljerad information om dimensionerna, inklusive elektriska, mekaniska och termiska egenskaper, finns i databladen för motsvarande BIPV-modulstorlekar.



→ Planering av BIPV-system

Vänligen inhämta information om eventuella krav och nödvändiga godkännanden för platsen, installationen och inspektionen från relevanta myndigheter. Lämpliga åtgärder måste vidtas för att säkerställa BIPV-modulens prestanda och säkerhet när den installeras eller används i områden med kraftig snö, extrem kyla, stark vind, nära kustområden eller öknar. Modulens drifttemperaturområde är mellan **-40 °C och 85 °C med upp till 100 % relativ luftfuktighet** och regn. Den maximala höjden för installation är **2000 meter över havet** för ett maximalt systemvolymtag **på 1000 V**.

Se till att modulen inte utsätts för vind eller snö som överstiger den maximalt tillåtna belastningen. BIPV-moduler har testats för 10 000 Pa nedtryck och 4500 Pa upplyftkraft enligt IEC 61215. En säkerhetsfaktor 1,5 måste beaktas för att bestämma den slutliga konstruktionsbelastningen för installation. Enligt följande:

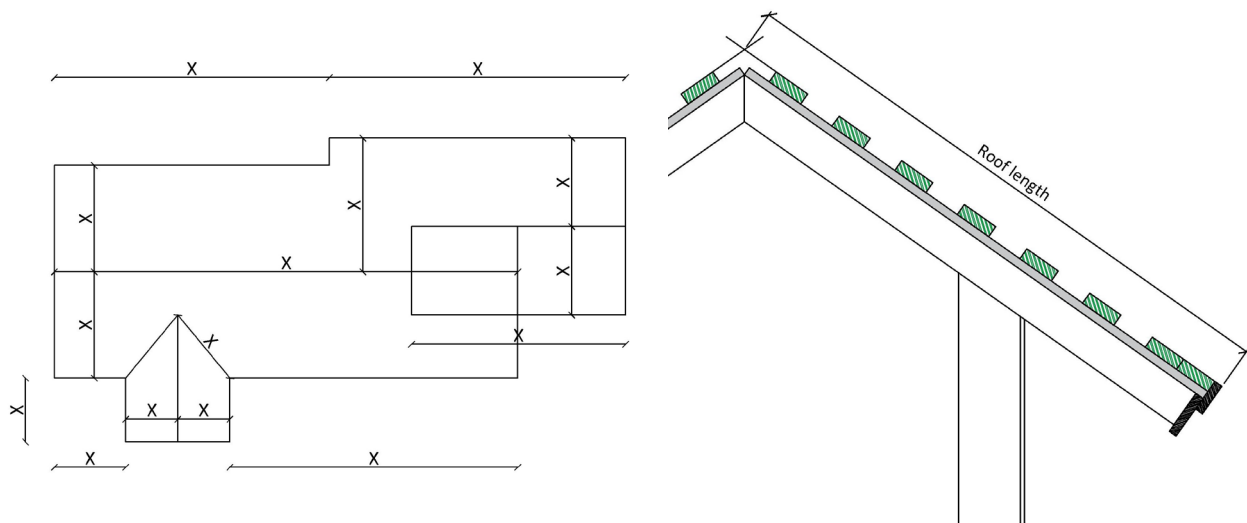
Den högsta tillåtna projekterade **snölasten är 6666 Pa** med säkerhetsfaktorn 1,5.

Den högsta tillåtna konstruerade **vindlasten är 1600 Pa** med en säkerhetsfaktor på 1,5.

Roofit.Solar ansvarar inte för BIPV-moduler som skadas under blixtnedslag. Därför rekommenderas överspänningsskydd för BIPV-moduler som ska installeras på platser med hög sannolikhet för blixtnedslag. BIPV-moduler bör inte installeras där frätande ämnen och/eller brandfarliga gaser kan genereras eller samlas upp.

Mätning av taket

Kunden måste förse Roofit.Solar med en ritning eller en enkel skiss av sitt tak med nödvändiga mått för planeringen av BIPV-systemet. Takets längd mäts från den yttre ytan av den längst vända brädan, från takfoten till mitten av åsen.



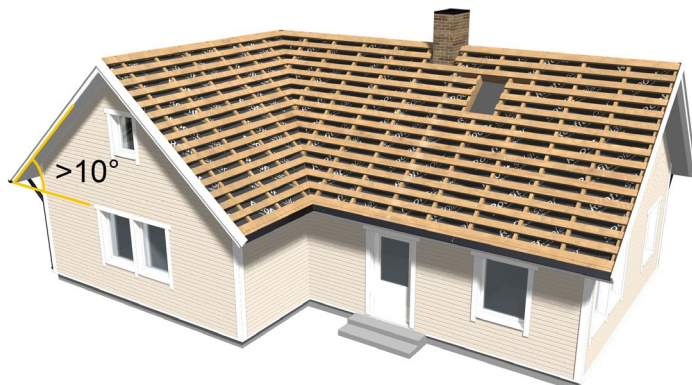
Förebyggande av skuggor

Moduler får inte vara permanent skuggade (inklusive partiell skuggning, punktskuggning, enhetlig skuggning eller ojämn skuggning). Installera inte modulerna direkt bakom några föremål (t.ex. träd, antenner, skorstenar) för att undvika permanent skuggning. En modul vars hela yta inte är skuggad året runt kan betraktas som oskuggad. Särskild försiktighet bör iakttas för att undvika skugga från smuts och skräp (t.ex. trädblad, fågelspillning), därför krävs regelbundet underhåll för att hålla modulerna rena.

Permanent skuggning omfattar skuggning av en modulcell, en modulcellrad eller en modulektion under en längre och upprepad tidsperiod (t.ex. 200 dagsljusstimmar under den garanterade livslängden). Ström som riktas in i skuggade eller delvis skuggade modulceller orsakar strömförlust, minskar produktiviteten och kan orsaka lokal överhettning, vilket i sin tur kan påverka modulens livslängd negativt. Permanent skuggning kan orsaka accelererad åldring av inkapslingsmaterialet och inducera termisk stress för att kringgå dioder. Ovanstående skulle ogiltigförklara modulens garanti om den inte minskas tillräckligt.

Stödstruktur för tak

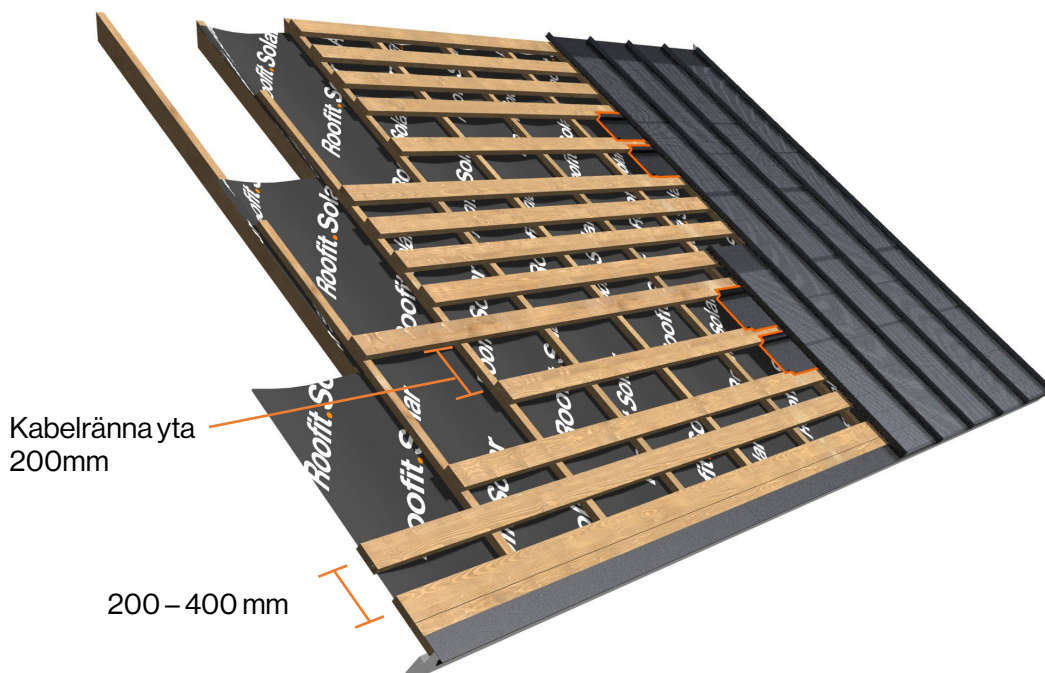
Takstöd måste utvärderas av byggnadsingenjörer för hela takkonstruktionen och kommer att bevisas kunna bära belastningen från BIPV-modulerna. Stödsystemet måste installeras enligt lokala, nationella eller internationella standarder. För vattentätning och underhåll måste takets lutning vara mer än **10 grader**.

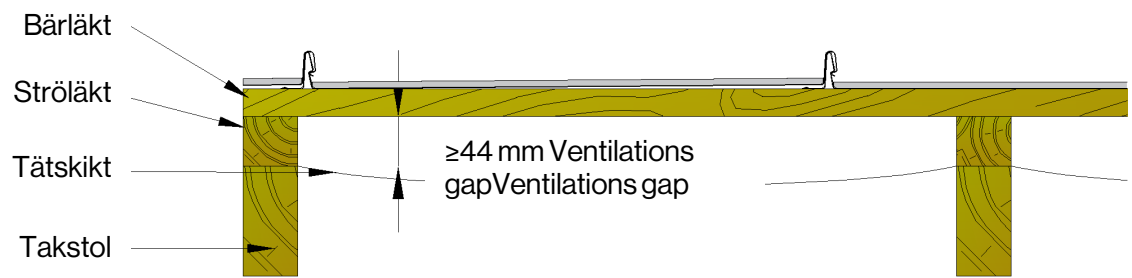


Det är obligatoriskt att använda ett tätskikt under Roofit.Solar BIPV-moduler. Alla genomföringar (t.ex. skorsten, rör etc.) till taket måste tätas tillräckligt för att förhindra läckage. Modulens baksida måste hållas fri från främmande föremål som inte är en del av stödstrukturen. Det minsta tillåtna **ventilationsgapet på 44 mm** krävs mellan läkten och fuktspärren.

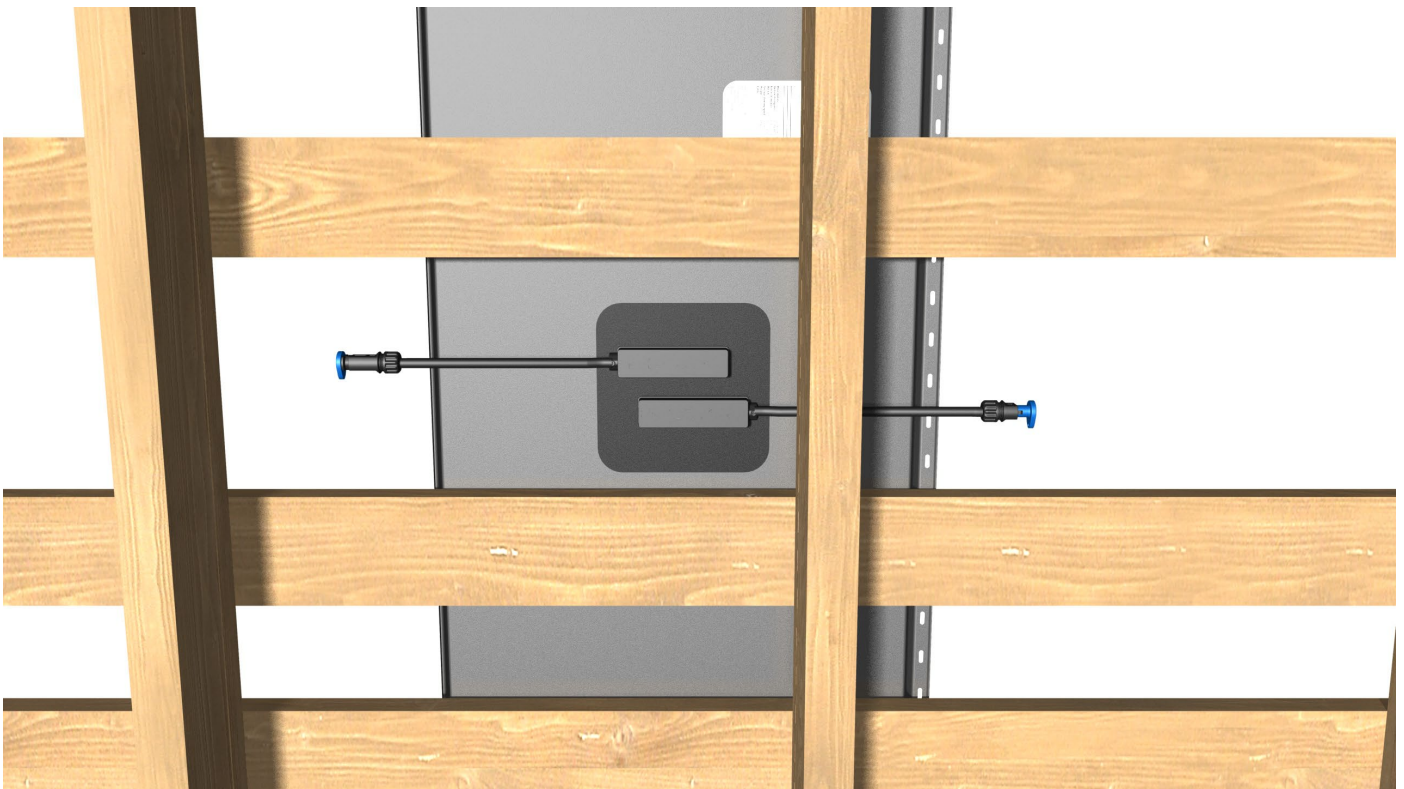
Läkt stöder BIPV-modulen och måste installeras på samma nivå och bilda en plan yta för att minska risken för skador på glasskiktet, ge korrekt låskvalitet och minska passiv metalloljekonsivering. En tolerans på **±15 mm över 5 m** är tillåten för ojämnheter i läkten i både vertikal, horisontell och diagonal riktning. Nivellerade takbjälkar och kalibrerat trä är den bästa metoden för att uppnå det.

Allmän praxis rekommenderar att man använder en 70 mm regelbräda och ett avstånd på 200 mm för att säkerställa tillräcklig kylning och bästa kompatibilitet med regler för passiv takinstallation. Det minsta och högsta tillåtna avståndet mellan mittersta **läkten är 200 respektive 400 mm**. Bredare läktbrädor kräver större avstånd för att säkerställa tillräcklig kylning. Minst 200 mm från botten av taket bör vara helt täckt.





När du installerar modulerna, var uppmärksam på var läkten är placerade i förhållande till kopplingsdosan. Varje BIPV-modul har en kopplingsdosa som måste placeras mellan reglarna. Tänk på **200 mm fritt utrymme** för kabelränna, kopplingsdosa, kablar och eventuella felplaceringar. Om läkten är i vägen för kopplingsdosan, flytta dem uppåt eller nedåt innan du installerar modulen.

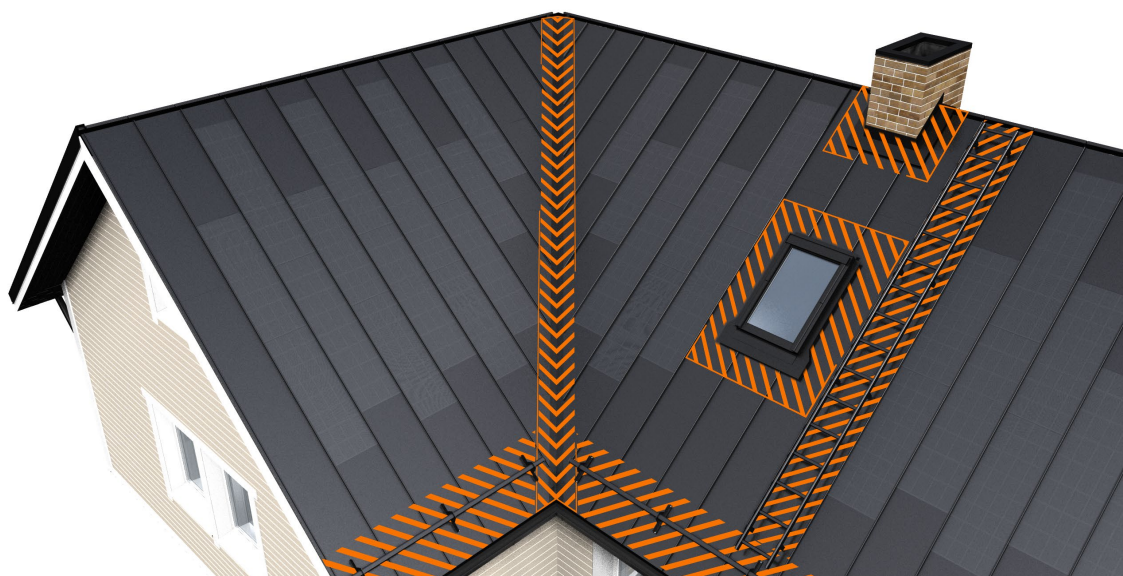


Planering av layouten

Roofit.App programvara hjälper till med takplanering genom att bestämma den mest effektiva placeringen av solcellsmodulen baserat på komplexiteten hos varje tak. Skugganalys bestämmer den potentiella effektförlusten från träd, skorstenar, takkupor och andra strukturer och bestämmer den bästa platsen för solcellsmoduler. Snörasskydd, stegar, takfönster och personliga krav från köparen är andra faktorer som påverkar BIPV-modulens utformning. Roofit.Solar behöver så mycket information om taket som möjligt, inklusive den uppskattade höjden på skorstenar, ventilationsrör och närliggande träd, för att kunna erbjuda den mest exakta designen.



Alla genomträngande takelement (skorstenar, takfönster etc.), ränndalar, snörasskydd och stegar måste omges av standardplåt med minst 300 mm från elementet, eftersom BIPV-skiktet i Roofit.solar-modulen inte får skuggas, skäras, böjas eller belastas.



→ Elektrisk installation

Tillbehör för elektriska anslutningar

Förlängningskabel med MC4-Evo 2 hane/hona-kontakter



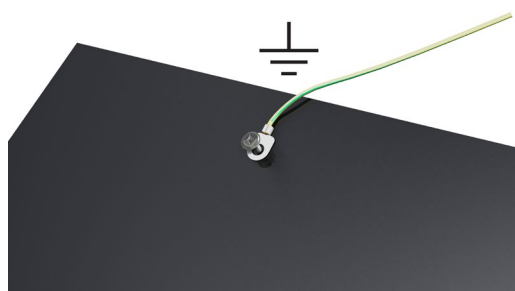
Anslutning av två kopplingsdosor, som är mer än 1 m från varandra.

Kabel för växelriktare



Anslutning av solcellsanläggningens strängar till växelriktaren.

Jordkabel



Skiftnyckel/upplåsningsverktyg



1. Dra åt anslutningsmuttrarna.
2. Koppla bort hane-hona-kontakter.

Krimptång



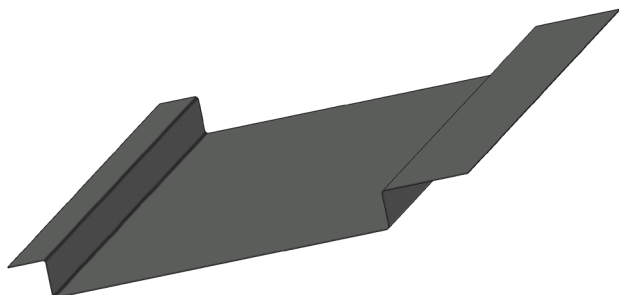
Fästa kontakten på en bar DC-kabel.

Kabelskalare



Demontering av kabelisoleringen.

Kabelränna



Kabelränna är en obligatorisk komponent som är utformad för att isolera modulens kopplingsdosa och kontakter från takkonstruktionen.

Flexslang

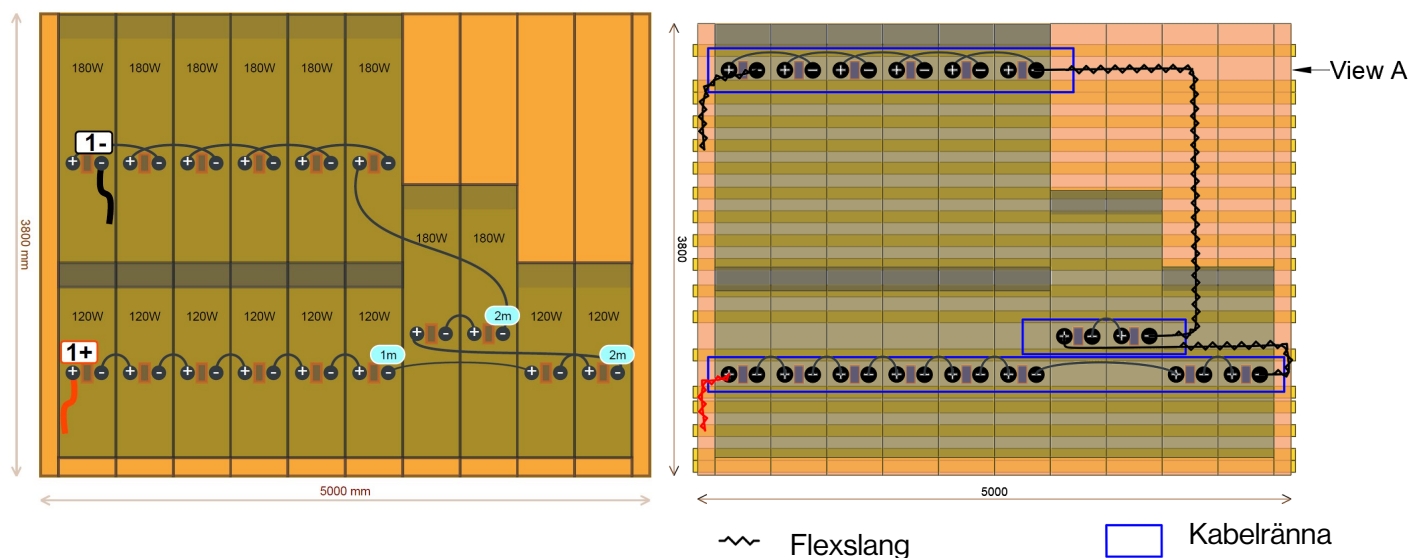


För skydd av förlängnings- och växelriktarkablar.

Att tänka på vid kabeldragning

Alla ledningsinstallationer måste utföras av kvalificerade installatörer i enlighet med kraven i denna handbok samt eventuella lokala elektriska konstruktionsföreskrifter, procedurer och föreskrifter.

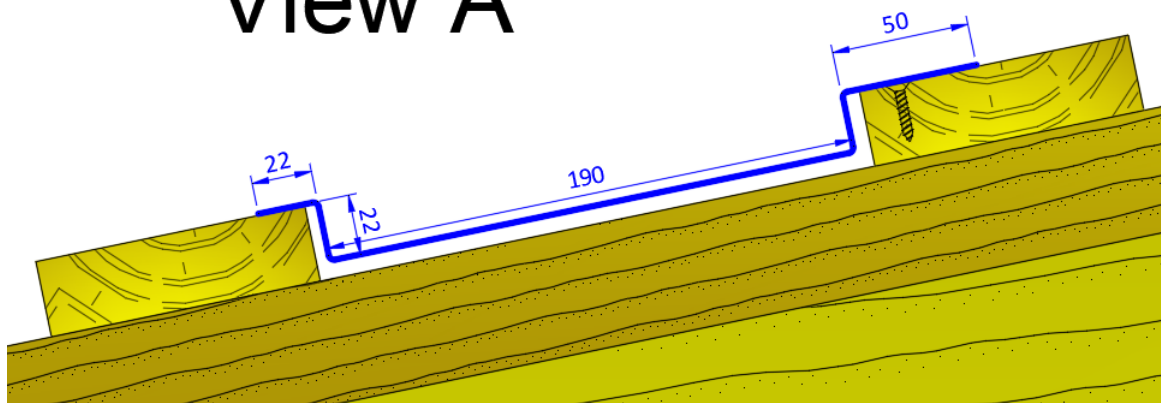
Alla kablar som ansluter DC-systemet måste använda koppartrådar med en tvärsnittsarea på minst 4 mm², med dubbel isolering och certifierade enligt IEC 62930. Kablar måste tåla temperaturer på minst 90°C. Polariteten på kablar och terminaler måste matchas när anslutningarna görs; Underlåtenhet att göra det kan leda till skada på modulen och på en person. Se till att alla elektriska anslutningar är säkra och täta – bekräfta att du hör *klick* för att indikera att anslutningen är framgångsrik.



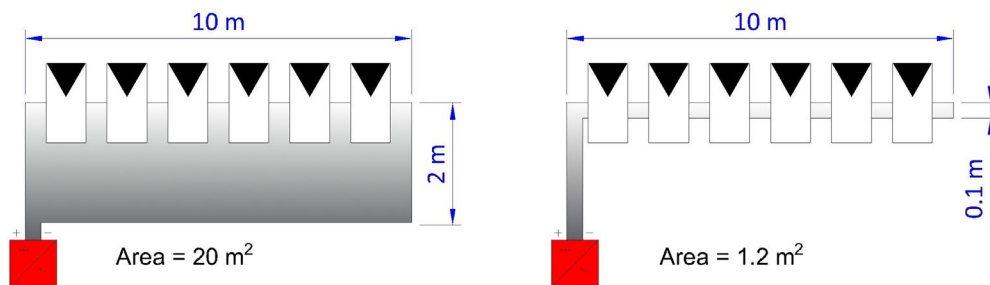
Kabelrännor, växelriktare, jordnings- och förlängningskablar bör placeras på plats före installationen. Det rekommenderas att placera lösa växelriktar- och förlängningskablar i kabelröret. Kopplingsdosor och kontakter måste placeras inuti kabelrännan.

Kabelrännor av metall kan genomborras eller skäras i storlek, se till att lämna 250 mm överhäng från vänster och höger sida av modulen om det inte finns några takhinder. Fäst kabelrännan med en platt skruv. I de områden där kabel går in/ut ur kabelrännan, se till att inte skada kabeln med vassa kanter. Tejpa eller böj kabelrännans kanter eller placera kabeln i kabelröret. Rekommenderade mått för kabelstege nedan:

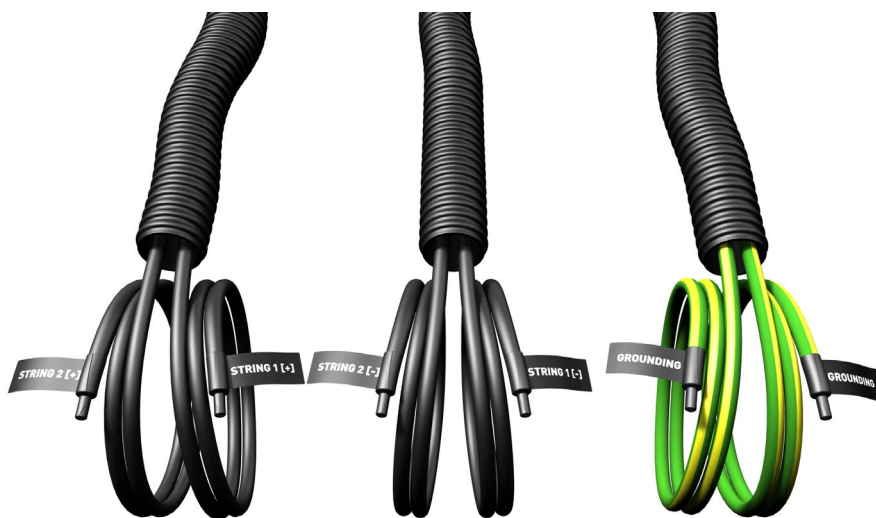
View A



För att BIPV-systemet ska maximera EMC (elektromagnetisk kompatibilitet) och minimera den elektromagnetiska strålningen, bör kablarna placeras för att minimera arean av ledningsslingan.



Gruppera INTE positiva, negativa och jordade kablar tillsammans för att undvika jordfel och kortslutning. Varje kabeltyp ska dras separat till kabelkanalen och tas till teknikrummet, där de senare kommer att anslutas till växelriktaren. Isolera nakna DC-kablar och markera dem därefter för tiden mellan BIPV-systemet och växelriktarinstallationen. Kablar måste skyddas från eventuella fysiska skador.



Moduler kan kopplas i serie för att öka spänningen eller parallellt för att öka strömmen. BIPV-kretsar bör utformas enligt riktlinjerna för bästa praxis i respektive land. Maximalt 2 strängar kan kopplas parallellt utan att använda en överströmsskyddsanordning (säkringar etc.) inbyggd i serie inom varje sträng. Det ska säkerställas i BIPV-systemets konstruktion att bakströmmen för en viss sträng är lägre än modulens maximala säkringsvärde under alla omständigheter.

Moduler får inte kopplas ihop för att skapa en volt högre än den maximalt tillåtna systemvolymen tag anges av lokala bestämmelser, BIPV-modulens märkskylt, växelriktarens ingång eller alla andra DC-komponenter i BIPV-systemet. För att säkerställa detta måste den öppna kretsspänningen för en matris beräknas vid den lägsta förväntade lokala omgivningstemperaturen, som kan bestämmas med hjälp av följande formel:

$$\text{Max systemspänning} \geq N \times V_{oc} \times [1 + \beta \times (T_{min} - 25)]$$

Var
N Antal moduler i serie
V_{oc} Öppen krets voltage (se databladet)
β Temperaturkoefficient (se databladet)
T_{min} Lägsta omgivningstemperatur i °C

Kontakter

Roofit.Solar-modulerna har 2 kopplingsdosor med positiva och negativa kontakter. Kopplingsdosan har utformats för att vara elektriskt sammankopplad i serie med skyddsklass IP68 (1m/1h). Böj inte kablarna med en radie på mindre än 45 mm.

Många kontaktmärken anger "kompatibel med MC4"; En tillförlitlig anslutning av olika märken garanteras dock inte och kan därför orsaka bågbildning, heta fläckar och brand som inte täcks av garantivillkoren. Därför får förlängnings- och växelriktarkablarna endast användas original MC4-, MC4-Evo 2- eller MC4-Evo Ready-kontakter från Stäubli.



Typ	Beteckningskod	Kompatibel med
Kontakt MC4-Evo 2	BIPV-KST4-EVO 2/xy-UR (male) BIPV-KBT4-EVO 2/xy-UR (female)	MC4 , MC4-Evo 2, MC4-Evo Ready

Bypass-dioder

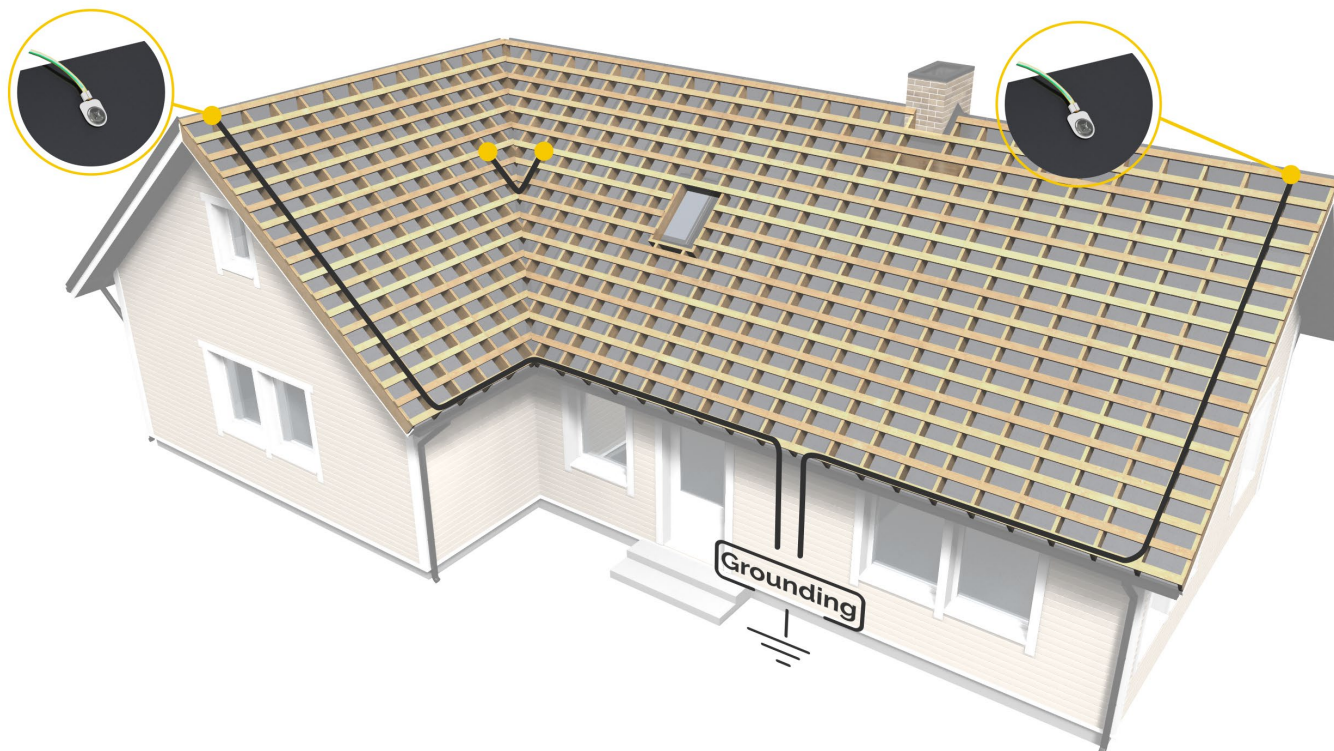
Var och en av de 2 kopplingsdosorna i BIPV-modulen innehåller 1 bypass-diod som är kopplad parallellt med solcellssträngarna.

Vid partiell skuggning kringgår dioderna den ström som genereras av de oskuggade cellerna, vilket begränsar överdriven uppvärmning. BIPV-modulen får inte installeras under konstant skugga; Bypass-dioder skyddar endast mot partiell skuggning. Bypass-dioder är inte överströmsskyddsanordningar.

I händelse av ett känt eller misstänkt diodfel bör installatörer eller underhållsleverantörer kontakta leverantören.

Nominell bypass-ström	Nominell bakström	Temperatur vid driftpunkt
25 A	40 A	-55 to +200 °C

Jordning



Varje BIPV-system måste anslutas till jordkabeln för att säkerställa elsäkerheten. Alla Roofit.Solar-moduler som klickas ihop är galvaniskt anslutna. För att jorda kabelrännorna av metall, fäst minst en PV-modul genom varje kabelränna. Använd lämpliga jordkablar med ett tvärsnitt på minst 4 mm² och skruv av rostfritt stål A2 eller A4. Jordkabeln är ansluten till takets översta metallplåt undernocklocket. Jordningen avslutas genom att ansluta jordledarna till potentialutjämningen.

Använd 2 jordkablar per takyta för att ge möjlighet att mäta jordanslutningens kvalitet. Om byggnaden har mer än en takyta med BIPV-moduler kan de anslutas i en jordningskrets för att minimera antalet jordkablar, som visas i figuren ovan. Dubbel jordning av BIPV-systemet rekommenderas även när tillämpliga föreskrifter, kodkrav och standarder inte kräver någon säkerhetsrelaterad jordning.

→ Installation av BIPV-system

Tillbehör för installation

Skruv med fackverkshuvud



Min. 4,2 x 25 mm, rostfritt stål.
Fastsättning av BIPV-modulerna

Skruv med platt huvud



T.ex. 5,2 x 25 mm, klass C4

Överlappande fästelement



Används vid horisontella fogar

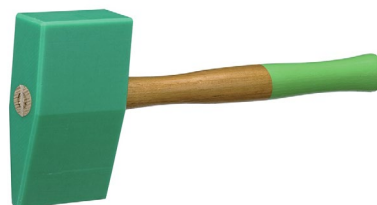
Akustisk tejp



Cirkelsåg med låg hastighet (max. 3600 varv/min)



Klubba



Sax av metall



Tång för sömmar



Butyl tätningsmedel



Icke-härdande fogmedel för
vattentätning av det överlappande
området

Stående sömöppnare



Kan användas för att dra åt
NuClick 2.0-låset vid leden.
Eftermontering med
krympslang skyddar lacken.

Installationsinstruktioner

Beroende på takets mått, utformning eller andra behov kan Roofit.Solar-modulerna antingen täcka hela taket eller användas med vanlig metall. NuClick 2.0-modulen kan installeras i ett schackmönster eller en layout med 1 rad. Nedan presenteras 3 olika installationsscenarier med de viktigaste aspekterna man måste följa under installationen.

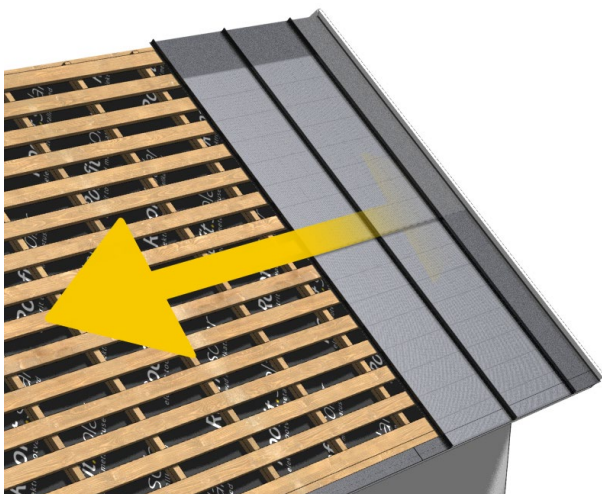
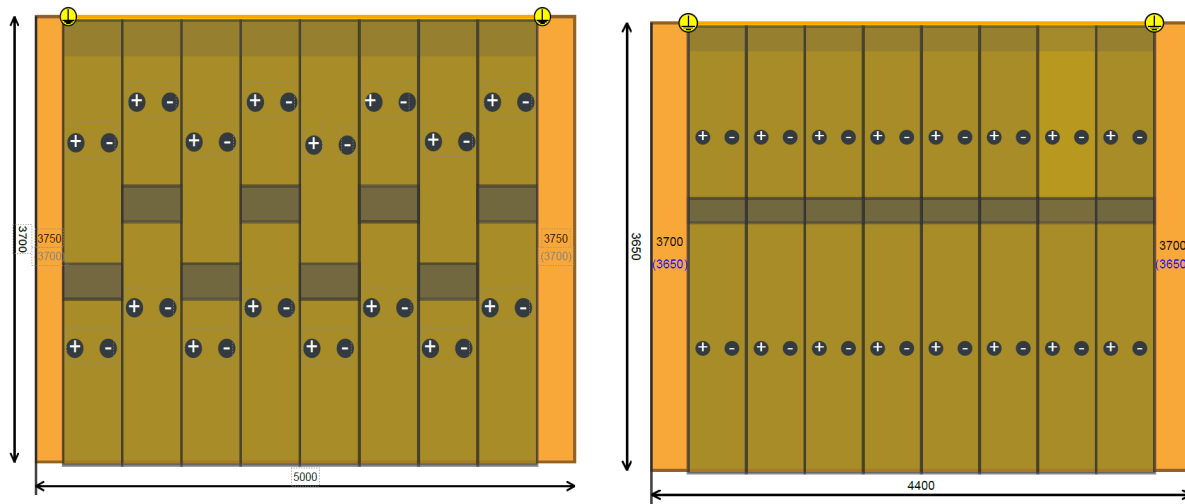
Fall 1 representerar det mest triviala scenariot: hela taket är täckt med solcellsmoduler.

Fall 2 beskriver installationen, där pelaren börjar från takfotssidan med en vanlig plåt.

Fall 3 beskriver installationen, där pelaren slutar från åssidan med en vanlig plåt.

Vissa av stegen i fall 1 är universella och kommer inte att dupliceras i de andra fallen. Gå därför i alla fall igenom fall 1 och kontakta vår tekniska support för eventuella frågor. För planeringsstadiet är mellan fall 2 och fall 3 - fall 2 är att föredra på grund av en enklare installationsprocess.

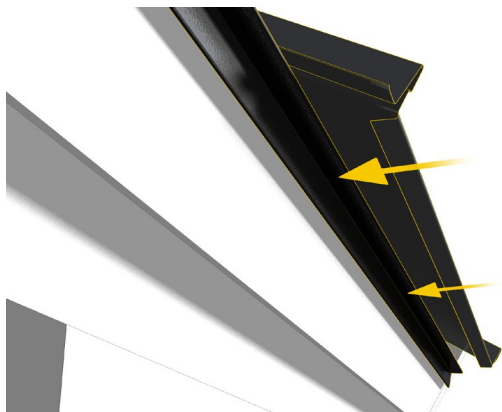
Fall 1: Taket är helt täckt med Roofit.solar-moduler



Steg 1.

Börja med kolumnen längst till höger och börja den första kolumnen med antingen en BIPV-modul eller en vanlig plåt beroende på takplaneringslayouten.

Innan du börjar, installera takfoten rakt i en kontinuerlig linje, snarare än att överlappa den. Använd akustisk tejp under den vanliga metallen för att förhindra problem som oljekonservering och buller.



Steg 2.

När du installerar det första arket, se till att den nedre bakåtböjningen är instoppad under kanten på takfoten. Dra sedan arket mot åsen tills kanten på takfoten som är i botten av bakåtböjningen.



Steg 3.

Fäst först takplåten med bara en skruv i det nedre hörnet av plåten.

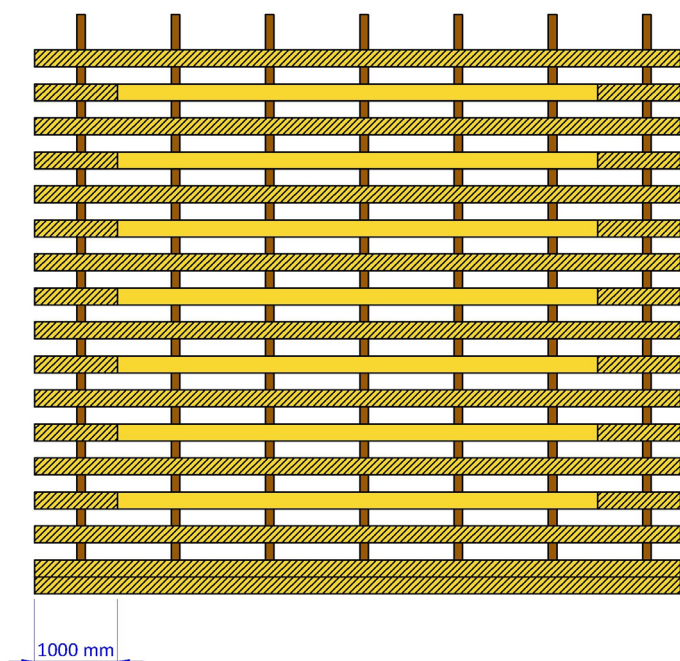
Var extra försiktig när du installerar den första takplåten. Att se till att den första takplåten är i rätt vinkel mot takfotsbeslaget kommer att underlätta installationen av resten av taket.

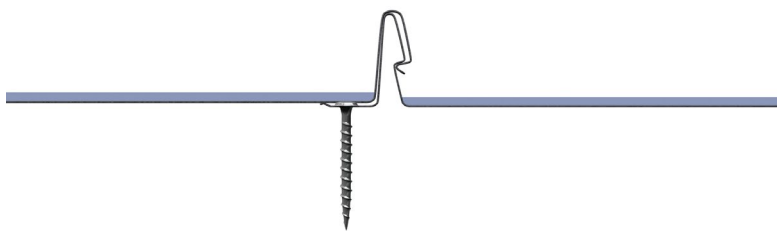
90° vinkel kan bestämmas med en rätvinklig triangelekvation $A^2 + B^2 = C^2$
Till exempel, med dimensionerna $A = 3 \text{ m}$; $B = 4 \text{ m}$; $C = 5 \text{ m}$. Markera mått A på takplåten och B på takfoten som lyser. Justera takplåten runt fästpunkten för att uppnå ett värde på exakt 5 m för linje C.

Steg 4.

Efter att vinkeln har justerats, fixera metallen med fler skruvar. Den allmänna regeln kräver minst 6 skruvar/m² för taket. Områden med hög vindhastighet som hörn och kanter kräver 10 skruvar/m².

Om du följer det rekommenderade läktavståndet på 200 mm kräver både BIPV-modulen och passiv metall 1 skruv för varannan läkt i takets mittdel och 1 skruv för varje läkt upp till 1 m från sidorna. Minst 200 mm från takets nedre kant bör ha full trall med extra skruvar för att säkerställa tillräckligt vindmotstånd.





Steg 5.

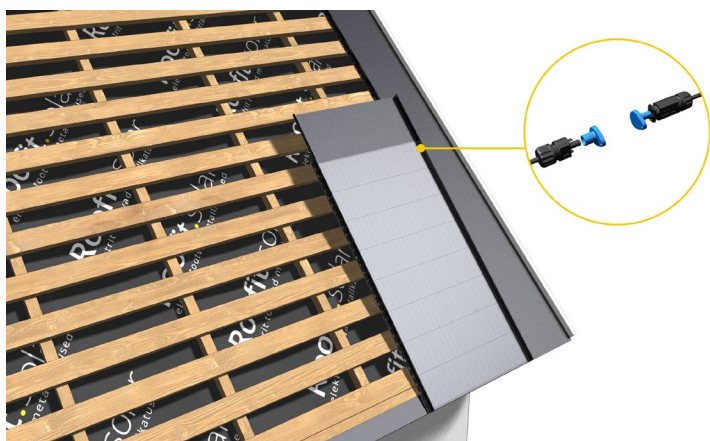
Var uppmärksam på hur åtdragna skruvarna är när du fixerar arken och i vilken riktning de skruvas fast. Om skruvarna är för hårt åtdragna kan det hindra arken från att expandera och dra ihop sig ordentligt på grund av temperaturförändringar.



Steg 6.

Alla BIPV-moduler har ett förskuret lås i det övre vänstra och högra hörnet.

Alla BIPV-moduler, utom de som avslutar takåsen, behöver ett extra snitt i det högra hörnet.



Steg 7.

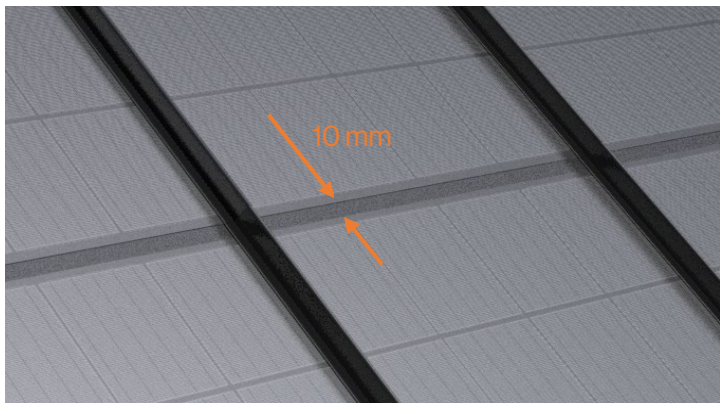
Innan du fixerar BIPV-modulen, klipp sömmarna (om det behövs) och anslut kabeln till den tidigare modulen/växelriktarkabeln. Var uppmärksam på att inte skada kabeln när du klipper buntbanden med kniv eller tång och **ta inte bort buntband genom att dra i kabeln!**

Ta bort dammskydden och tryck ihop kontakterna tills du hör ett *klick*. För ut den andra kabeln till BIPV-modulen från sidan för att underlätta anslutningen av nästa modul efteråt.



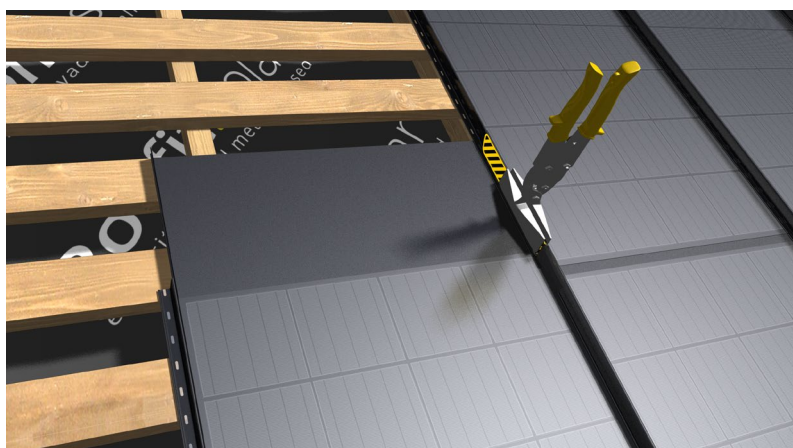
Steg 8.

Butyltättningsmedel appliceras i en böjd linje i mitten av överlappningssektionen, vilket lämnar några centimeter mellanrum på sidorna för dränering av kondensvatten.



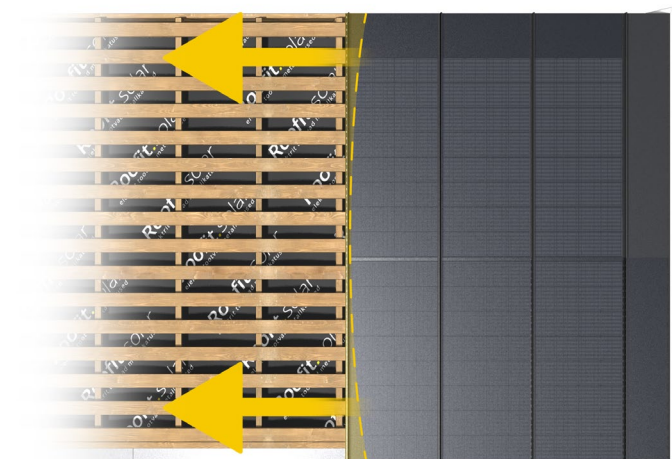
Steg 9.

När du placerar nästa modul ovanpå, lämna ett mellanrum på 10 mm mellan de två glasytorna.



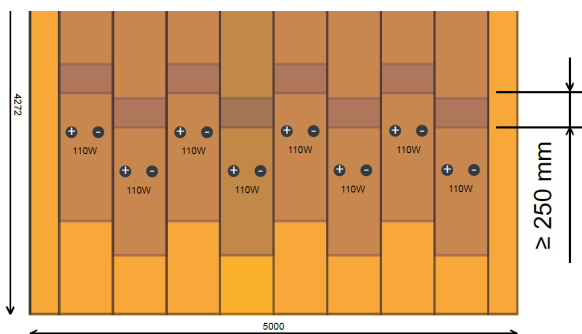
Steg 10.

I hörn, där 4 moduler möts, använd en tång för att dra åt det övre högra sidolåset innan nästa modul installeras.



Steg 11.

Under installationen ska du vara medveten om att flera metallskikt möts i överlappningsområdet, vilket kan orsaka felinriktning. Se till att kontrollera takets bredd och om det behövs, justera linjen genom att dra lätt i vänster sidolås innan du fäster skruven för att säkerställa att allt är korrekt uppradat.

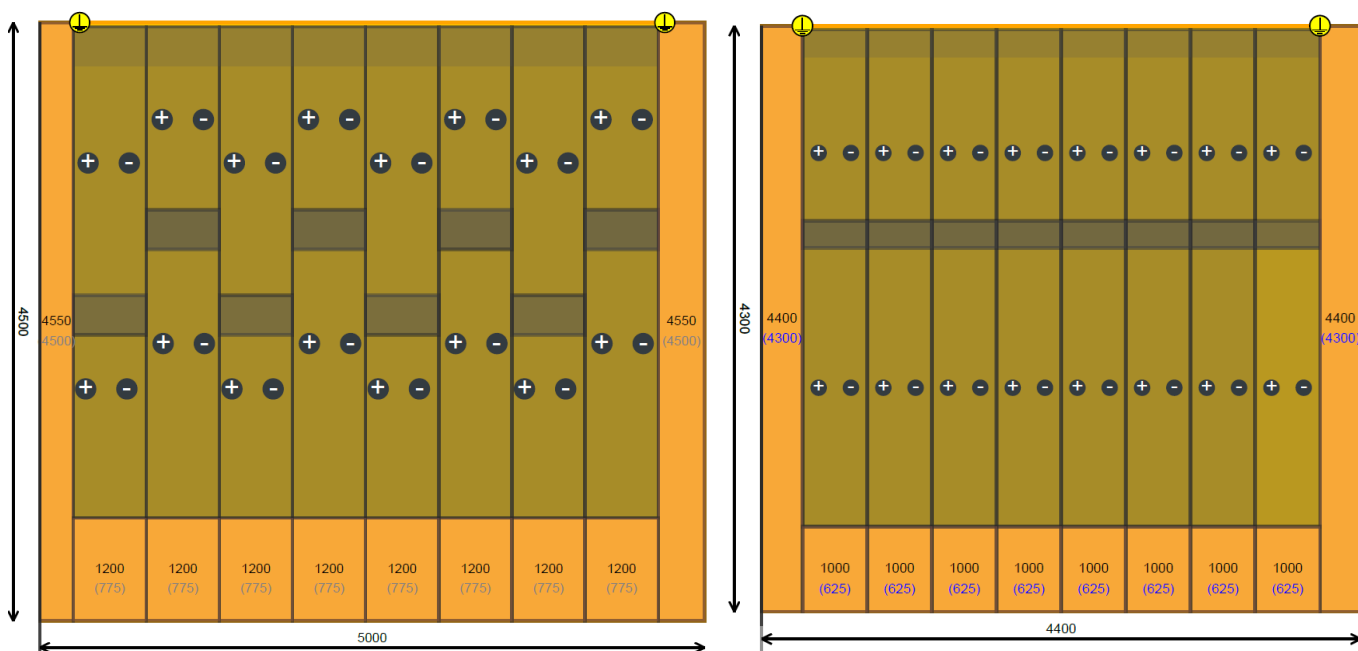


Steg 12.

I den tegelmönstrade layouten flyttas nästa kolumn i BIPV-modulerna uppåt eller nedåt. Det minsta rekommenderade avståndet mellan 2 horisontella sömmar är 250 mm.

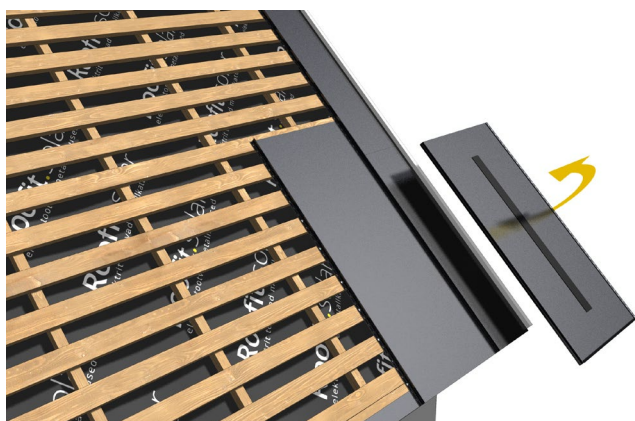
Fall 2: Taket börjar med en vanlig metallplåt

De flesta installationssteg liknar fall 1, förutom att den nedre delen börjar med vanlig metall. Denna layout används mest när snörasskydd installeras.



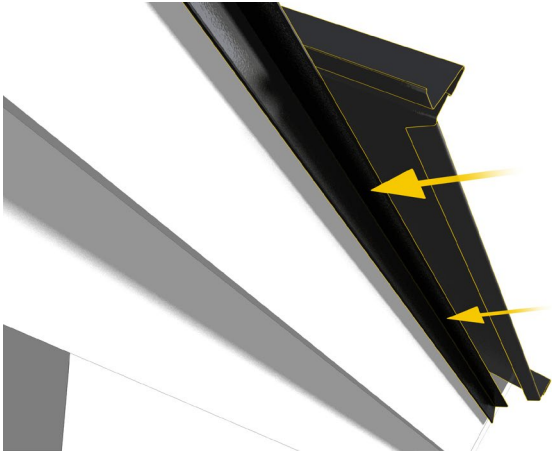
Steg 1.

Den övre delen av vänster och höger sömmar måste skäras på samma sätt som redan gjorts för BIPV-modulerna i längden 205 mm innan nästa BIPV-modul installeras ovanpå.

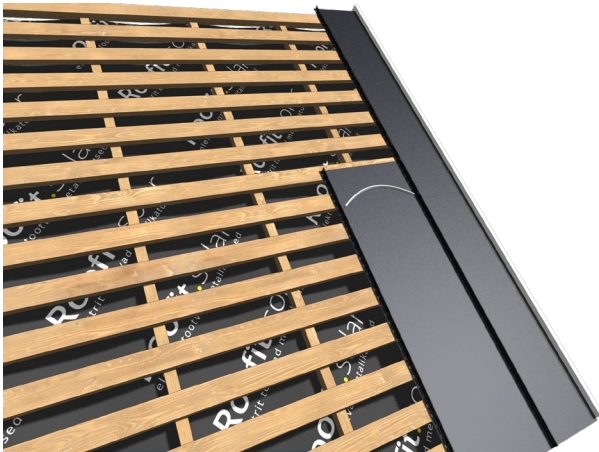


Steg 2.

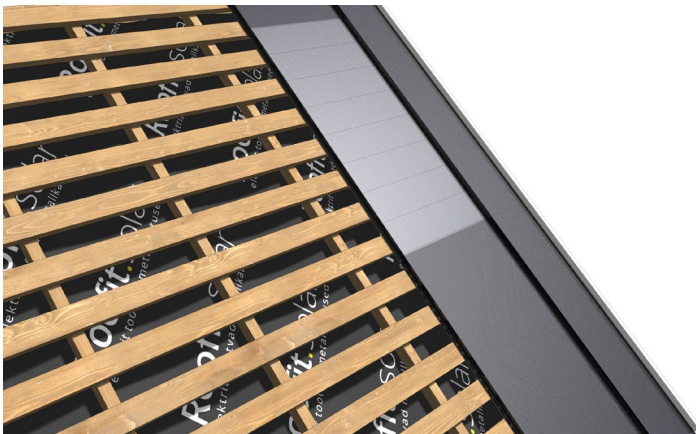
Använd akustisk tejp under den vanliga metallplåten för att minska vindbrus och oljekonservering. Var försiktig när du hanterar plåten och placera den på en mjuk yta för att förhindra repor på lacken eller zinkbeläggningen. När du limmar akustiktejpen, applicera 1-2 ränder och lämna 300 mm fritt från toppen och botten. Det får inte finnas någon ljudisolering under plåten i det område som överlappar med modulen, eftersom detta kan orsaka spänningar i glaset.



Steg 3.
Bottenplåten ska installeras enligt kraven i installationsmanualen för den passiva metallen med metallvikning under takfoten.

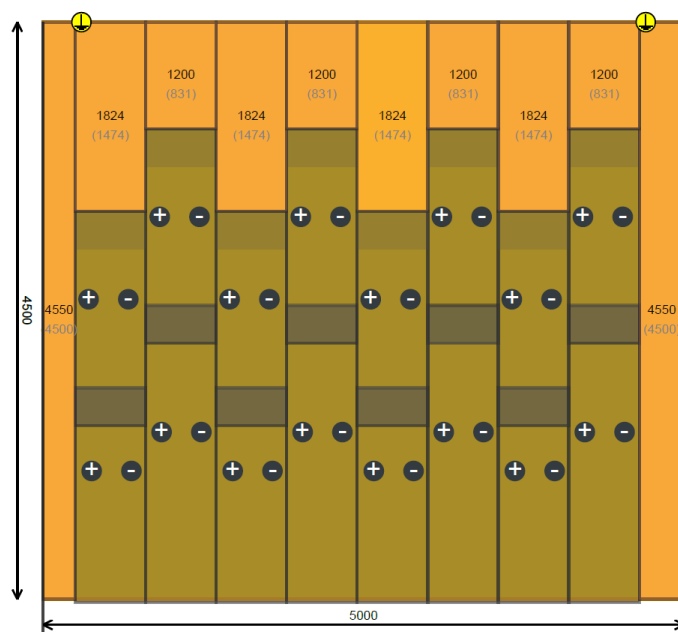
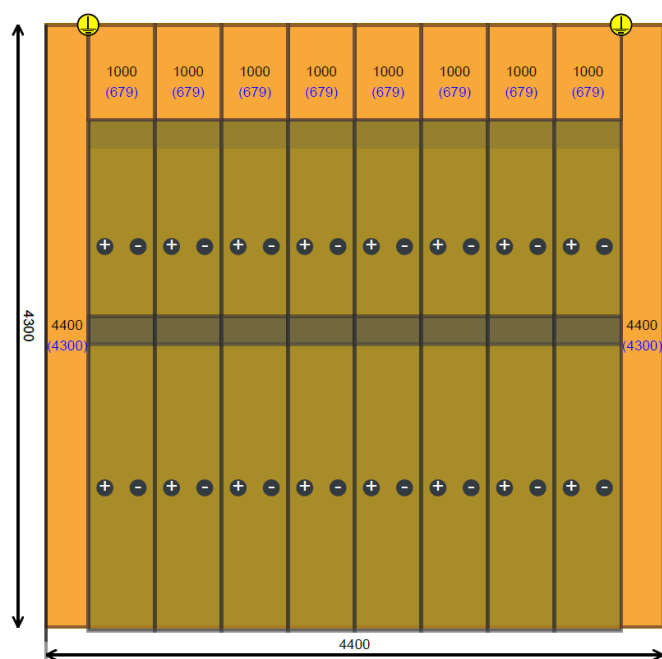


Steg 4.
Fäst tättningsmedlet på den övre kanten av standardplåten, där överlappningen på 200 mm kommer att vara.



Steg 5.
Installera nästa BIPV-modul ovanpå med en överlappning på 200 mm för att säkerställa tillräcklig vattentålighet.

Fall 3: Taket avslutas med en vanlig metallplåt



Steg 1.

Övre förlängningar är försedda med en bakåtböj med en minsta längd på 1200 mm. Om en kortare bit behövs måste man använda en metallsax, cirkelsåg med låg hastighet (max. 3600 rpm), en nibblingsmaskin, en sticksåg eller någon annan anordning som inte producerar värme.



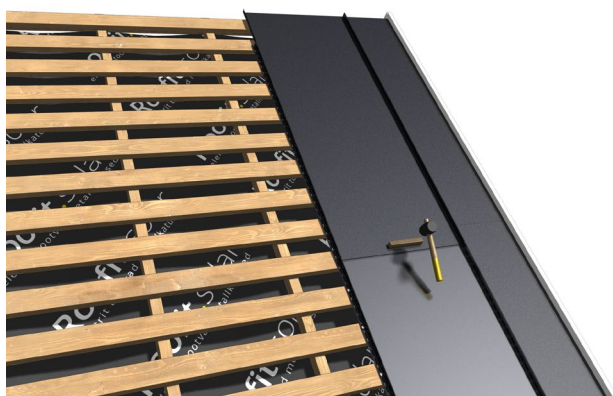
Steg 2.

För att installera en vanlig metallplåt ovanpå BIPV-modulen placeras ett överlappningselement på den nedre BIPV-modulen. Överlappningselementet är fäst med 3 platta skruvar. Om det inte finns någon läkt under överlappningsområdet, installera en extra läkt. Att böja överlappningselementets undersida uppåt möjliggör också en enklare installation i nästa steg.



Steg 3.

Den vikta änden av plåten måste sättas in under förlängningsbeslaget och sedan dras mot åsen för att fixera den på plats.



Steg 4.

Bakåtböjningen på den vanliga metallen kan plattas till med en tråskiva och en stötande klubba.

Var uppmärksam så att du inte träffar glaset på den nedre BIPV-modulen.

→ Underhåll

Regelbunden inspektion och underhåll av modulerna är nödvändigt, särskilt inom garantiperioden. För detaljerade underhållsåtgärder måste **Roofit.Solar Building Integrated Photovoltaic Products Maintenance Manual** följas.

Rengöring

Ansamling av damm på glaset kan minska uteffekten och till och med orsaka regionala hot spot-effekter som kan skada modulerna. Negativa miljöeffekter, såsom främmande föremål som kastar skuggor eller lägger sig direkt på taket, kan påverka modulernas effekt negativt. Roofit.Solar rekommenderar att solcellsdelarna av systemet inte blockeras när som helst. Modulens rengöringsfrekvens beror på miljöfaktorer. Ofta räcker det med naturlig nederbörd för att rengöra modulen på ett adekvat sätt, vilket minskar behovet av manuell rengöring.

Innan rengöring, inspektera modulerna noggrant för sprickor eller skador. Rengöringsaktiviteter innebär risk för att skada moduler och systemdelar, samt öka risken för elektriska stötar. Spruckna eller skadade moduler utgör en risk för elektriska stötar, och risken ökar om modulerna är våta.

Innan rengöring, se till att:

- Kretsen är avstängd.
- Solcellsanläggningens sträng är bortkopplad från andra aktiva komponenter (t.ex. växelriktaren).

För lättare smuts (t.ex. trädlöv, damm) rekommenderar vi att du använder tryckluft för rengöring. Denna lösning kan användas så länge metoden är tillräckligt effektiv.

Om effektivare rengöring krävs kan våtrengöringsmetoder användas. När du våtrengör modulerna, använd en icke-ledande mjuk trasa, svamp eller borste med mjuka borst, se till att de inte är slipande för glas, silikon eller metall. Rengöring bör utföras under den svalare perioden på dagen (morgon, kväll) för att undvika termisk stress på modulen. Använd lämplig elektriskt isolerande skyddsutrustning (kläder, isolerande handskar etc.). Använd inte slipande, sura eller alkaliska rengöringsmedel och avfettningsmedel för rengöring.

Skador orsakade av otillräcklig eller felaktig rengöring kan leda till att garantivillkoren för Roofit Solar Energy OÜ återkallas.

Okulärbesiktning

En årlig visuell inspektion krävs för att identifiera eventuella problem. Kontrollera modulerna för:

- Eventuella synliga tecken på skada (glasskador, missfärgning, andra visuella avvikelser).
- Hinder som skuggar modulerna.
- Ansamling av föroreningar (t.ex. smuts och skräp).
- Fysisk skada på plåten och färgbeläggningen (repor, flagning, ojämn blekning, blåsbildning och sprickbildning)

Avveckling och bortskaffande

Roofit.Solar är fast beslutna att skydda miljön. BIPV-moduler är hållbara i årtionden och byggda av ofarliga material. När moduler har nått slutet av sin livscykel bör de kasseras genom att följa lokala återvinningsbestämmelser, med tanke på att BIPV-moduler är elektroniska enheter.

Kundsupport

Tekniskt stöd ska ges till ägaren av BIPV-systemet av Roofit.Solar. För mer information, besök Roofit.Solar webbplats <https://roofit.solar/>