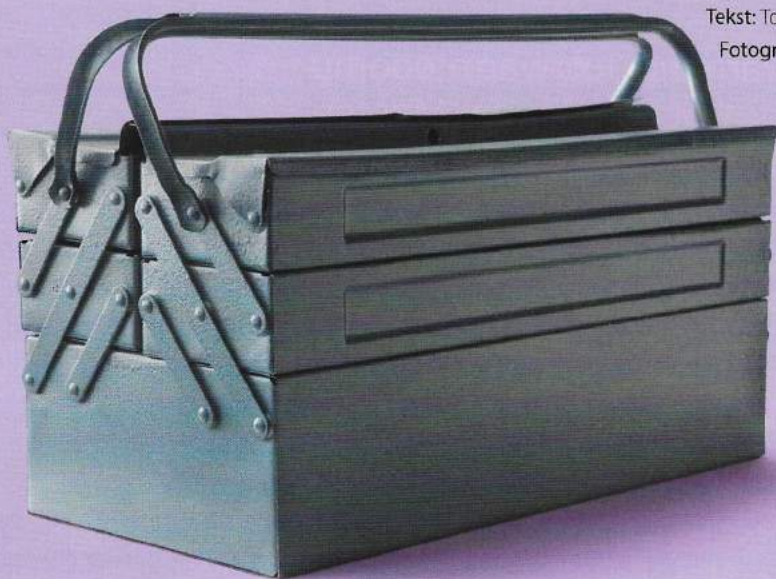


Ik ga pv installeren en neem mee...

Steeds meer installateurs gaan aan de slag met pv-installaties. Naast de benodigde certificeringen is het zaak het juiste gereedschap te kiezen. Wat mag niet ontbreken in jouw gereedschapskoffer? Ook belangrijk: hoe ga jij om met veiligheid? Zeven tips van twee installateurs met veel ervaring.

Tekst: Tom de Hoog

Fotografie: Benning, Euro Index, Makita, Safety Guard Systems, Stäubli, Wiha



Bij het installeren van pv is goed gereedschap onmisbaar. Het aanbrengen van draagframes, het monteren van de panelen op het dak, kabels doorvoeren en de aansluiting in de meterkast; dat zijn best complexe klussen. Je moet goed weten wat je doet. Voorbereiden, montage en testen zijn zaken die aandacht verdienen. Welke tools zijn dan de beste keuze? Zoals altijd hangt aan kwaliteit een prijskaartje. Goedkopere gereedschappen geven niet altijd de garantie op het beste werk. Juist door te werken met de beste materialen en gereedschappen maak je het verschil. We vroegen twee installateurs die nauw zijn betrokken bij pv installeren naar hun favoriete tools. <

1 Accuboer-/schroefmachine

Sylvester Kempe van Waardevolt noemt zonder aarzelen de accuboormachine als hem wordt gevraagd waar hij direct aan denkt bij pv-montage. 'Mijn mensen hebben dit gereedschap ongeveer 90 procent van de tijd in hun handen. Het frame monteren, de panelen bevestigen, maar ook in een woning bij het aanleggen van de kabels en het ophangen van de omvormer. In het begin wisselden we wel wat in merken. Uiteindelijk kreeg Makita de voorkeur. Die ligt lekker in de hand, is kwalitatief goed en bevat in het gebruik.' Ook Allart de Jong van Omega Energietechniek noemt dit gereedschap al eerste bij de vraag wat onmisbaar is in de gereedschapsset voor pv.

Makita DDF484RTJ 18 V accuboer-/schroefmachine

- snelle, robuuste all-round machine,
- 2 functies: boren en schroeven,
- aluminium tandwielhuis en verschillende accubeveiligingen,
- elektronische toerenregeling via de schakelaar,
- zeer constant toerental door de BL-motor,
- 2.000 toeren per minuut,
- langer doorwerken op 1 acculading dankzij energiezuinige koolborstelloze motor,
- uitgebalanceerd ontwerp voor werkcomfort,
- dubbele ledverlichting voor goed zicht,
- beschermd tegen het binnendringen van stof en vocht,
- prijs: circa 390 euro (ex btw).

De Makita DDF484RTJ accuboer-/schroefmachine.



2 Tangenset

'Ook knip- en striptangen zijn belangrijk,' zegt Kemp. 'Om connectoren honderd procent bedrijfszeker te verbinden, werken we met Stäubli MC4-tangen en



Stäubli biedt een toolbox met alle gereedschap voor MC4 en EVO2 pv-montage.

materialen. Dus we kiezen echt voor kwaliteit.' De Jong geeft ook aan Stäubli de voorkeur. 'Op het dak heb je de connectoren een daarvoor is een goede MC4-tang nodig. Wel een originele, want er is echt kwaliteitsverschil. Stäubli is een - prijzig - topmerk en de kwaliteit van hun materialen is hoog. Werken met een goedkopere tang van een ander merk geeft bij montage een grotere kans op fouten is onze ervaring.'

Stäubli Toolbox

- kniptang,
- striptang,
- krimptang voor MC4 en MC4-EVO 2 (los verkrijgbaar voor circa 340 euro),
- (ont)koppelgereedschap,
- testpluggen,
- locators,
- 10 x 2 afsluitkappen voor M/V,
- prijs: 475 euro (ex btw).

3 Geïsoleerde schroevendraaiers/momentschroevendraaiers

Een set goede schroevendraaiers mag niet ontbreken in de gereedschapskoffer. Daarbij geeft De Jong aan dat bij werken in de meterkast momentschroevendraaiers onmisbaar zijn. 'Het is enorm belangrijk om connectoren en schroeven met het juiste moment aan te draaien,' zegt hij daarover. Daarbij wordt ook gewezen op het belang van goed geïsoleerd gereedschap. 'Bij montage werk je als installateur immers met spanningvoerende delen.'

Fluke set geïsoleerde schroevendraaiers

- goed passend op de schroef voor maximum koppel zonder schade aan de kop,
- bladen van gehard, Duits chroom-molybdeen-vanadium-staal (CMV) voor minimale slijtage,
- drie maten sleuf-, twee maten Philips- en twee maten vierkante schroevendraaiers,
- gecertificeerd voor 1.000 V AC en 1.500 V DC en getest tot 10.000 Volt,
- prijs: circa 150 euro (ex btw)

Wiha set 2872 T13 TorqueVario-S electric

- 13-delig,
- de set dekt door een variabel instelbaar moment een groot toepassingsgebied af,
- prijs: circa 245 euro (ex btw)



Set momentschroevendraaiers van Wiha.

4.Multitester

Sylvester Kempe geeft in tegenstelling tot De Jong toch de voorkeur aan het werken met een multitester voor AC en DC. Zo gebruiken de monteurs van Kempe een multitester van het merk Metrel.



Metrel MI3108 Eurotest PV

- gecombineerde fotovoltaïsche tester en veiligheidstester voor elektrische installaties,
- isolatieweerstandtest tot 1.000 V DC op pv-installatie in bedrijf,

- continuïteit van PE-geleiders met teststroom 200 mA DC, inclusief polariteitsompoling,
- open klemspanning U_{oc} /kortsluitstroom I_{sc} ,
- aardlekschakelaartest,
- I-V curve,
- AC/DC-stromen (met actieve stroomtang),
- AC/DC-vermogensmetingen,
- alle standaard NEN 1010 inspectiemetingen,
- prijs: circa 2.975 euro (ex btw).

5 Separate testers voor AC en DC

Belangrijk is het onderscheid tussen de AC-kant (de meterkast) en de DC-kant (de zonnepanelen). Er zijn dan twee verschillende typen meters nodig om te weten of pv-panelen goed zijn aangesloten, goed functioneren en of de veiligheidsmaatregelen (aardendraad en potentiaalvereffening) in orde zijn. De Jong: 'In de meterkast – dus de AC-kant – test je of de voorbeveiliging wel op tijd afschakelt. Maar ook of er geen kortsluiting is en of de aarding correct is aangesloten. En ook of er niet te veel 'spanningsopdrijving' is, het nieuwe woord voor 'spanningsverlies'. Hierbij bereken je of de spanning niet te hoog oploopt in de pv-installatie waardoor in de toekomst problemen kunnen ontstaan. Dat heeft ook weer te maken met de kabels die je toepast, te dunne kabels kunnen de temperatuur in de meterkast behoorlijk laten oplopen ... met brand als resultaat. Om meerdere redenen gebruiken wij geen multitesters. Ten eerste zijn deze zeer kostbaar. Bovendien is het werken met een multitester zeer tijdrovend. Wij kozen daarom separate testers voor DC en AC.'

De merken die hij noemt bij AC-testen zijn Fluke, Nieaf/Smitt of Metrel en voor de DC-kant Benning en Nieaf/Smitt. De testers van deze fabrikanten zijn volgens hem zeer betrouwbaar.



Benning PV2 DC tester.

Fluke T6-1000 elektrische tester, 1.000 V AC

- meet spanning tot 1.000 V AC via de open vork, zonder meetsnoeren,
- er hoeven geen afdekkingen te worden geopend of draadmoeren te worden verwijderd,
- meet tegelijkertijd spanning en stroom,
- de open vork van 17,8 mm is de breedste in de branche; hij meet tot 200 A om 120 mm²,
- prijs: circa 370 euro (ex btw).

Benning PV 2-tester

- test door onder meer continuïteitstests van aardverbindingen (Rpe), meting van de open circuitspanning (U_{oc}), kortsluitstroom (I_{sc}), evenals meting van de isolatieweerstand (Riso) tussen de actieve geleiders (+/-) en aarde,
- voorzien van contactbeveiligde pv-meetkabels voor directe aansluiting op alle pv-modules/strings door middel van gestandaardiseerde pv-connectoren,
- automatische testprocedure waarschuwt in geval van verkeerde DC-polariteit en voert automatisch alle nodige stappen uit voor een veilige meting,
- prijs: circa 1.890 euro (ex btw).

6 Steigers en dakrandbeveiliging

Als het over veilig werken gaat is Kempe heel duidelijk: 'Altijd passen we steigers en/of aanvullende dakrandbeveiliging toe. Alleen als het echt niet anders kan, gebruiken onze mensen harnassen met een vallijn. Nieuw is dat onze jongens zuurstofmeters krijgen voor als zij in een kruipruimte moeten werken. Dat is vaak noodzakelijk voor de doorvoer van kabels naar de meterkast. Zo kunnen ze beter inschatten of het veilig is om in die kruipruimte aan de slag te gaan.'



Dakrandbeveiliging van Safety Guard Systems.

7 Bedrijfsuitstraling

Kempe benadrukt tot slot nog enkele aspecten rondom het werken aan pv. 'Met goed gereedschap kunnen we ons goed presenteren. We schouwen altijd vooraf, onze mensen dragen nette werkkleding en werken met goed gereedschap. Alles moet netjes en verzorgd overkomen, ook de bus waar we mee voorrijden. Gereedschap moet gewoon goed onderhouden zijn.'

Werken op hoogte? Dit zegt de Arbowet erover!

Bij pv-installeren werk je vrijwel altijd boven de 2,5 meter boven de grond waardoor er ook vrijwel altijd valgevaar is. Weet dan dat werkzaamheden op hoogte uitvoeren alleen mag vanaf een veilige en ergonomisch verantwoorde steiger, stelling, bordes of werkvloer. Kan dat niet, kies dan het meest geschikte arbeidsmiddel om het werk zo veilig mogelijk uit te voeren. Hierbij zijn de volgende Arbo-besluiten belangrijk:

- Arbobesluit artikel 3.16: Voorkomen valgevaar - de werkgever moet de nodige maatregelen treffen.
- Arbobesluit artikel 7.18b: Hijs- en hefwerktuigen voor personen.
- Arbobesluit artikel 7.23: Gebruik van arbeidsmiddelen voor werken op hoogte, zoals ladders, steigers en trappen.

(bron: ministerie SoZaWe)