

Auf Dem Dach Montiert Photovoltaik Solar Schaltschranksysteme - Allgemeine Überlegungen

Version: 1,4

Datum: 17. Juli 2024

Auf dem Dach montierte Solar-Arrays sind in vielen Gebäuden vorhanden und werden immer häufiger. Von der Planung bis zum Ende ihrer Lebensdauer stellen diese Stromerzeugungsgeräte viele zusätzliche Gefahren und Gefährdungen für eine Immobilie dar.

Dieses Dokument gehört zu einer Reihe von Dokumenten, die Ihnen als Leitfaden zur Identifizierung und Minderung der mit diesen Arrays verbundenen Risiken dienen.

Auf Dem Dach Montierte Photovoltaik-Sonnenkollektoren – Allgemeine Überlegungen



Einführung

Die auf dem Dach montierten Solarpaneelanlagen können zwar die Nachhaltigkeitsziele einer Organisation unterstützen und auf diese ausrichten, was sich positiv auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Stromerzeugung auswirkt, aber sie stellen auch zusätzliche Gefahren für die Lebenssicherheit und für ein Gebäude dar: Stromschlag, zusätzliche statische und dynamische Belastung, Windauftrieb, Wege für das Eindringen von Wasser; erhöhte Brandlast, Zündquellen usw. und je nach Standort die damit verbundenen offensichtlichen Herausforderungen bei einer geeigneten Brandmeldeanlage, einem sicheren Notfalleinsatz und der Feuerlöschung. Obwohl Solarpaneele auf einem Dach viele Vorteile haben, sollten sie als zusätzliche Gefahr oder Gefährdung für das Gebäude, auf dem sie installiert sind, betrachtet werden.



Sollten sie als zusätzliche Gefahr oder Gefährdung für das Gebäude, auf dem sie installiert sind, betrachtet werden.

Eine solche Vereinbarung sollte nicht isoliert betrachtet werden. Neben dem Kostenvorteil bei der Installation und Nutzung eines Arrays müssen auch die vorhandenen und exponierten Eigenschaftswerte und Geschäftsaktivitäten berücksichtigt werden. Daher ist die Belichtung eines Arrays auf einem Dach nicht identisch mit der des Arrays auf einem anderen.

Die Standards in dieser Reihe erörtern die Risikomanagementmaßnahmen für „Sachanlagen“ zur Unterstützung der Installation und Nutzung von auf dem Dach montierten Photovoltaik-Solarpaneelen (PV) bis zum Ende ihrer Lebensdauer und der sicheren Stilllegung mit dem Ziel, die Anlage wirklich nachhaltig zu gestalten und Vorfälle oder Verluste zu vermeiden. In diesen Dokumenten werden die Aspekte der Lebenssicherheit und die Erdungsarrays im Gittermaßstab nicht detailliert erörtert.

Wenn Pläne bestehen, ein neues Array zu installieren, stillzulegen oder ein vorhandenes Array zu isolieren, oder wenn ein Gebäude, das genutzt werden soll, bereits Arrays hat, wenden Sie sich so früh wie möglich an Ihren Versicherer und Versicherungsmakler, um Ratschläge zum Risikomanagement zu besprechen.

Internetsuche

In einem interessanten artikel vom Juni 2023 im PV Magazine* wurde hervorgehoben, dass Clean Energy Associates (CEA) in vielen Ländern ein Sicherheitsaudit an mehr als 600 PV-Dachanlagen durchführte und festgestellt hat, dass 97 % der Anlagen schwerwiegende Sicherheitsbedenken aufwiesen. Dabei ging es um die PV-Module selbst...

- 49 % haben Erdungsprobleme – verursacht durch:
 - Falsche Installation.
 - Falsche Reinigungsmethoden.
 - Gehen Sie auf die Module.
 - Extreme Wetterereignisse – Hagel oder Wind.
- 47 % haben beschädigte Module.
- 41 % haben Kreuzsteckverbinder.
- 40 % haben schlechte Anschlüsse und falsch montierte Steckverbinder.
- 31 % haben Module-Hotspots.
- 27 % haben Kabel an scharfen Kanten.
- 26 % haben gebrochene oder beschädigte Anschlüsse sowie Wassereintritt.
- 19 % haben Hotspots im Gehäuse.

*[CEA und wichtige Sicherheitsbedenken – PV Magazine International](#)

Kabel und Wechselrichter sind jedoch die höchsten Brandquellen, bevor das „Modul“ Brände verursacht hat. Bitte lesen Sie das TÜV-Papier aus dem Jahr 2017 über [Technische Risiken bei PV-Projekten](#).

Darüber hinaus ist das Risiko von Bränden von Sonnenkollektoren aufgrund ihres Standorts und der Schwierigkeit, einen solchen Brand sicher zu löschen, gering, um ein Verständnis von Art und Auswirkungen eines Brandes zu erlangen; bitte füllen Sie eine Internetsuche nach „Dachsolarfeuern“ aus und sehen Sie sich einige der Ergebnisse an. Die Auswirkungen können verheerend sein.

Hintergrund

PV-Solarpaneele können in Größe und Gewicht variieren und werden mit verschiedenen Arten von Befestigungen und zugehörigen Geräten wie elektrischen Kabeln, Steckverbindern, Anschlusskästen, Trennschaltern, Wechselrichtern, usw. PV-Solarpaneelsysteme werden häufig auf Dächern montiert oder absichtlich in Dächer von Wohnhäusern, Industrie- und Gewerbegebäuden eingebaut.

PV-Sonnenkollektoren arbeiten, indem sie Solarenergie sammeln und in elektrischen Strom umwandeln. Die Solarpaneele enthalten eine große Anzahl von PV-Zellen aus Halbleitermaterialien, die die Energie in Gleichstrom (DC) umwandeln. Der Gleichstrom wird über elektrische Kabel, Steckverbinder und Verteilerkästen über einen DC-Trennschalter und dann zu einem Wechselrichter geführt. Dieser Wechselrichter wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom (AC) um, der über einen Wechselstrom-Trennschalter zur Hauptschaltanlage der Stromversorgung läuft. In einigen Fällen kann der Gleichstrom „offline“ in Batterien gespeichert und als Notstromversorgung genutzt werden (Battery Energy Storage Systems (BESS)). Letzteres wird in diesem Standard nicht behandelt.

Array-Schaltplan

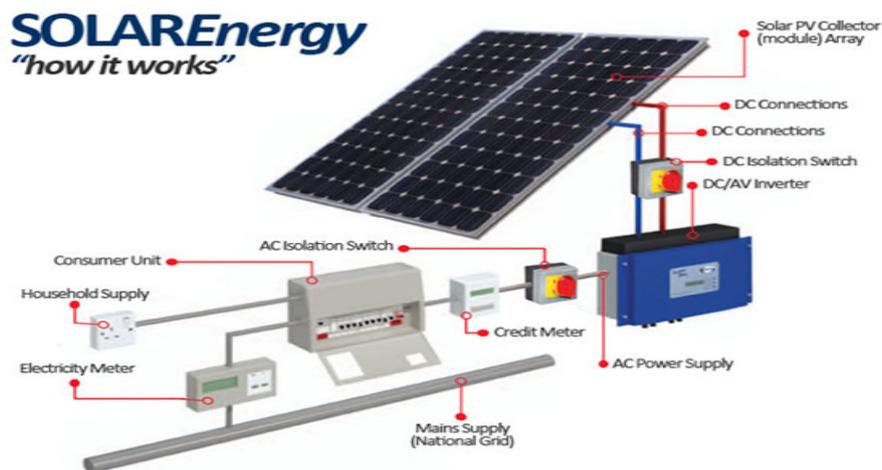


Abbildung 1: Grundlegende Photovoltaikanlage

Bifaziale Solarpaneele

Bifaziale Solarpaneele haben Photovoltaikzellen auf beiden Seiten des Panels. Dies erhöht die Effizienz des Panels, da es Licht empfängt, das auf der Rückseite des Panels reflektiert wird und Gleichstrom von beiden Seiten erzeugt.

Wenn bifaziale Paneele in Betracht gezogen oder installiert werden, ist besondere Aufmerksamkeit erforderlich, um sicherzustellen, dass sie auf beiden Seiten der Paneele gepflegt werden. Berücksichtigen Sie die Schäden an der Unterseite der Platte, den Befestigungen, den laufenden Inspektionen, Wartungen und Wartungsarbeiten... Bis zu ihrer Sicherheit am Ende ihres Lebens.

Hinweis: Bifaziale Paneele dürfen niemals bündig an einer Oberfläche angebracht werden. Sie wurden entwickelt, um diffuses und reflektiertes Licht darunter zu erfassen. Alle Behauptungen, dass sie eine bessere Feuerbeständigkeit als mono-Gesichtspaneele haben, müssen noch bestätigt werden. Nach Ansicht von Aviva sind bifaziale Paneele, die bündig oder nahe an einer Oberfläche angebracht werden, nicht geeignet, und die Nachteile sind wesentlich schlimmer als die Wahrscheinlichkeit einer verbesserten Feuerwiderstandsfähigkeit.

Vertikale Bifaziale Installationen

Bifaziale Panels, die vertikal mit der richtigen Ausrichtung zur aufgehenden und untergehenden Sonne installiert werden, haben viele Vorteile:

- Sie können die Morgen- und Nachmittagssonne sehen, wenn die Sonne auf- und untergeht.
 - Die Stromerzeugung wird zu Spitzenzeiten des Tages für den Stromverbrauch erreicht.
 - Da sie zu Spitzenzeiten Strom erzeugen, verteilen sie auch die Erzeugungslast. Das heißt, sie wird nicht zu der Tageszeit generiert, zu der andere „Standard“-Arrays erzeugen. In Spitzenzeiten ist der Nutzen pro erzeugter kW größer.
- Da die Paneele vertikal montiert werden, sollte es normalerweise weniger Schäden durch Gegenstände von oben geben, wie z. B.:
 - Hagel
 - Steinschlag fiel von Vögeln ab. Siehe Abschnitt „potenzielle Brandursachen“ weiter unten in diesem Dokument.
- Da die Bodenfläche die schmale Seite des Panels ist, gibt es weniger Ablagerungen oder Abfall und Gerste darunter.
 - Sie sind auch weniger attraktiv für Schädlinge wie Nagetiere und Vögel.

Bei Montage auf einem Dach besteht jedoch eine erhebliche zusätzliche Gefahr für diese Paneele und ihre Befestigungen. Die vertikale Fläche ist die größte Fläche, sodass das Potenzial, durch den Wind beschädigt oder physisch angehoben zu werden, eine größere Herausforderung darstellt als bei Standard-Arrays. Dieser zusätzliche Windauftrieb muss bei allen Konstruktionsberechnungen berücksichtigt werden.

MICROgeneration Certification Scheme (MCS)

Eine Reihe von Ländern hat eigene nationale Normen und/oder Leitlinien entwickelt, darunter in einigen Fällen Produktzertifizierungssysteme. Diese Standards und Dokumente werden häufig in Zusammenarbeit mit der PV-Solarpaneelindustrie ausgefüllt und umfassen Fertigung, Konstruktionsstandards, Installation, Wartung, und Wartung usw.

Im Vereinigten Königreich ist das Microgeneration Certification Scheme (MCS) ein national anerkanntes Qualitätssicherungssystem, das Produkte und die Installation von Mikrogenerationstechnologien einschließlich Fotovoltaik abdeckt. <https://mcs-certified.com/>.

In Großbritannien muss der Installateur über ein Zertifizierungssystem für Mikroerzeugung (UK Scheme) oder ein gleichwertiges Zertifikat verfügen (wenn weniger als 5 Mitarbeiter in der Installationsfirma beschäftigt sind). In anderen Gebieten sollte ein ähnliches örtliches Äquivalent gelten.

Im MCS heißt es:

- In Zusammenarbeit mit der Industrie definiert, pflegt und verbessert das MCS Standards für kohlenstoffarme Energietechnologieprodukte, Auftragnehmer und deren Anlagen. MCS ist ein Qualitätsmerkmal. Die Mitgliedschaft bei MCS zeigt die Einhaltung dieser anerkannten Branchenstandards und hebt Qualität, Kompetenz und Compliance hervor.

Aviva empfiehlt, dass die Anforderungen der Richtlinien der Erstausrüster (OEM) und im Vereinigten Königreich:

- MCS-Kriterien und
- Institutes of Engineering and Technology (IET) Code of Practice for Grid-Connected Solar Photovoltaik Systems,

Werden die Mindeststandards für Konstruktion, Installation und laufende Wartung und Wartung umgesetzt und befolgt? Auf internationaler Ebene sollten gleichwertige lokale Standards gelten.

Die folgenden Standards unterstützen und verbessern diese Leitlinien, basierend auf den vielen Variablen, die jedes Arrangement offenlegt, und auf den Erfahrungen mit Vorfällen.

Hinweis: Die MCS gilt für Installationen bis zu 50 kWp (Kilowatt Spitzenleistung). Die von ihnen unterstützten Standards gelten jedoch weiterhin weitgehend für Installationen über 50 kW.

Schließlich sollte die Häufigkeit der dort vorgeschriebenen Aufgaben aufgrund der genauen Art der Anordnung auf einem Dach erhöht werden, wenn die MCS- oder OEM-Leitlinien nicht vollständig für die Anlage geeignet sind. Auch wenn die MCS ein Zeichen für **Mindestqualität** ist, können Installationen von MCS-zugelassenen Installateuren dennoch eine nicht standardmäßige Verarbeitung erzeugen und/oder liefern.

- Die Mindestanforderungen an MCS und OEM sollten niemals reduziert werden.

Konformitätszertifikat Für Die Installation

Bei jeder Solaranlage sollte stets ein Konformitätszertifikat der Anlage vom Installateur eingeholt werden. Dadurch sollte festgestellt werden, dass das Array von einer qualifizierten Person mit Geräten installiert wurde, die den einschlägigen Industrie-, Verbraucher- und Sicherheitsstandards entsprechen.

Risikobeurteilung, Methodenerklärungen und Änderungsmanagement

In allen Phasen des Prozesses zur Installation, Pflege und schließlich Stilllegung von auf dem Dach montierten Solararrays sollten für jede Aufgabe stets detaillierte formale Risikobewertungen und Methodenerklärungen erfolgen. Dies sollte durch ein Verständnis zusätzlicher sicherer Arbeitssysteme wie z. B. Kontrollen und Genehmigungsscheine für das Höhenmanagement ergänzt werden.

- Sicherstellen, dass die Brandschutz- und Sicherheitsrisikobewertungen des Betriebsgeländes überprüft und aktualisiert werden, um das PV-Sonnenkollektorsystem zu berücksichtigen.
- Es ist eine vollständige Auslegungsbewertung erforderlich, um zu überprüfen, ob die Bereitstellung der Solaranlage keine ungünstigen Bedingungen für den Betrieb des Standorts verursacht.
- Alle bestehenden Genehmigungen oder Genehmigungen für den Betrieb des Standorts sollten ebenfalls vor jeder Installation überprüft und entsprechend überarbeitet werden.

Die Installation von Solarpaneelen auf einem Dach sollte durch einen Änderungsmanagementprozess stabil gesteuert werden. Siehe Aviva's Loss Prevention Standard [Managing Change – Loss Prevention Standards](#).

Obwohl es sich hierbei um Asset-fokussierte Schadenverhütungsstandards handelt, erhöht die Tatsache, dass die PV-Panels Gleichstrom erzeugen, diesen in Wechselstrom umwandeln und die Panels unter Strom stehen, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, das Risiko von Stromschlägen, Verletzungen oder Tod. Dies ist insbesondere bei Änderungen, Tests oder Wartungsarbeiten oder in einer Notfallsituation von Bedeutung. Daher sollte es neben den DC- und AC-Isolatoren eine Reihe strenger Risikobewertungen, Methodenerklärungen und verbesserter Kontrollmechanismen geben, wie z. B. ein formelles LOTO-System (Lock Out Tag Out), das alle Personen in der Nähe der Schalttafeln und des gesamten Verteilernetzes schützt. Anleitungen für ein geeignetes Programm zur Sperrung von Kennzeichnungen finden Sie in vielen Bereichen:

- Health and Safety at Work Act 1974 [HSE HSWA](#)
- Provisioning and Use of Work Equipment Regulations 1998 (PUWER) [HSE PUWER](#)
- Der [EHB](#) für Elektrizität am Arbeitsplatz 1989
- BS 7671 – Requirements for Electrical Installations (18. Ausgabe) die IET-Verkabelungsvorschriften
 - Abschnitt 537.2.2.4 und Abschnitt 537.3.1.2 – enthält zusätzliche Hinweise.

Arbeiten in der Höhe

Die einfache Tatsache, dass sich die Solaranlage auf einem Dach befindet, bedeutet, dass alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Bereitstellung, Installation, laufenden Pflege und Wartung usw. in der Höhe liegen. Siehe Aviva's Working at Height LPS – [Working at Height – Loss Prevention Standards](#).

Es ist nicht akzeptabel, eine Solaranlage zu installieren und dann **keine Vorkehrungen für einen sicheren und regelmäßigen Zugang zu** Inspektionen, Tests und Wartungsarbeiten zu treffen.

In Bezug auf das Dach, dessen Zugang während der Bauarbeiten und anschließend im Gange sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Vorübergehender und/oder dauerhafter sicherer Zugang zum Dach.
 - Gerüste?
 - Treppen oder Leitern – außerhalb oder innerhalb des Gebäudes?
 - Kirschpflücker, Hochplattformen oder ähnliches?
- Kantenschutz für Gebäude – vorübergehend und/oder dauerhaft.
 - Ein permanenter Kantenschutz ist aus Sicht der laufenden Inspektionen und Wartung vorteilhafter, da regelmäßiger Zugang erforderlich ist.
- Dachoberlichter, Lüftungsschlitze, verglaste Elemente usw.
 - Benötigen diese einen Schutz durch eine geeignete Metallgitterabdeckung (oder ähnliches), basierend auf regionalen Gesundheits- und Sicherheitsrichtlinien, Risikobewertungen und maximal zu erwartender Belastung oder Schutz für Oberlichter?
 - Benötigen diese den gleichen Kantenschutz?
- Sind sichere Kabel, Befestigungsvorrichtungen und Kabelbäume erforderlich, um das Dach zu durchqueren?
Usw.

Gebäudeeigentümer im Vergleich zu Mietern und Gebäudenutzern

Während des gesamten Prozesses der Installation von Solaranlagen oder wenn die Panels bereits installiert sind, ist es wichtig, zu verstehen, was vorhanden ist und wer für sie verantwortlich ist. Aviva ist sich bewusst, dass Mieter in Gebäuden möglicherweise nicht wissen, dass auf ihren Dächern Solaranlagen vorhanden sind, welchen Status sie haben und/oder wer für ihre laufenden Inspektionen, Tests und Wartungsarbeiten verantwortlich ist. Ebenso

befinden sich einige Grundstücksbesitzer in einer ähnlichen Lage. Bei einer solchen Gefährdung an einer Immobilie sollte diese Bestimmung keine Zweideutigkeit aufweisen.

Eine einfache Prüfung könnte sein:

- Gehen Sie vom Gebäude weg und schauen Sie nach oben oder nehmen Sie einen höheren Aussichtspunkt.
- Prüfen Sie Mietverträge und Verträge.
- Fordern Sie den Zugang zum Dach an, und überprüfen Sie das Dach.
- Nutzen Sie das Internet und sehen Sie sich Satellitenbilder an.
- Verwenden Sie eine Drohne für die Durchführung einer Luftdachuntersuchung – siehe den entsprechenden Abschnitt zur Schadenverhütung – Dachmontierte Photovoltaik-Solarpaneele Nr. 4 – installierte und laufende Pflege.

Auswirkungen eines Dachbrands

Obwohl es viele Gefahren in Bezug auf die Paneele und ihre Anwesenheit auf dem Dach gibt, ist ein Brand eines der katastrophalsten mit den größten potenziellen Auswirkungen. Ein Brand, der in der Anordnung auf dem Dach ausbricht, kann sich auf die Dachkonstruktion und das darunter liegende Gebäude ausbreiten... Oder ein Brand im Gebäude oder auf dem Dach könnte die Solarzelle auf dem Dach beeinträchtigen.

Der potenzielle Gebäudeschaden durch einen Brand auf Dachebene kann geringfügig bis hin zu einem Totalbrand sein und im schlimmsten Fall zum Einsturz des Dachs/Gebäudes führen. Sie kann sich auch auf angrenzende oder gefährdete Gebäude oder Vermögenswerte ausbreiten. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Auswirkungen eines Brandes, selbst wenn ein Dach/Gebäude nur teilweise beschädigt wird, beträchtlich sein können. Je nach Baumaterial, Anordnung der Lüftungs- und Kanalsysteme usw. können sich Rauch-, saure Gase- und Kondensationsschäden in vielen Bereichen ausbreiten. Außerdem muss jeder Brand gelöscht werden. Ein Brand, der eine Solaranlage oder das Dach erfasst, würde höchstwahrscheinlich Schäden am Gewebe der Gebäude-/Dachkonstruktion verursachen und Löschwasser und Regen eindringen. Aviva hat nach einem Brand auf Dachebene (der innerhalb der Solarpaneele ausbrach) erhebliche und weitreichende Wasserschäden an Gebäuden festgestellt, selbst wenn sich das Feuer nicht intern ausbreitete. Diese potenzielle Gefährdung muss berücksichtigt werden, wenn die Auswirkungen eines Ereignisses im Zusammenhang mit der Array-Installation untersucht werden.

- Potenzielle Brandausbreitung – Brände, die brennbare Dächer oder brennbare Gegenstände auf nichtbrennbaren Dächern erfassen, breiten sich schnell aus, und zwar über alle Brandmelder oder Brandschutzanlagen im Gebäude.
 - Fehlende Brandunterdrückung.
 - Höhere Windgeschwindigkeiten und höhere Luftverfügbarkeit, um das Feuer anzufeuern.
- Angrenzende oder nahe gelegene Gebäude können ebenfalls gefährdet sein.

Schließlich kann das zusätzliche Gewicht, das von der Solarzelle abgegeben wird, während eines Brandes oder nach einem Brand (unabhängig von der Größe) Folgendes verursachen:

- Probleme mit der strukturellen Integrität des Dachs.
- Dacheinsturz, wenn unerwartet oder schneller als erwartet.

Daher muss bei der Installation von PV-Panels auch berücksichtigt werden, dass die Bereitstellung eines Arrays sich auf die Schadensschätzungen eines Standorts für Sachversicherungen auswirken kann. Dies kann Auswirkungen auf alle Versicherungs- und Rückversicherungsprogramme haben.

Mögliche Brandursachen

Zu den Ursachen von Bränden unter Beteiligung von PV-Solarpaneelen gehören unter anderem:

- Schlechte Installation von Panel und Array; Verwendung falsch angegebener oder inkompatibler Geräte.
- Defekte oder beschädigte Ausrüstung; Kantendichtung der PV-Konsole beschädigt.
- PV-Paneele, Fugen- und Kabelbewegungen, Ermüdungsfehler, Erosion, Verschlechterung oder Beschädigung der Isolierung (einschließlich Personen, die auf den Kabeln gehen, Kabel an scharfen Kanten).
- Mikrocracking der Silizium-Halbleiterschicht unter der äußeren Schutzschicht des Glases.
 - Mikrocracking ist eine Form von Schäden, die mit bloßem Auge unsichtbar sind und am einfachsten durch Thermografie erkannt werden können.
- Elektrische Anlage, Wechselrichter und die DC-Isolatoren selbst, z. B. DC-Lichtbogenbildung.
- Steinschlag z. B., Vögel, die Steine fallen lassen (insbesondere von größeren Vögeln wie der Krähen- oder Möwenfamilie) und Aufprallschäden durch vom Wind aufgebraachte Trümmer.
 - Dächer mit Steinballast können dafür anfälliger sein.
 - Größere Schäden können in die Glasschicht eindringen und zu Feuchtigkeit (durch Regen) führen, was zu Korrosion und Lichtbogenbildung führen kann. Aviva hat deswegen Feuer ausbrechen sehen.
- Windschäden und Auftrieb.
 - Einschließlich des Vorschaltgeräts (falls verwendet), das die Solarpaneele durch ihre Bewegung oder ihren Aufprall beschädigen kann.
- Eindringen von Feuchtigkeit und Korrosion an allen Elementen der Installation.
 - Korrosion des Anschlusskastens – in direktem Zusammenhang mit der Schutzart IP (Ingress Protection). Eine falsche IP-Schutzart der Anlage beschleunigt das Eindringen von Feuchtigkeit und Korrosion, was bekanntermaßen zu Kurzschlüssen und Bränden führen kann.
- Hagelschaden – Aufprall.
- Blitz.
- Beschädigungen von Vögeln und Ungeziefern an Kabeln und Paneelen – bekannt dafür, dass sie sich in den Paneelbereichen nisten und aufgrund ihrer Wärme leben.
- Heißenarbeiten und Management anderer herkömmlicher Zündquellen, wie z. B. Rauchen.
- Fehlende angemessene laufende Inspektion und Wartung.
- Schlechte Isolation und Stilllegung.

Rauchen

Rauchen und Verdampfen müssen auf dem Dach jederzeit verboten sein. Dies darf nur in einem ausgewiesenen ebenerdigen Bereich zulässig sein. Siehe Aviva's Schadenverhütungsstandard [Smoking Loss Prevention Standards](#).

Heißenarbeiten

Auch wenn dies nicht direkt mit einer PV-Solaranlage in Verbindung zu stehen scheint, stellt die nachlässige Verwendung eines Winkelschleifers zum Schneiden einiger Kabelkanäle eine Brandgefahr für das gesamte Gebäude dar. Daher sollte bei jedem Prozess zur Installation, Wartung oder Reparatur einer Dachsolaranlage ein formales Heißenarbeiten-Genehmigungsverfahren mit entsprechendem Genehmigungsschein angewendet werden. Siehe Aviva's Standard zur Schadenverhütung von [Heißenarbeiten-Schadenverhütungsstandards](#).

Notfalldienste, Notfallmaßnahmen und Business Continuity

Wenn es im Zusammenhang mit den Solarpaneelen auf dem Dach zu einer Notfallsituation oder einem Brand kommt oder diese gefährdet, muss man sich überlegen, wie sich dies auf die Reaktion und die Lösstrategie eines Standortteams und der Feuerwehr- und Rettungsdienste auswirkt.

- Wenn alle aus dem Gebäude und sicher sind, und es kein Leben zu retten gibt... Wie wäre ihre Strategie?

Das sollten Gebäudenutzer und Eigentümer von ihren örtlichen Rettungsdiensten verstehen.

- Werden die Feuerwehr- und Rettungsdienste auf Dachebene gehen und versuchen, das Feuer zu löschen, oder werden sie das Feuer bekämpfen und die gefährdeten Güter vom Boden aus schützen?
- Wie kommen sie auf das Dach? Welche Bestimmung gibt es?
 - Treppen oder Leiter?
 - Innerhalb des Gebäudes oder außerhalb?
 - Feuergeschützter Weg oder freiliegend?
 - Leiterwagen?

Unabhängig von ihrem Ansatz wird sie auf ihrer eigenen Risikobewertung basieren... Und da es kein Leben zu retten gibt, riskieren die Feuer- und Rettungsdienste verständlicherweise kein Leben.

Fragen, die auf Standortebene zu berücksichtigen sind:

- Welche Ressourcen haben die örtlichen Feuerwehr- und Rettungsdienste für die Bekämpfung eines Dachbrands?
- Welche Vorkehrungen gibt es vor Ort, um dies zu unterstützen?
- Gilt dies für die Höhe und den Aufbau des betreffenden Gebäudes?
- Ist diese Bestimmung bekannt und formal dokumentiert?

Welche Wasserversorgung gibt es in der Umgebung?

- Durchfluss und Druck?
- Ist dies für den zu erwartenden Brand und die Höhe des Gebäudes angemessen?

Bei einem Brand im Gebäude (nicht auf dem Dach) und Solarpaneelen auf dem Dach:

- Wie wirkt sich das auf die Bekämpfung des Feuers aus? Wird sich dies auf ihre Strategie auswirken?
 - Mit Live-DC?
- Wenn sie einen Brand aus einem Gebäude ableiten müssen und sich auf dem Dach Paneele befinden, wird dies ihre Vorgehensweise ändern?

Was ist mit der Tatsache, dass ein Solarpanel, wenn er auf die Sonne gerichtet ist, Gleichstrom erzeugt und live ist? Wie wirkt sich diese DC-Exposition auf ihren Ansatz aus? Auch wenn es sich nicht um eine auf dem Dach montierte Anordnung handelt, kann ein manueller „Feuerwehrscharter“ zur Unterstützung der DC-Isolierung vorgesehen werden. Dies könnte sein:

- Befindet sich in einem sicheren Bereich im Gebäude, der für die Einsatzkräfte zugänglich ist.
- An der Außenseite eines Gebäudes in einer „Bruchglas“- oder „Sicherheitsbox“-Anordnung

Oder in einigen Fällen die Bereitstellung eines manuellen Trennschalters für die Wechselstromversorgung, der normalerweise in den meisten Gebäuden Standard ist und ebenfalls verriegelt ist, um die Gleichstromversorgung zu isolieren.

Anmerkung: Jeder „Feuerwehrscharter“ sollte deutlich gekennzeichnet und zwischen der Bedienkonsole für Solarzellen und der Notausschaltung für Notfallhelfer selbst unterschieden werden.

Alle Netztrennschalter der PV-Zentrale:

- Sie müssen sich in leicht zugänglichen und sicheren Bereichen befinden,
- Sie müssen deutlich unterschrieben sein, und
- In entsprechenden Zeichnungen gekennzeichnet und den Feuerwehr- und Rettungsdiensten in den Notfallplänen/Greifbeuteln des Standorts zur Verfügung gestellt,

Gewährleistung eines sicheren Zugangs des Notfallteams vor Ort, des Instandhaltungsteams und der Feuerwehr- und Rettungsdienste. In einigen Fällen könnten auch ferngesteuerte Steuerungen in Betracht gezogen werden, um Trennschalter außerhalb des Brandbereichs zu betätigen.

Erstellung von Notfallplänen und -Teams

Mit der Installation von auf dem Dach montierten Solarpaneelen müssen die vorhandenen Notfallpläne für den Standort/das Gebäude und das Notfallteam überprüft und überarbeitet werden. Wer wird:

- Auf einen Alarm und eine Notfallsituation reagieren?
- Arbeiten Sie mit einem PV-Trennschalter?
- Kontakt mit Feuerwehr und Rettungsdienst aufnehmen? Usw.

Wie wirkt sich diese Bestimmung auf Evakuierungspläne und Sammelbereiche aus? Alle zugehörigen Pläne und Zeichnungen sollten aktualisiert werden.

Pläne Zur Aufrechterhaltung Des Geschäftsbetriebs

Bei einer PV-Installation müssen die vorhandenen Pläne zur Wiederherstellung, Bergung und Kontinuität überprüft und gegebenenfalls überarbeitet werden. Dies kann die Notwendigkeit beinhalten, mit Fachfirmen für PV-Schaltschränke zusammenzuarbeiten, um das Gebäude nach dem Vorfall sicher zu beheben und die finanziellen Auswirkungen zu verstehen, wenn das Array nicht zur Stromerzeugung zur Verfügung steht.

Schulung

Jeder, der mit der Installation, Inspektion, Prüfung, Wartung, oder Notfallmaßnahmen der Solaranlagen und der dazugehörigen Anlagen sollten entsprechend geschult und qualifiziert werden, um solche Aufgaben durchzuführen, und die Sicherheitsmanagementsysteme kennen, die sie unterstützen, z. B. Heißenarbeiten, Arbeiten in der Höhe, Sperre usw.

Spezial-Partnerlösungen

Aviva Risk Management Solutions bietet über unser Netzwerk spezialisierter Partner Zugang zu einer breiten Palette von Risikomanagement-Produkten und -Dienstleistungen zu Vorzugspreisen, darunter:

- Elektrische Inspektionen und Infrarot-Thermografie: [Bureau Veritas](#)
- Thermografie und PAT-Prüfung: [BESTANDEN](#)
- Automatische Brandmelde- und tragbare Feuerlöscher: [SECOM](#)
- Sicherheitskennzeichnung: [Selectamark](#)

Weitere Informationen finden Sie unter:

[Aviva Risk Management Solutions – Specialist Partners](#)

Quellen und nützliche Links

- Anleitung zur Installation von Photovoltaikanlagen: Veröffentlicht vom Zertifizierungssystem für Mikroerzeugungen (MCS) <https://mcscertified.com/>

Zusätzliche Informationen

Zu den relevanten Schadenverhütungsstandards gehören:

- Photovoltaik-Sonnenkollektorsysteme auf dem Dach – Planung der Installation.
- Auf dem Dach montierte Photovoltaik-Sonnenkollektoren – Installation und Konstruktion.
- Auf dem Dach montierte Photovoltaik-Sonnenkollektoren – installierte und laufende Pflege.
- Photovoltaik-Sonnenkollektorsysteme auf dem Dach – isoliertes Ende der Lebensdauer und Stilllegung.
- Photovoltaik-Sonnenkollektorsysteme Für Dachmontage – 15 Top-Tipps.
- Kontamination nach einem Brand.
- Kontrolle und Management von brennbaren Abfallmaterialien
- Elektrische Anlagen – Inspektion und Prüfung.
- Notfallteams.
- Externe und interne Risikopositionen von Dritten – Sachschutz.
- Externe Wandisolierungssysteme.
- Brandschutzabteilungen.
- Brandschutzinspektionen.
- Wärme- und Rauchabzugssysteme
- Allgemeine Ordnung Und Sauberkeit – Brandschutz
- Änderung Verwalten - Eigenschaft.
- Verwaltung Von Auftragnehmern.
- Rauchkontamination.
- Rauchen und der Arbeitsplatz.
- Infrarot-Thermografien.

Weitere Informationen erhalten Sie unter [Aviva Risk Management Solutions](#) oder bei einem unserer Berater.

Senden Sie uns eine E-Mail unter riskadvice@aviva.com oder rufen Sie uns unter 0345 366 6666.* an

*Die Kosten für Anrufe an Nummern mit Vorwahl 03 werden zu den nationalen Anruftarifen berechnet (die Gebühren können je nach Netzbetreiber variieren) und sind in der Regel in Minutenplänen enthalten, die von Festnetz- und Handynummern aus gebucht werden. Für unseren gemeinsamen Schutz können Anrufe aufgezeichnet und/oder überwacht werden.

Please note the original of this document and any other Aviva document was written in English but has been translated using a third party service, no warranty is given as to the accuracy of the translation. Aviva has no liability to you or any third parties as a result of us providing a discretionary translated copy of any document. The English language version of any report, disclaimer, communication, document or policy issued by Aviva shall prevail in the event of any dispute. All other documents or notices provided under or in connection with this report to either us or you, shall be in English.

Bitte Beachten Sie

Dieses Dokument enthält nur allgemeine Informationen und Leitlinien und kann ohne weitere Ankündigung ersetzt und/oder geändert werden. Aviva übernimmt keinerlei Haftung gegenüber Dritten, die sich aus der Kommunikation VON ARMS ergeben (einschließlich Verlustverhütungsstandards), und darf sich auch nicht auf diese verlassen. Abgesehen von der Haftung, die nicht gesetzlich ausgeschlossen werden kann, haftet Aviva gegenüber keiner Person für indirekte, besondere, Folgeschäden oder sonstige Verluste oder Schäden gleich welcher Art, die aus dem Zugriff auf oder der Verwendung oder dem Vertrauen auf etwas entstehen, das in WAFFENKOMMUNIKATION enthalten ist. Das Dokument deckt möglicherweise nicht alle Risiken, Gefährdungen oder Gefahren ab, die auftreten können, und Aviva empfiehlt Ihnen, spezifische Ratschläge einzuholen, die für die jeweiligen Umstände relevant sind.

Juli 2024

Version 1,4

ARMSGI17642024

Aviva Insurance Limited, eingetragen in Schottland unter der Nummer 2116. Eingetragener Sitz: Pitheavlis, Perth PH2 0NH.
Von der Aufsichtsbehörde zugelassen und von der Finanzaufsichtsbehörde und der Aufsichtsbehörde reguliert.

SCHADENVERHÜTUNGSSTANDARDS

Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems - General Considerations

Version:1.4
Date:17th July 2024

Roof mounted solar arrays are present on many buildings and becoming more common. From planning to have them through to their end of life, these power generating devices present many additional hazards and exposures to a property.

This document is one of a series, to provide guidance to identify and mitigate the risks associated with these arrays.



Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems – General Considerations



Introduction

Whilst roof mounted solar panel installations may support and align to an organisation's sustainability objectives with benefits to the environment, the economy, and power generation, they also present additional hazards to life safety and to a building: electric shock; additional static and dynamic loading; wind uplift; routes for water ingress; increased fire load; ignition sources etc., and based on their location, the obvious associated challenges with appropriate fire detection, safe emergency response and fire extinguishment. While solar panels on a roof do have many benefits, they should be considered as an additional hazard or exposure, to the property they are installed upon.



The provision of such an arrangement should not be considered in isolation. In addition to the cost benefit to install and utilise an array, the existing and exposed property values and business activity must also be considered. As such, the exposure of an array on one roof is not the same as the array on another.

The standards in this series discuss the 'property' risk management measures to support the installation and use of roof mounted photovoltaic (PV) solar panel systems, through to their end of life and safe decommissioning, with the aim to make the array truly sustainable and avoid any incidents or losses. These documents do not discuss life safety aspects in any detail nor grid scale ground mounted arrays.

If there are any plans to install a new array, decommission, or isolate an existing array or if a building planned to be occupied has existing arrays, then please contact your Insurer and Insurance Broker as early as possible to discuss Risk Management advice.

Internet Search

An interesting article from June 2023 in the PV Magazine*, highlighted that Clean Energy Associates (CEA) performed safety audit on more than 600 rooftop PV systems across many countries and found that 97% of installations had major safety concerns. This focussed on the PV modules themselves...

- 49% have grounding issues – caused by:
 - Incorrect installation.
 - Incorrect cleaning methods.
 - Walking on modules.
 - Extreme weather events - hail or wind.
- 47% have damaged modules.
- 41% have cross-mated connectors.
- 40% have poor terminations and improperly assembled connectors.
- 31% have module hotspots.
- 27% have cables on sharp edges.
- 26% have broken or damaged connectors as well as water ingress.
- 19% have enclosure hotspots.

*[CEA and major safety concerns – PV Magazine International](#)

However, cabling and inverters are the highest sources of fires ahead of the 'module' caused fires. Please review the TUV paper from 2017 on [Technical Risks in PV Projects](#).

In addition to the above, while the risk of solar panel fires is low, based on their location and the difficulty in safely extinguishing such a fire, to get an understanding of the nature and impact of fire, please complete an internet search of ‘roof solar panel fires’ and look at some of the results. The impact can be devastating.

Background

PV solar panels can vary in size and weight, and come with various types of fixings, and associated equipment such as electrical cables, connectors, junction boxes, isolation switches, inverters, etc. PV solar panel systems are often seen fixed onto roofs or purposely built into the roofs of residential homes, and industrial and commercial buildings.

PV solar panel systems operate by collecting solar radiated energy and converting it into electrical power. The solar panels contain large numbers of PV cells made of semiconductor materials that convert the energy into direct current (DC). The DC runs through electrical cables, connectors, and junction boxes via a DC isolation switch and then to a power inverter. This inverter converts the DC into alternating current (AC) that runs via an AC isolator to the main electrical supply switchgear. In some cases, the DC power can be stored in batteries ‘offline’ and used as a standby supply (Battery Energy Storage Systems (BESS)). The latter is not discussed in this standard.

Array Schematic

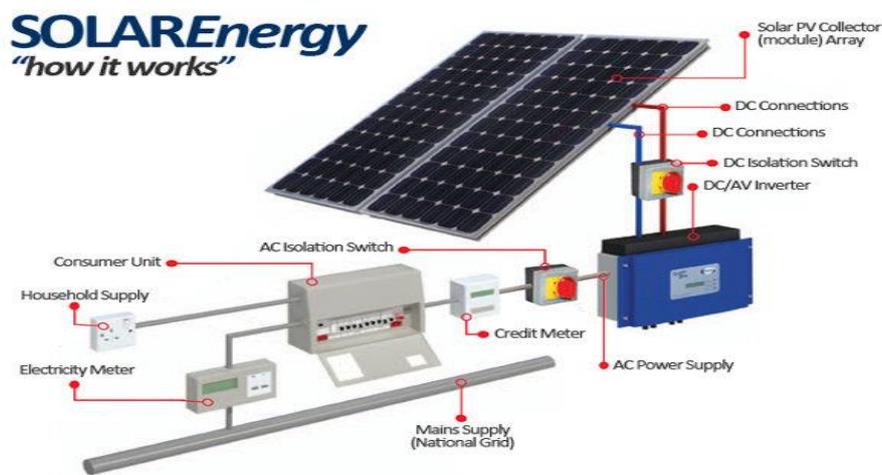


Figure 1 - Basic photovoltaic system

Bifacial Solar Panels

Bifacial solar panels have photovoltaic cells on both sides of the panel. This increases the efficiency of the panel as it receives light that is reflected onto the back to the panel and generates DC from both sides.

If bifacial panels are being considered or are installed, specific attention is needed to ensure they are cared for on both sides of the panel. Consider the damage to the underside of the panel; the fixings; the ongoing inspections, maintenance, and servicing... through to making them safe at their end of life.

Note: Bifacial panels should never be installed flush against a surface. They are designed to capture diffuse and reflected light underneath. Any claims made that they have a better fire resistance than mono facial panels, remains to be confirmed. In Aviva's view, bifacial panels being installed flush or close against any surface is not something they are designed for, and the drawbacks are substantially worse than the likelihood of improved fire resistance.

Vertical Bifacial Installations

Bifacial panels installed vertically with the correct orientation towards the rising and setting sun, have many advantages:

- They can see morning and afternoon sun when the sun is rising and setting.
 - Power generation is achieved at peak times of the day for power consumption.
 - Because they generate electricity at peak times, they also spread the load of generation. i.e., it is not generated in the time of the day when other 'standard' arrays are generating. At peak times the benefit per kW generated is greater.
- As the panels are installed vertically, there should normally be less exposure to damage from objects from above, such as:
 - Hail
 - Stone strike dropped from birds. See 'Potential Causes of Fire' section later in this document.
- Because the surface facing the ground is the narrow side of the panel there is less accumulation or waste and detritus below.
 - They are also less attractive to pests such as rodents and birds.

However, mounted upon a roof, there is one significant additional exposure for these panels and their fixings. The vertical face is the largest surface area and so the potential to be damaged or physically lifted by the wind is a greater challenge than for standard arrays. This additional wind uplift must be included within any design calculations.

Microgeneration Certification Scheme (MCS)

A number of countries have developed their own national standards and/or guidance documents including, in some cases, product certification schemes. These standards and documents are often completed in conjunction with the PV solar panel industry, covering manufacturing, design standards, installation, servicing, and maintenance, etc.

In the UK the Microgeneration Certification Scheme (MCS) is a nationally recognised quality assurance scheme which covers products and installation of microgeneration technologies, including PV. <https://mcscertified.com/>.

In the UK, the installer must be Microgeneration Certification Scheme (UK scheme) certified or equivalent (if there are less than 5 employees at the installing company). In other territories, a similar local equivalent should apply.

The MCS states:

- Working with industry, the MCS defines, maintains, and improves Standards for low-carbon energy technology products, contractors, and their installations. MCS is a mark of quality. Membership of MCS demonstrates adherence to these recognised industry standards, highlighting quality, competency, and compliance.

Aviva recommends that the requirements of the Original Equipment Manufacturers (OEM's) guidance and in the UK the:

- MCS criteria and
 - Institute of Engineering and Technology (IET) Code of Practice for Grid-connected Solar Photovoltaic Systems,
- are the minimum standards implemented and followed for design, installation, and ongoing maintenance and servicing. Internationally, local equivalent standards should apply.

The following standards support and enhance this guidance, based on the many variables that each arrangement exposes and from incident experience.

Note: The MCS applies to installations up to 50kWp (kilo watt peak power output), but the standards they support, remain largely applicable for installations greater than 50kW, as best practice.

Finally, based on the exact nature of the array on any roof, if the MCS or OEM guidance is not wholly appropriate to the installation, then the frequency of any tasks prescribed therein should be increased based on one's own exposure, arrangements, and knowledge. Also, even though the MCS is a mark of **minimum quality**, installations by MCS approved installers can still create and/or deliver substandard workmanship.

- The minimum requirements of the MCS and OEM should never be reduced.

Installation Conformity Certificate

With any solar array, an installation conformity certificate should always be obtained from the installer. This should identify that the array has been installed by a competent qualified person using equipment that complies with the relevant industrial, consumer and safety standards.

Risk Assessment, Method Statements and Management of Change

Throughout all stages of the process to install, care for and eventually decommission roof mounted solar arrays there should always be detailed formal Risk Assessments and Method Statements for each task. This should be supplemented by an understanding of any additional safe systems of work, such as Working at Height management controls and permits.

- Ensure the premises' Fire and Health and Safety risk assessments are reviewed and updated to take into account the PV solar panel system.
- A full Design Assessment is required to verify the provision of the solar array will not cause any adverse conditions in the operation of the site.
- Any existing licences or permits to operate the site should also be reviewed and revised accordingly, prior to any installation.

The provision of solar panels on a roof should be robustly managed by a Management of Change process. Please see Aviva's Loss Prevention Standard [Managing Change - Loss Prevention Standards](#).

While these are asset-focussed Loss Prevention Standards, the fact the PV panels generate DC electricity, convert this to AC and the panels are live when they are exposed to the sun increases the risk of electrical shock, injury, or death. This is especially relevant during a change, any testing or maintenance or in an emergency situation. As a result, in addition to the DC and AC isolators, there should be a rigorous set of risk assessments, method statements and enhanced control mechanisms such as a formal Lock Out Tag Out (LOTO) system, that protects anyone in the vicinity of the panels and the entire distribution network. Guidance for an appropriate Lock Out Tag Out programme can be found in many areas:

- Health and Safety at Work Act 1974 [HSE HSWA](#)
- Provision and Use of Work Equipment Regulations 1998 (PUWER) [HSE PUWER](#)
- The Electricity at Work Regulations 1989 [HSE EaW](#)
- BS 7671 – Requirements for Electrical Installations (18th Edition) The IET Wiring Regulations
 - Section 537.2.2.4 and Section 537.3.1.2 – gives additional guidance.

Working at Height

The simple fact that the solar array is located on a roof means any task associated with the provision, installation, ongoing care, and maintenance etc., will be at height. Please see Aviva's Working at Height LPS - [Work at Height - Loss Prevention Standards](#).

It is not acceptable to install a solar array and then have **no provision for safe and regular access** for inspection, testing, and maintenance.

In relation to the roof, its access during construction and then ongoing, the following should be considered:

- Temporary and/or permanent safe access to the roof.
 - Scaffolding?
 - Access steps or ladders – external or internal to the building?
 - Cherry pickers, raised platforms or equivalent?
- Building edge protection – temporary and/or permanent.
 - Permanent edge protection is more beneficial from an ongoing inspection and maintenance standpoint, where regular access will be required.
- Roof skylights, vents, glazed elements etc.
 - Do these need protection with an appropriate metal grating cover (or similar) based on regional health and safety guidance, risk assessments and maximum expected loading, or protection for skylights?
 - Do these need the equivalent of edge protection.
- Is secure cabling, fixing arrangements, and harnessing needed to traverse the roof? etc.

Building Owner vs Tenants and Building Occupants

It is important throughout the process of having solar arrays installed or when the panels are already installed, to understand what is in place and who is responsible for them. Aviva understands that tenants within buildings may not be aware there are solar arrays on their roofs, what their status is and/or who is responsible for their ongoing inspection, testing, and maintenance. Likewise, some property owners are in a similar position. With an exposure such as this on a property, there should be no ambiguity in this provision.

A simple check could be to:

- Walk away from the building and look up or get a higher vantage point.
- Check tenancy agreements and contracts.
- Request roof access and physically inspect the roof.
- Use the internet and look at satellite imagery.

- Use a drone to conduct an aerial roof survey – see separate Loss Prevention Standard - Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems No. 4 - Installed and Ongoing Care for relevant section.

Impact of a Roof Fire

While there are many exposures in relation to the panels and their presence on a roof, fire is one of the most catastrophic with the largest potential impact. A fire starting in the array on the roof can spread to the roof structure and the building below... or a fire in the building or on the roof could impact the solar array on the roof.

The potential damage to a building from a roof level fire can be minor through to total involvement with, in the worst case, roof/building collapse. It can also spread to adjoining or exposed buildings or assets. It is worth noting that the impact of fire even if a roof/building is only partially damaged can be extensive. Depending on the materials of construction, the arrangements of the ventilation and ducting systems etc., smoke, acid gases and condensation damage can spread throughout many areas. In addition, any fire will need to be extinguished. A fire involving a solar array or on the roof will most probably cause damage to the fabric of the building/roof structure and will allow fire water and rain ingress. Aviva has seen significant and widespread water damage internally to buildings following a roof level fire (that started within the solar panels), even when the fire did not spread internally. This potential exposure must be considered when looking at the impact of an event involving the array installation.

- Potential fire spread – fires involving combustible roofs or combustible objects on non-combustible roofs will spread quickly, above any fire detection or fire protection that may be provided within the building.
 - Lack of fire suppression.
 - Increased wind speeds and availability of air to ‘fan the fire’.
- Adjoining or nearby buildings can also be at risk.

Finally, during a fire or post any fire (regardless of the size) the additional weight presented by the solar array can cause:

- Structural integrity issues with the roof.
- Roof collapse when unexpected or quicker than expected.

As a result, when considering PV panel installation, one also needs to keep in mind that the provision of an array may affect a site’s Loss Estimates for Property Insurance purposes. As a result, this may have implications to any insurance and reinsurance programmes.

Potential Causes of Fire

The cause of fires involving PV solar panels include but are not limited to:

- Poor panel and array installation; using incorrectly specified or incompatible equipment.
- Faulty or damaged equipment; PV panel edge seal damage.
- PV panel, joint and cable movement, fatigue failures, erosion, insulation degradation or damage (including personnel walking on the cables, cables on sharp edges).
- Microcracking of the silicon semiconductor layer below the external protective surface glass layer.
 - Microcracking is a form of damage that is invisible to the naked eye and can be most easily detected by thermographic imaging.
- Electrical system, inverter, and the DC isolators themselves e.g., DC arcing.
- Stone strike e.g., birds dropping stones (particularly from larger birds such as the crow or gull family) and impact damage from wind lifted debris.
 - Roofs with stone ballast can be more prone to this.
 - Larger damage can penetrate the glass layer, leading to moisture ingress (from rain), this can lead to corrosion and arcing. Aviva has seen fires start because of this.

- Wind damage and uplift.
 - Including the ballast (if used) that can damage the solar panels by their movement or impact.
- Moisture ingress and corrosion to all elements of the installation.
 - Junction box corrosion - directly related to its Ingress Protection (IP) rating. Incorrect IP rating of equipment accelerates moisture ingress and corrosion, which has been known to lead to short-circuits causing fires.
- Hail damage - impact.
- Lightning.
- Bird and vermin damage to cabling and panels – known to nest and live in the panel areas due to their warmth.
- Hot work and management of other traditional ignition sources such as smoking.
- Lack of appropriate ongoing inspection and maintenance.
- Poor isolation and decommissioning practices.

Smoking

Smoking and vaping must be prohibited from the roof at all times. This must only be permitted within a designated area at ground level. Please see Aviva's Loss Prevention Standard [Smoking Loss Prevention Standards](#).

Hot Work

While this may not appear to be directly relatable to a solar PV installation, the careless use of 1 angle grinder to cut some cable trunking exposes the entire building for a fire. As a result, as part of any process to install, maintain, or repair a roof mounted solar array a formal hot work management system with associated permit should be utilised. Please see Aviva's Loss Prevention Standard [Hot Work Loss Prevention Standards](#).

Emergency Services, Emergency Response and Business Continuity

If there is an emergency situation or fire associated with or exposing the solar panels on the roof, one needs to consider how that impacts the response and firefighting strategy of any site team and the Fire and Rescue Services.

- If everyone is out of the building and safe, and there is no life to save... what would their strategy be?

This is something building occupants and owners should understand from their local emergency services.

- Will the Fire and Rescue Services go up to roof level and try to extinguish the fire or will they fight the fire and protect the exposing assets from ground level?
- How will they access the roof? What provision is there?
 - Stairs or ladder?
 - Internal to the building or external?
 - Fire protected route or exposed?
 - Ladder truck?

Regardless of their approach, it will be based on their own risk assessment... and with no life to save, understandably the Fire and Rescue Services will not risk a life.

Questions to consider at site level:

- What resources do the local Fire and Rescue services have in relation to fighting a roof fire?
- What arrangements are there on site to aide this?
- Is this applicable for the height and layout of the building in question?
- Is this provision something that is known and formally documented?

What water supplies are available in the local area?

- Flow and pressure?
- Is this appropriate for the expected fire and height of the building?

If there is a fire within the building (not on the roof) and there are solar panels on the roof:

- How will this impact how they fight that fire? Will this impact their strategy?
 - With live DC?
- Of if they have to vent a fire from within a building and there are panels on the roof – will this change their approach?

What about the fact a solar panel when directed towards the sun creates DC and is live. How will this DC exposure impact their approach? While not standard to a roof mounted array, a manual isolating ‘fireman’s switch’ can be provided to support the DC isolation. This could be:

- Located in a safe area inside the building, accessible to the responders.
- On the outside of a building in a ‘break glass’ or ‘safety box’ arrangement

Or in some instances, the provision of a manual isolation switch for the AC supply, which is normally standard for most buildings, that is also interlocked to isolate the DC.

Note: Any ‘fireman’s switch’ should be clearly labelled and distinguished between the solar array control panel and the emergency isolation for emergency responders itself.

Any PV panel power isolation switches:

- Need to be located in readily accessible and safe areas,
- Be clearly signed, and
- Labelled in appropriate drawings and provided to the Fire and Rescue Services in the sites Emergency Response Plans/Grab Bag,

to allow safe access by the on-site emergency response team, the maintenance team and the Fire and Rescue Services. In some instances, remotely operated controls to operate isolation switches away from the area of fire could also be considered.

Building Emergency Response Plans and Team

With the provision of roof mounted solar panels, the existing site/building emergency response plans and emergency response team need to be reviewed and revised. Who will:

- Respond to an alarm raised and emergency situation?
- Operate any PV panel isolation switches?
- Liaise with Fire and Rescue Services? etc.

How will this provision impact any evacuation plans and muster areas? All associated plans and drawings should be updated.

Business Continuity Plans

With a PV installation, the existing Business Recovery, Salvage and Continuity Plan(s) will need to be reviewed and revised where necessary. This may include the need to engage with specialist PV panel contractors to safely recover the building post incident and understand the financial impact if the array is not available to generate power.

Training

Anyone engaged with the installation, inspection, testing, maintenance, or emergency response of the solar arrays and the associated equipment, should be appropriately trained and skilled to complete such tasks and be aware of the safety management systems that support them e.g., hot work, working at height, lock out tag out etc.

Specialist Partner Solutions

Aviva Risk Management Solutions can offer access to a wide range of risk management products and services at preferential rates via our network of Specialist Partners, including:

- Electrical inspections and thermographic imaging: [Bureau Veritas](#)
- Thermographic imaging and PAT testing: [PASS](#)
- Automatic fire detection and portable extinguishers: [SECOM](#)
- Security marking: [Selectamark](#)

For more information please visit:

[Aviva Risk Management Solutions – Specialist Partners](#)

Sources and Useful Links

- Guide to the Installation of Photovoltaic Systems: Published by the Microgeneration Certification Scheme (MCS) <https://mcs-certified.com/>

Additional Information

Relevant Loss Prevention Standards include:

- [Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems - Planning for Installation.](#)
- [Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems - Installation and Construction.](#)
- [Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems - Installed and Ongoing Care.](#)
- [Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems - Isolated End of Life and Decommissioning.](#)
- [Roof Mounted Photovoltaic Solar Panel Systems - 15 Top Tips.](#)
- [Contamination Following a Fire.](#)
- [Control and Management of Combustible Waste Materials.](#)
- [Electrical Installations – Inspection and Testing.](#)
- [Emergency Response Teams.](#)
- [External and Internal Third Party Exposures – Property Protection.](#)
- [External Wall Insulation Systems.](#)
- [Fire Compartmentation.](#)
- [Fire Safety Inspections.](#)
- [Heat and Smoke Venting Systems.](#)
- [Housekeeping – Fire Prevention.](#)
- [Managing Change - Property.](#)
- [Managing Contractors.](#)
- [Smoke Contamination.](#)
- [Smoking and the Workplace.](#)
- [Thermographic Surveys.](#)



To find out more, please visit [Aviva Risk Management Solutions](#) or speak to one of our advisors.

Email us at riskadvice@aviva.com or call 0345 366 6666.*

*The cost of calls to 03 prefixed numbers are charged at national call rates (charges may vary dependent on your network provider) and are usually included in inclusive minute plans from landlines and mobiles. For our joint protection telephone calls may be recorded and/or monitored.

Please Note

This document contains general information and guidance only and may be superseded and/or subject to amendment without further notice. Aviva has no liability to any third parties arising out of ARMS' communications whatsoever (including Loss Prevention Standards), and nor shall any third party rely on them. Other than liability which cannot be excluded by law, Aviva shall not be liable to any person for any indirect, special, consequential, or other losses or damages of whatsoever kind arising out of access to, or use of, or reliance on anything contained in ARMS' communications. The document may not cover every risk, exposure or hazard that may arise, and Aviva recommend that you obtain specific advice relevant to the circumstances.

17th July 2024

Version 1.4

ARMSGI17642024

Aviva Insurance Limited, Registered in Scotland Number 2116. Registered Office: Pitheavlis, Perth PH2 0NH.

Authorised by the Prudential Regulation Authority and regulated by the Financial Conduct Authority and the Prudential Regulation Authority.

LOSS PREVENTION STANDARDS