

EN	Cala 254 Horizontally Flat Roof Holders Installation Guide	2
IT	Montaggio d. supporti per tetto piano Cala 254 orizzontalmente	11
ES	Montaje de soportes para tejado plano Cala 254 horizontalmente	20
FR	Montage des montants pour toit plat Cala 254 horizontalement	29
NL	Montage van collectorsteunen voor platte daken Cala 254 horizont.	38



Cala 254 Horizontally Flat Roof Holders Installation Guide

1 Information About These Instructions

These instructions are intended for you as a technician from an installation company. You will find the specifications for installation, start-up and maintenance of the system here.

Please keep these instructions with the system so they can be referred to when necessary.

We recommend that you participate in a Solvis training course to ensure safe and proper installation.

As we are interested in improving our technical documentation, we appreciate feedback of any kind.

Copyright

All parts of this document are protected by copyright. Any unauthorised use outside of the narrow limits of the copyright law is not permitted and is punishable by law. This especially applies to copying, translating, microfilming and storing and editing in electronic formats. © SOLVIS GmbH, Braunschweig.

A list of our international representatives is provided at www.solvis.com.

Please understand that the telephone numbers are reserved for use by our installers.

Interested system operators should contact their installer.

Symbols used



DANGER

Immediate danger, with serious health consequences and even death.



WARNING

Danger, with potentially serious health consequences.



CAUTION

Possible risk of moderate or light injury.



CAUTION

Risk of damage to unit or system.



Useful information, notes and work tips.



Change of document, referring to another document.



Energy-saving tip with suggestions on how to save energy. This reduces costs and helps protect the environment.

2 Notes



Observe the safety notes

This is for your own safety.

- Make sure that you are familiar with the safety notes before beginning work.
- Observe and adhere to the relevant safety regulations and the valid accident prevention regulations.
- You should also follow the safety notes and any other notes from the available system documentation.



CAUTION

Observe instructions

Solvis is not liable for any damage resulting from non-observance of these instructions.

- Read the instructions carefully before operating or installing the system.
- Contact our Technical Sales department if you have any questions.

3 Scope of Delivery

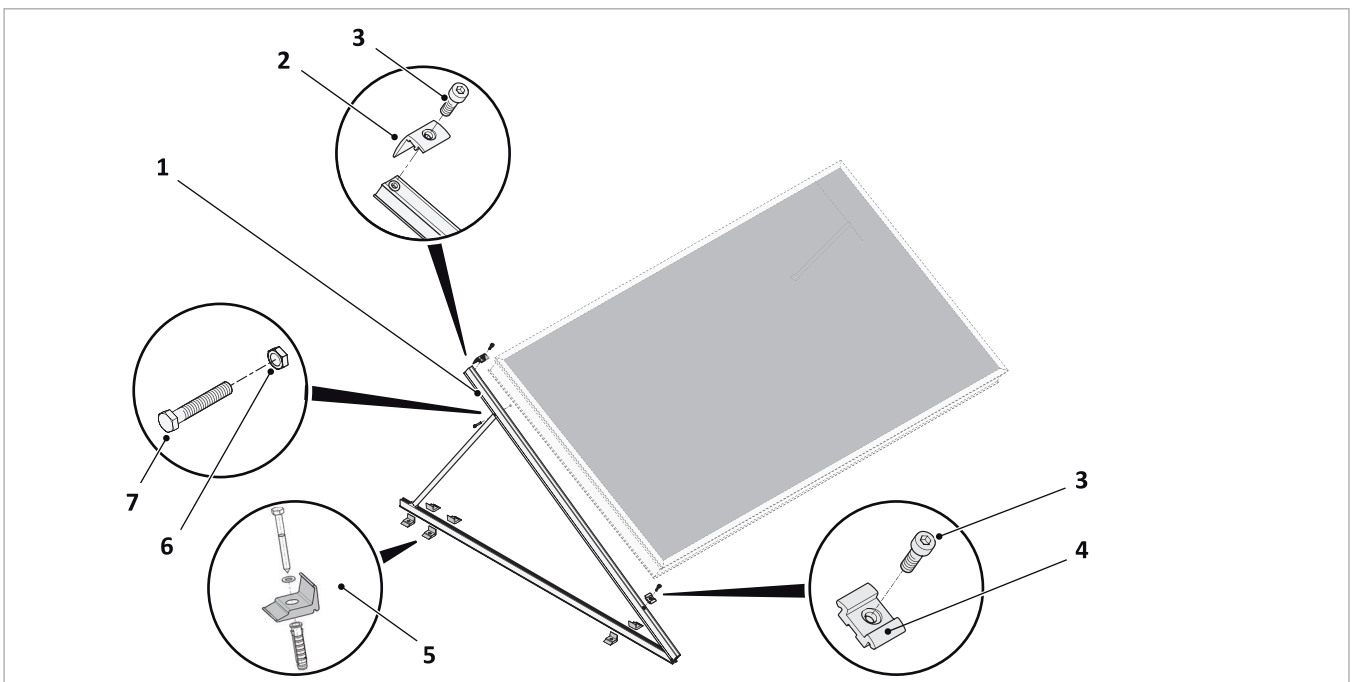


Abb. 1: Flat roof holder set for SolvisCala horizontal mounting (collector not included in the scope of delivery)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Flat roof holder | 5 | Clamping bracket (incl. concrete screws and wall plugs) |
| 2 | Collector edge collector edge clamp (for top) | 6 | M8 nut with locking serration |
| 3 | Allen screw M8 x 15 A2 | 7 | Screw M8 x 40 A2 |
| 4 | Collector central clamp (for below) | | |

4 Structural Requirements and Dimensions

4.1 Snow and Wind Load Zones

i Contact Solvis if the standard snow load at the installation location is greater than the specifications in EN 1991 according to the local authorities responsible.

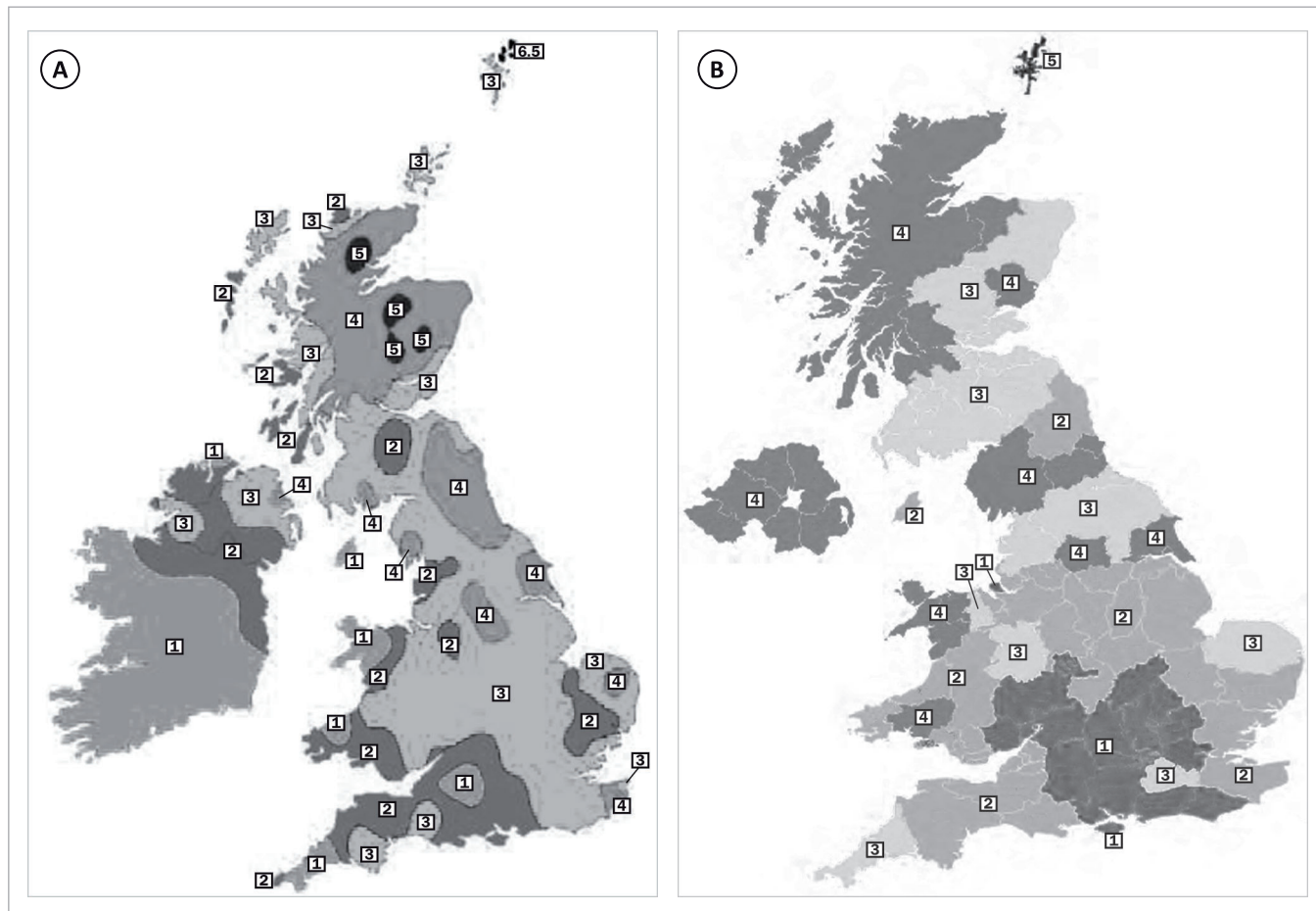


Fig. 2: Distribution of snow and wind load zones in Great Britain

A Snow load zones

B Wind load zones

4.2 Collector usage limits

Kollektoreinsatzgrenzen

- Valid for wind load zones I and II (only applicable in Germany).
- Terrain category: **inland mixed profile**.
- Installation height **up to 8 m** above ground level.

A requirement for the following designs is that the snow must be able to slide down freely.

Einsatzgrenzen für Solvis-Kollektoren [m, Höhe über NN]			
Schneelastzone	Kollektorneigung	Norddeutsches Tiefland	Sonstige deutsche Regionen
1	alle	generell unbedenklich	
2	30°	740	870
	40°	1040	1160
	50°	1720	1780
3	30°	570	680
	40°	810	930
	50°	1360	1470

4.3 Edge and Corner Areas

Increased static loads occur at the edge area of the roof.



CAUTION

Observe the minimum edge spacing

- On flat roofs, all superstructures should maintain a minimum spacing of 1 m to the edge of the roof.

4.4 Structural Design



For additional information on statics, dimensions, etc., see the → *installation instructions for the collector*.

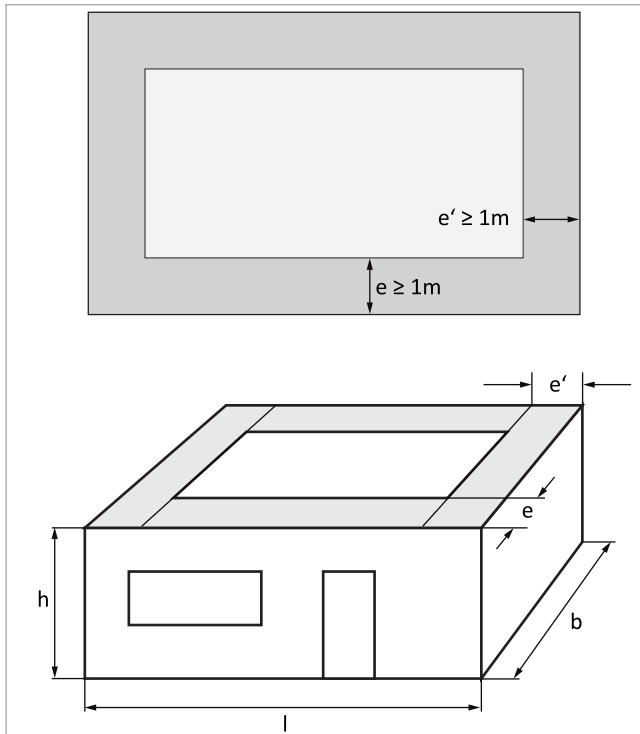


Fig. 3: Minimum spacing to edge of building

4.5 Installation with Weights

Load distribution

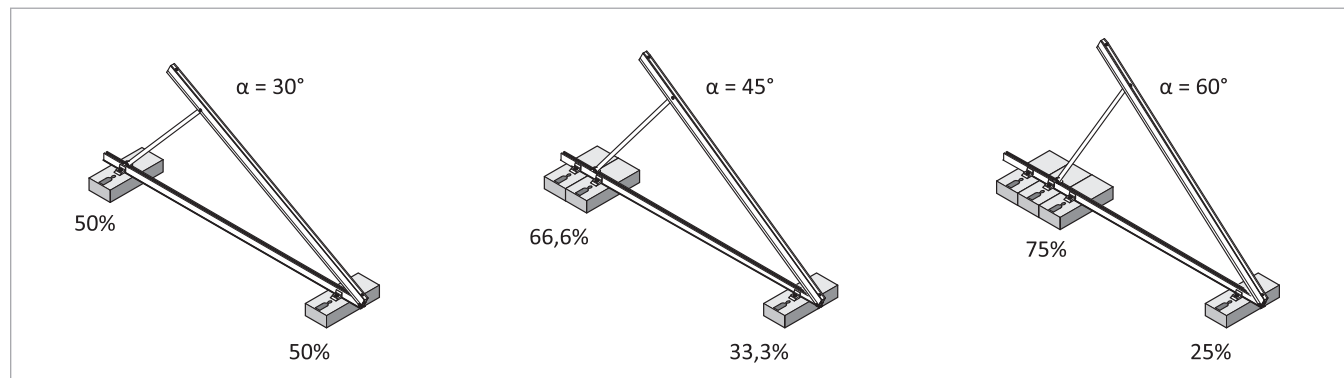


Fig. 4: Load distribution at slope angle $\alpha = 30^\circ / 45^\circ / 60^\circ$



CAUTION

Hazard due to overloading the building

- As the system (solar module + holder + weights) has a significant weight load, always check the structural calculations for the building bearing the load before beginning installation.

Loads

The loads can be made from any material. It is important that they remain resistant to any type of wind load that may occur for the duration of the collectors' life-span. Higher loads are required for gravel loading. For more information please refer to the Technical Sales (tel. see → Kap. „Information About These Instructions“, p. 2).

Example for load distribution

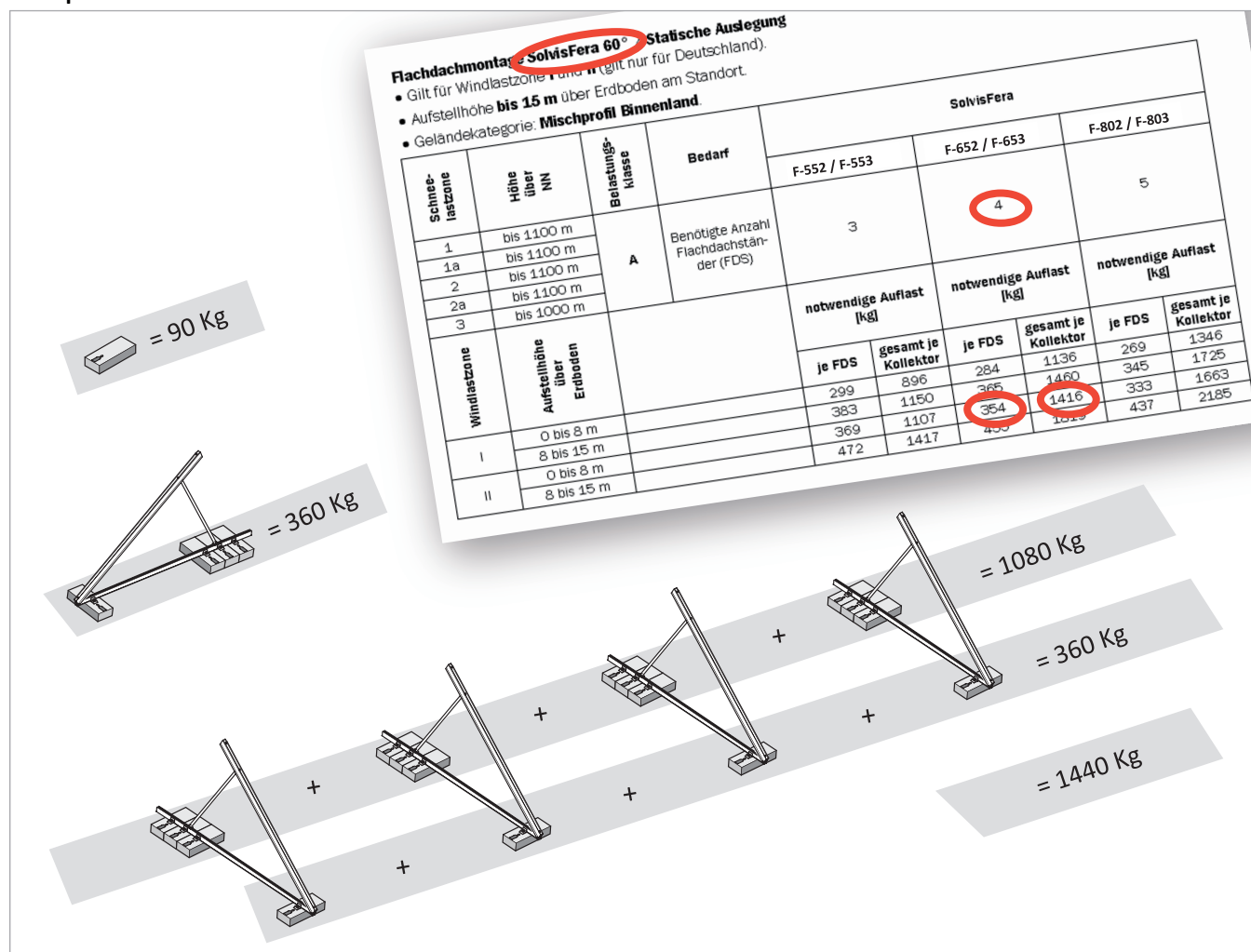


Fig. 5: Example for load distribution

4.6 Placement

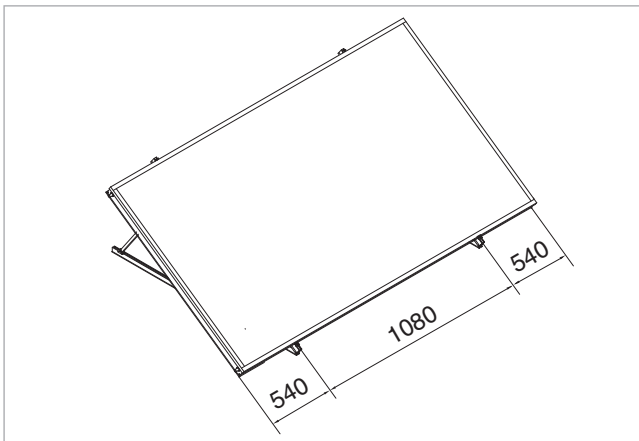


Abb. 6: Flat roof holder clearances

- 1 Flat roof holder
- 2 Holding rail

Determining the installation angle

Installation angle (= slope angle) α [°]	Installation angle setting	
	C [mm]	Shortening size for S [mm] ¹⁾
15	10	265
20	80	265
25	175	265
30	310	265
35	30	-
40	150	-
45	280	-
50	440	-
55	630	-
60	870	-

¹⁾ At an installation angle smaller than 35°, it is necessary to shorten the support rail S by the measurement specified.

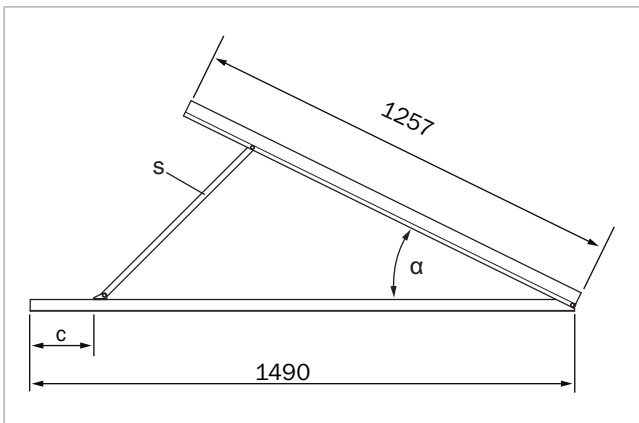


Fig. 7: Flat roof holder, dimensions and installation angle

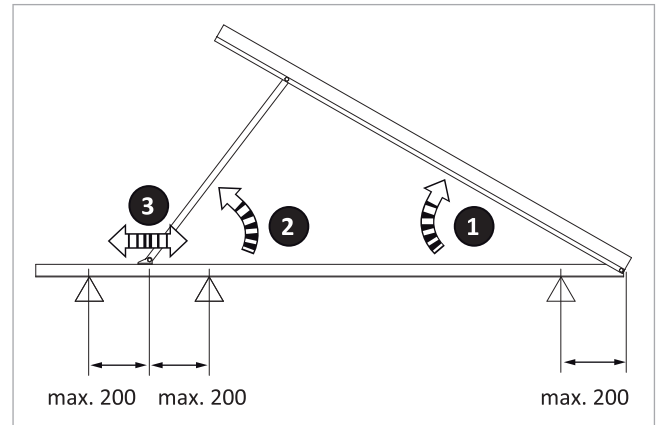


Fig. 8: Setting up the flat roof holder

4.6.1 Low Slope Surfaces

Low slope surfaces present special cases in terms of setting up flat roof holders.

If the collectors are to be installed on low slope surfaces (roof slope angle in relation to horizontal = γ) using flat roof holders, a flat roof holder installation angle (= β) of a maximum of 20° is permitted. The overall slope of the collector α in relation to horizontal may not exceed 60°.

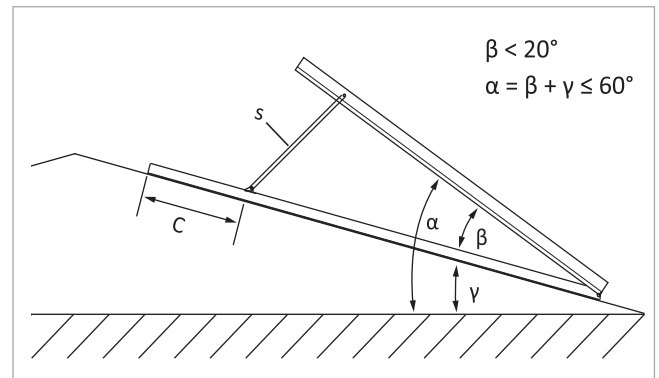
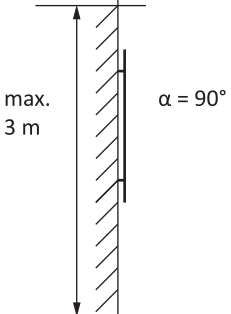
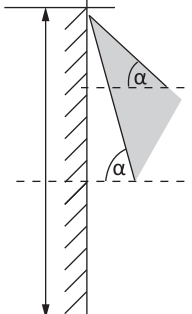


Fig. 9: Angle on low slope surfaces

4.7 Wall-Mounted Installation

Installation variants

Solvis collectors	
Wall-mounted	
For heights up to 3 m $\alpha = 90^\circ$	All heights $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
	

For wall-mounted installation up to a slope angle of 74° , flat roof holders are screwed on to customer-provided substructures or are fastened directly to the wall with wall plugs (provided the wall has sufficient load-bearing capacity). For this, holes are drilled in the centre of the bottom rail.

For thermally insulated façades, make sure that the foundation has sufficient compressive strength. Appropriate fixing materials can be purchased from producers of thermal insulation systems.

The fixing material you choose (wall plugs, etc.) must meet static requirements and be suitable for the on-site brick-work.

Minimum pull-out loads of the wall plugs

Applies for directly fastening the flat roof holders to the wall:

- 2 kN for buildings up to 8 m tall
- 3 kN for buildings between 8 and 20 m tall

If these values cannot be reached, then more attachment points must be sought. For example, a customer-provided substructure of horizontal rails to which the flat roof holders are screw-fastened.



The construction party is responsible for providing on-site support structures.

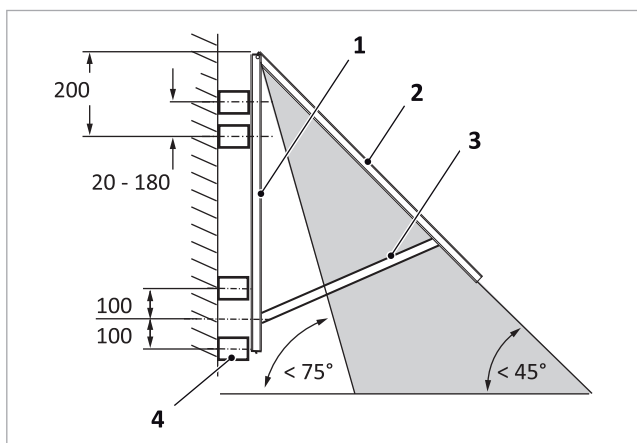


Fig. 10: Assembly of the holders on the wall

- α Slope angle
1 Bottom rail
2 Bearing rail
3 Support rail
4 On-site connection according to construction and static specifications (installation example)

Where possible, install the collector at an angle to the wall. Use the holders described in the installation instructions for this.

For angles larger than 60° (e.g. vertical installation on the wall), fit the top of the collectors on-site with a cover plate. During heavy rainfall, water could otherwise get into the collector via the ventilation holes. Metal flashing should also be secured against effects of the wind.

An additional cover plate is not necessary if the roof offers sufficient protection.

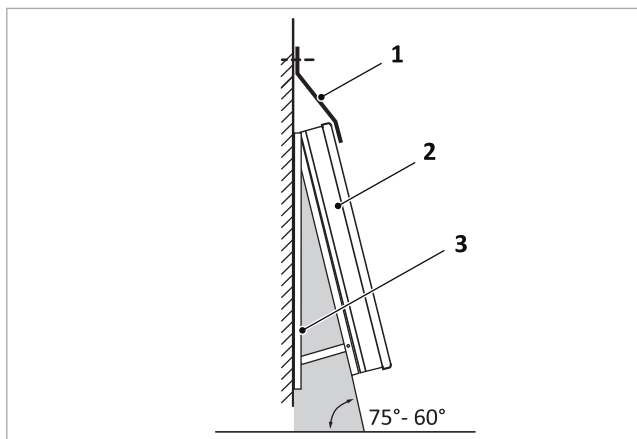


Fig. 11: Collector with cover plate

- 1 Cover plate (on-site)
2 Collector
3 Flat roof holder

5 Flat Roof Holder Installation

5.1 Installation on Steel Girders

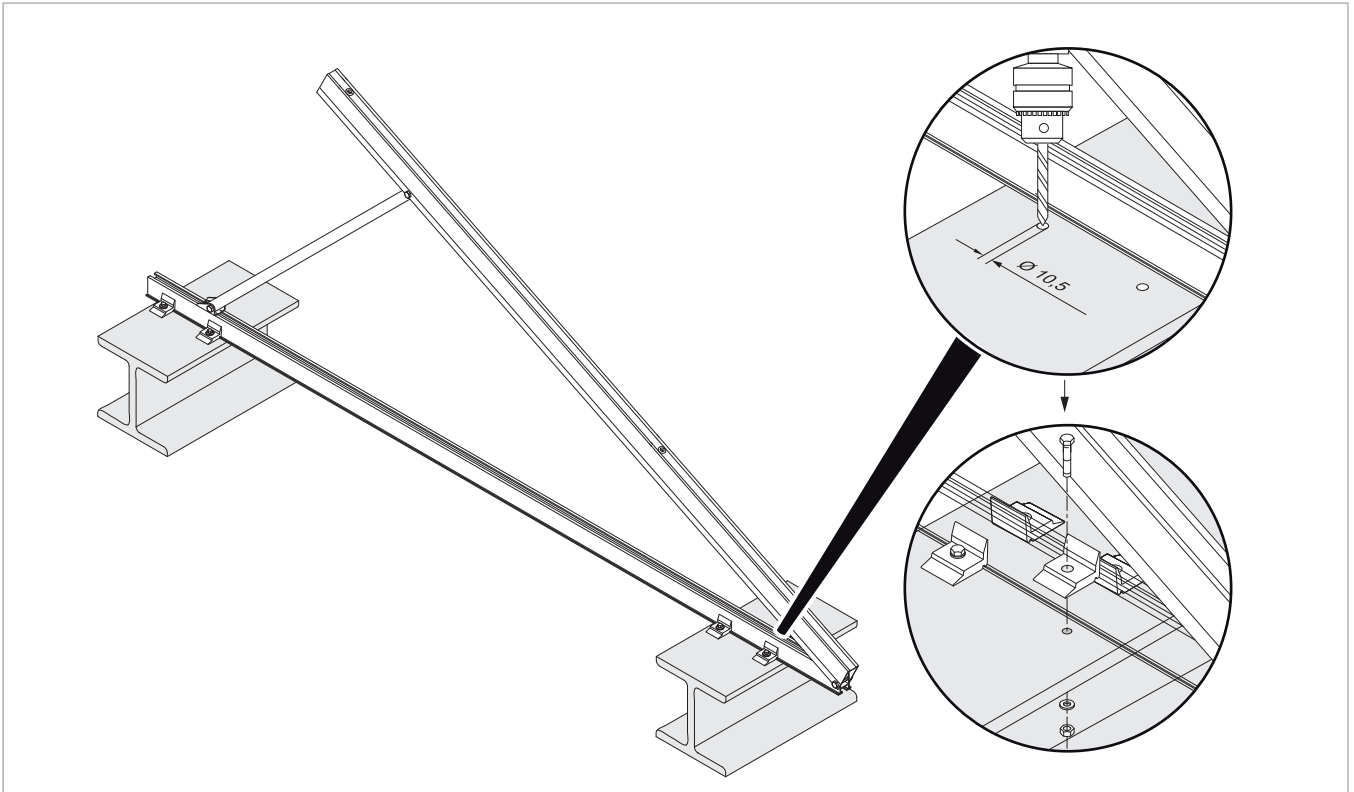


Fig. 12: Flat roof holder installation on steel girders

5.2 Installation on Concrete Blocks

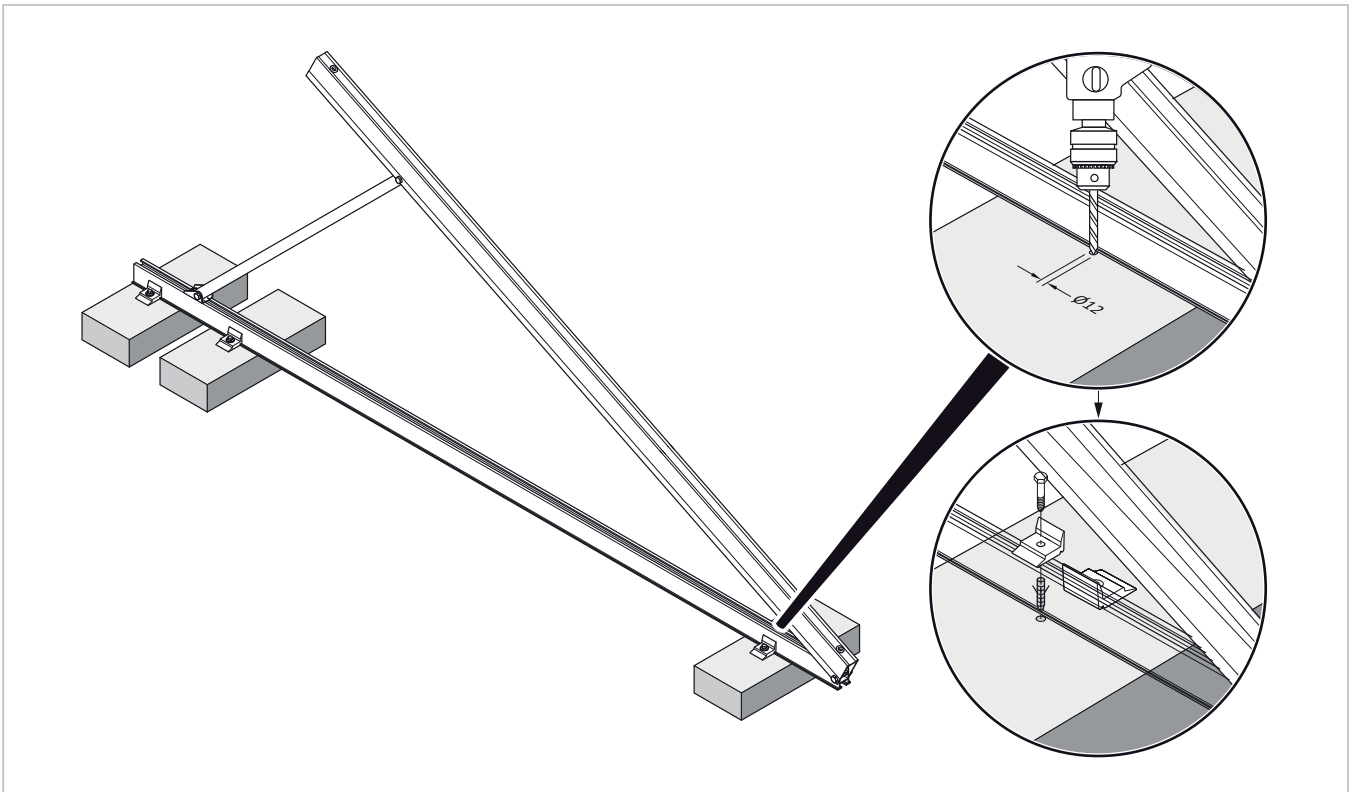


Fig. 13: Flat roof holder installation on concrete blocks

5.3 Installation on Trapezoidal Sheet Metal

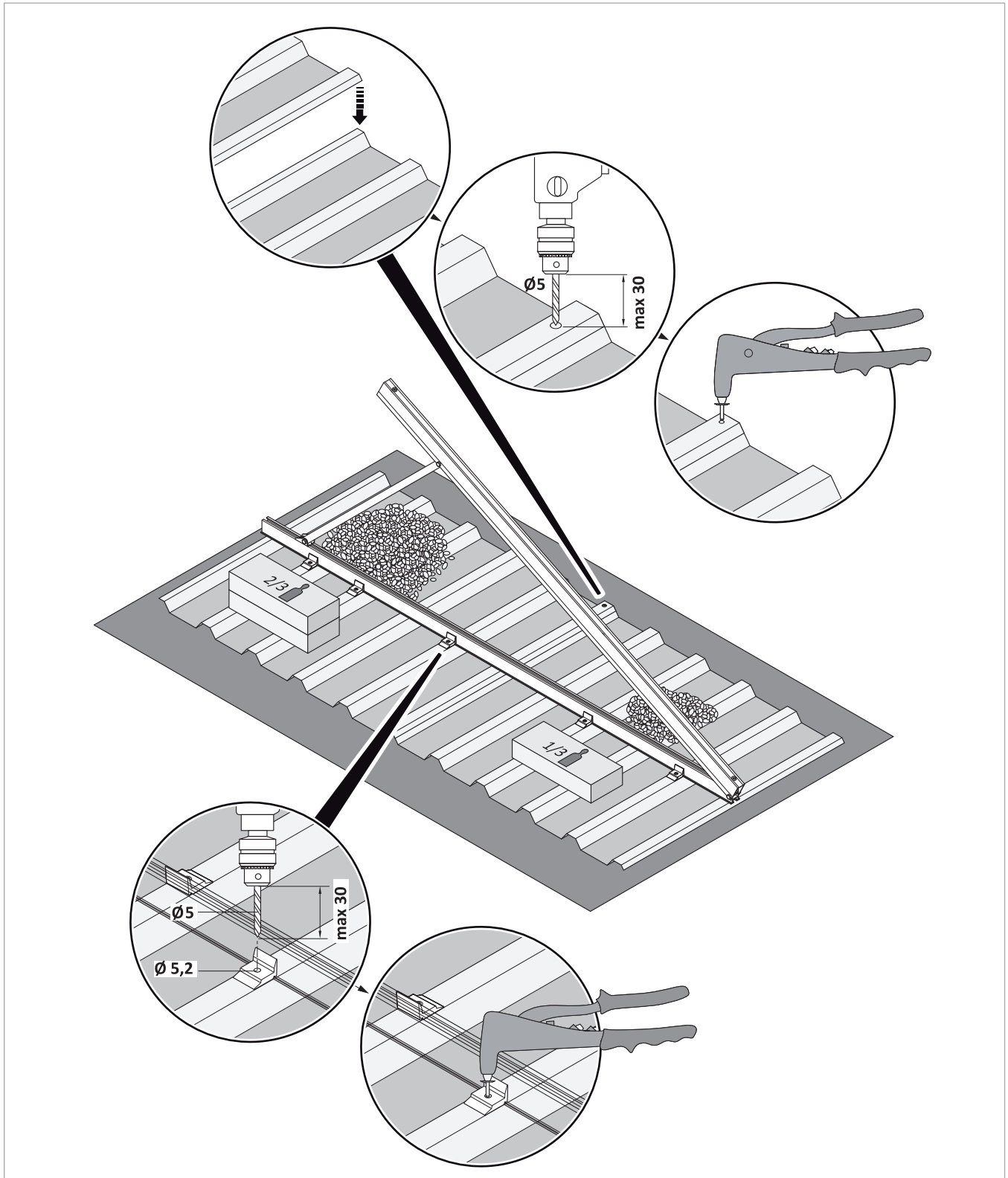


Fig. 14: Flat roof holder installation on trapezoidal sheet metal



CAUTION

Be careful when drilling the roofing

Possible building damage due to moisture

- Drill carefully
- Place a protective layer underneath

Montaggio d. supporti per tetto piano Cala 254 orizzontalmente

1 Informazioni su queste Istruzioni

Queste istruzioni si rivolgono ai tecnici specializzati di una azienda di installazioni. Queste contengono i dati necessari per il montaggio, la messa in funzione e la manutenzione. Custodire queste Istruzioni in prossimità dell'impianto per una successiva consultazione.

Per un'installazione sicura e corretta è consigliabile la partecipazione ad un corso di addestramento presso la Solvis. Poiché siamo interessati al costante miglioramento della nostra documentazione tecnica, Vi saremo grati per ogni tipo di riscontro.

Copyright

Tutto il contenuto di questa documentazione è protetto dai diritti d'autore. Qualsiasi altro impiego oltre i limiti definiti per legge sui diritti d'autore senza l'autorizzazione non è ammesso, tale violazione è passibile di pena. Questo è valido particolarmente per la riproduzione, la traduzione, la riproduzione microfilmata così come la memorizzazione e l'elaborazione in sistemi elettronici. © SOLVIS, Braunschweig.

All'indirizzo www.solvis.com troverete una lista dei nostri rappresentanti internazionali.

Si prega di notare che i numeri telefonici sono riservati agli installatori.

Gli esercenti di impianti interessati sono pregati di rivolgersi al proprio installatore.

Simboli utilizzati



PERICOLO

Pericolo immediato con gravi conseguenze per la salute fino alla morte.



AVVERTENZA

Pericolo di gravi conseguenze per la salute.



ATTENZIONE

Possibile pericolo di lesioni lievi o medie.



ATTENZIONE

Pericolo di danneggiamenti dell'apparecchio oppure dell'impianto.



Utili informazioni, indicazioni e semplificazioni per il lavoro relative all'argomento.



Cambio di documentazione con rimando ad una ulteriore documentazione.



Suggerimento per il risparmio energetico con proposte che dovrebbero aiutare a risparmiare energia. Questo riduce i costi e aiuta l'ambiente.

2 Indicazioni



Osservare le Indicazioni per la sicurezza

Questo serve soprattutto per proteggere la propria persona.

- Prima dell'inizio dei lavori è necessario prendere conoscenza delle indicazioni per la sicurezza.
- Osservare e attenersi alle relative prescrizioni per la sicurezza e alle norme antinfortunistiche in vigore.
- Sono inoltre valide le indicazioni per la sicurezza e le altre indicazioni contenute nella presente documentazione dell'impianto.



ATTENZIONE

Osservare le Istruzioni

Solvis declina ogni responsabilità per danni derivanti dall'inosservanza di queste Istruzioni.

- Prima dell'impiego o dell'installazione, leggere attentamente le Istruzioni.
- Per eventuali domande è disponibile il Servizio per la Distribuzione tecnica della Solvis.

3 Volume di fornitura

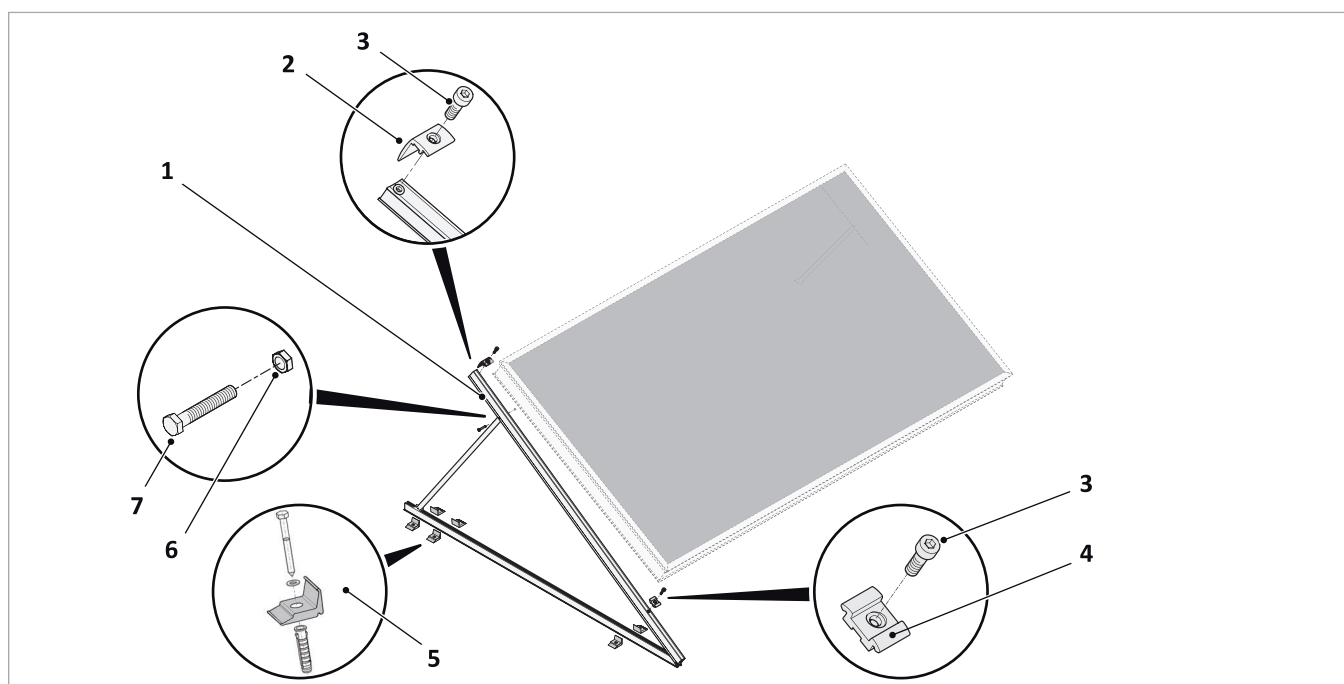


Abb. 15: Kit supporti per tetto piano per SolvisCala montaggio orizzontale (collettore non compreso nella fornitura)

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Supporto per tetto piano | 5 | Angolare di bloccaggio (incl. vite per calcestruzzo e tassello) |
| 2 | Dispositivo di bloccaggio dei bordi del collettore (superiori) | 6 | Dado M8 con dentatura a scatto |
| 3 | Vite a esagono cavo M8 x 15 A2 | 7 | Vite M8 x 40 A2 |
| 4 | Dispositivo di bloccaggio dei bordi del collettore (inferiori) | | |

4 Requisiti statici e dimensioni

4.1 Zone di carico di neve e vento

i Se il carico di neve normale dato dall'Autorità locale sul luogo di installazione è maggiore di quello indicato nella EN 1991, è necessario consultare Solvis.

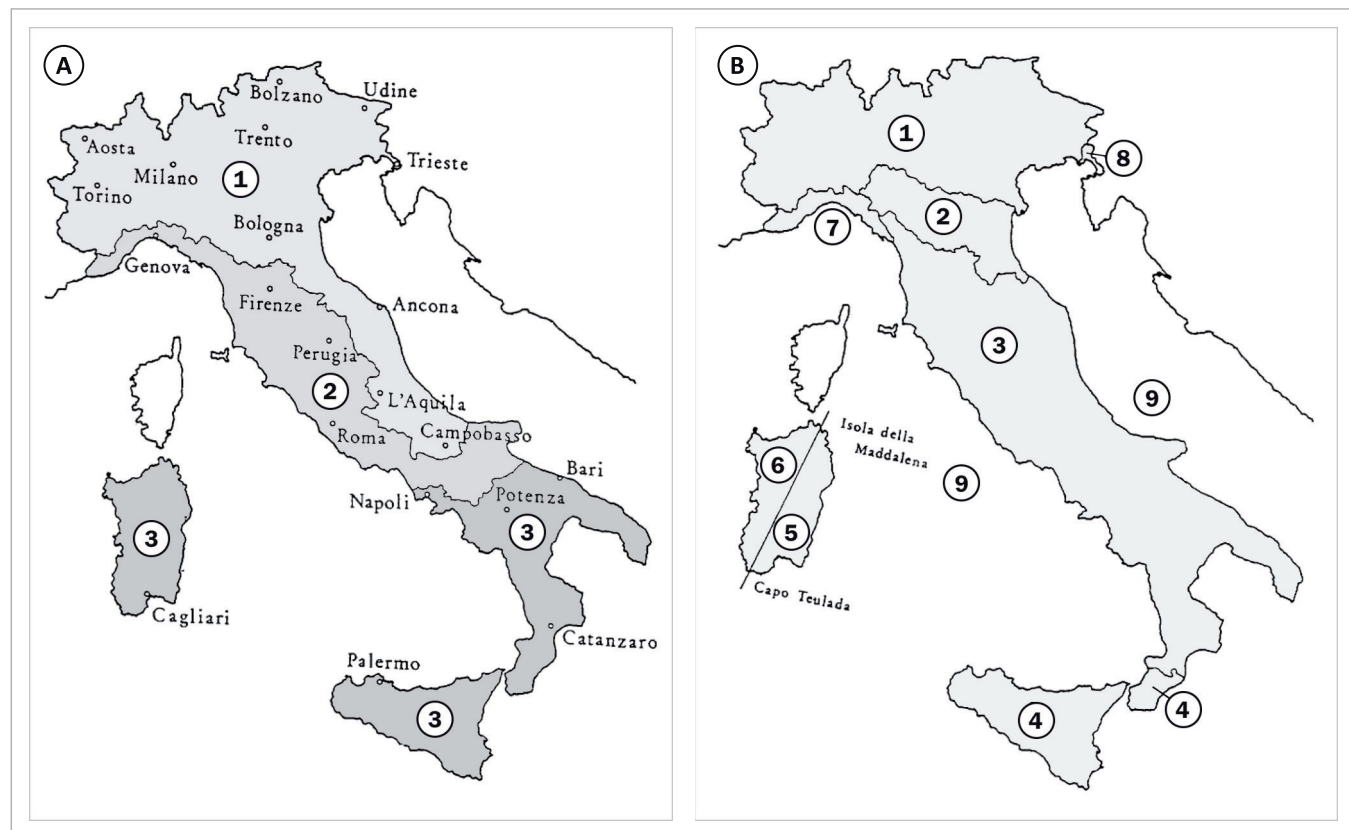


Fig. 16: distribuzione delle zone di carico di neve e di vento in Italia

A Zone di carico di neve

B Zone di carico di vento

4.2 Limiti di utilizzo del collettore

Limiti di utilizzo del collettore

- Valido per la zona di carico del vento I e II (valido solo in Germania).
- Categoria terreno: **Profilo misto entroterra**.
- Altezza di installazione **fino a 8 m** dal livello del suolo in loco.

La prerogativa per le seguenti pendenze è che la neve possa scivolar via liberamente.

Zona di carico di neve	Limiti di utilizzo per i collettori Solvis [m. altezza sul livello del mare]		
	Inclinazione del collettore	Bassopiano German. settentrionale	Altre regioni in Germania
1	tutti	generalmente normali	
2	30°	740	870
	40°	1040	1160
	50°	1720	1780
3	30°	570	680
	40°	810	930
	50°	1360	1470

4.3 Aree perimetrali e angolari

Nell'area perimetrale del tetto insorgono sollecitazioni statiche elevate.



ATTENZIONE

Osservare la distanza minima del bordo

- Sui tetti piani occorre rispettare una distanza minima di 1 m da tutte le costruzioni rispetto allo spigolo del tetto.

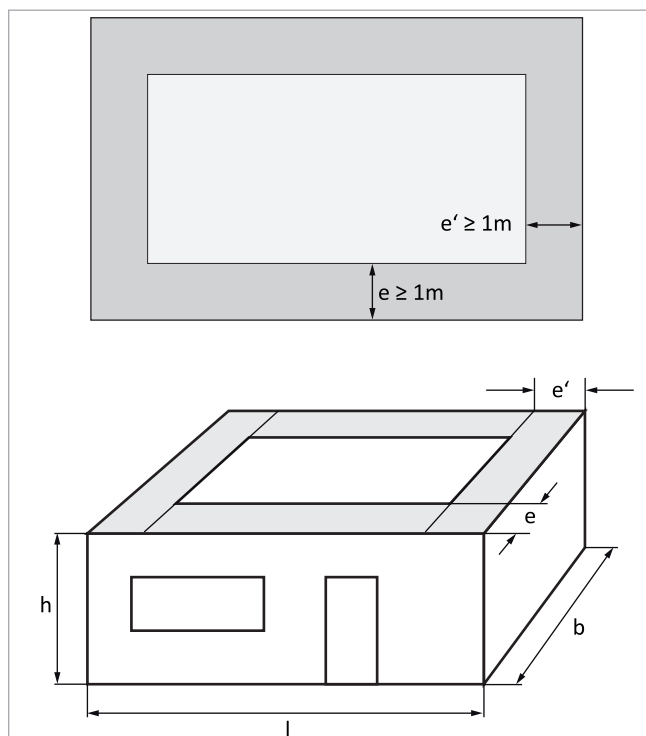


Fig. 17: distanze minime dallo spigolo dell'edificio

4.4 Dimensionamento statico



I dati supplementari relativi alla statica, le dimensioni e altro, vedere → *Istruzioni per il montaggio dei collettori*.

4.6 Installazione

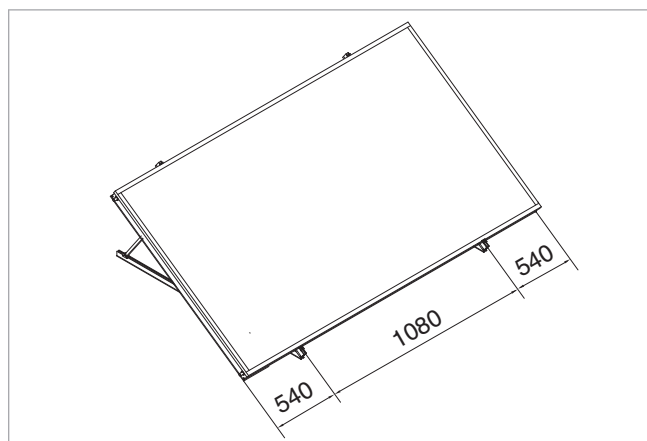


Abb. 20: Dimensoni delle distanze supporti per tetto piano

- 1 Supporto per tetto piano
- 2 Guida di bloccaggio

Determinazione dell'angolo di installazione

Angolo di installazione (= angolo di inclinazione) α [°]	Impostazione dell'angolo di installazione	
	C [mm]	Dimensione di taglio per S [mm] ¹⁾
15	10	265
20	80	265
25	175	265
30	310	265
35	30	-
40	150	-
45	280	-
50	440	-
55	630	-
60	870	-

¹⁾ In caso di un angolo di installazione inferiore a 35°, occorre accorciare la guida di appoggio S della misura indicata.

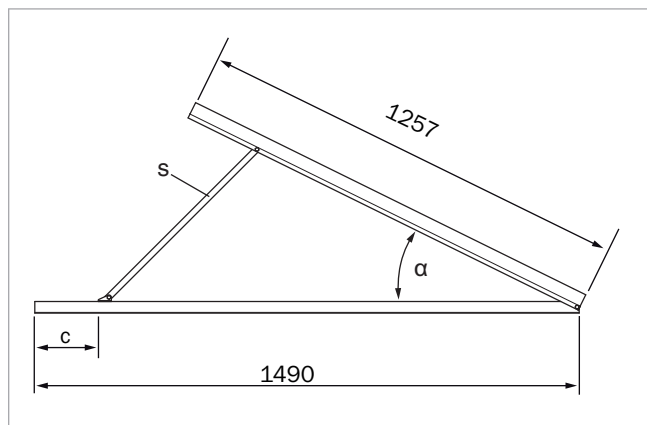


Fig. 21: supporti per tetto piano, dimensioni e angolo di inclinazione

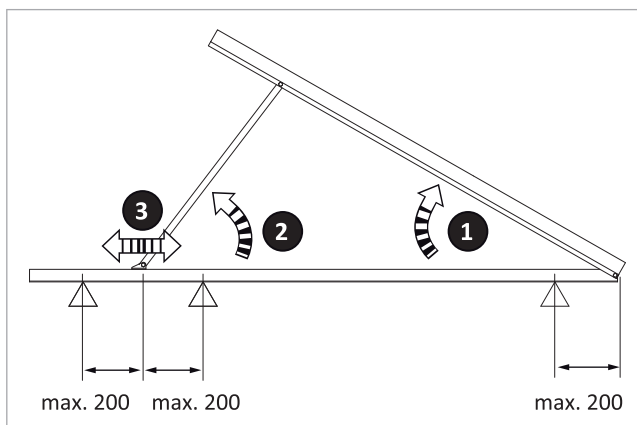


Fig. 22: schema del supporto per tetto piano

4.6.1 Superfici leggermente inclinate

Le superfici leggermente inclinate costituiscono un caso particolare nell'installazione dei supporti per tetto piano.

Se i collettori devono essere montati su superfici leggermente inclinate (angolo di inclinazione del tetto rispetto all'orizzontale = γ) con supporti per tetto piano, è consentito un angolo di installazione (= β) di massimo 20° dei supporti per tetto piano. L'inclinazione totale del collettore α rispetto all'orizzontale non deve superare i 60°.

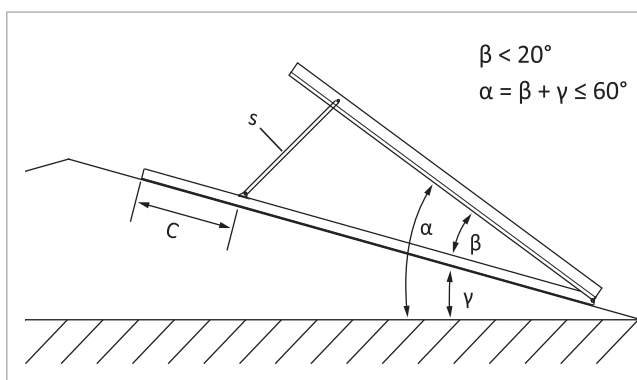
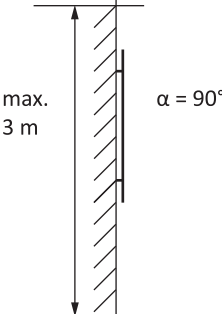
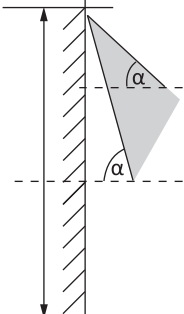


Fig. 23: angolo sulle superfici leggermente inclinate

4.7 Montaggio a parete

Varianti di montaggio

Collettori Solvis	
Su facciata	
fino a 3 m di altezza $\alpha = 90^\circ$	tutte le altezze $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
	

In caso di montaggio a parete fino a un angolo di inclinazione di 74° , i supporti per tetto piano vengono avvitati alla base o fissati direttamente con tasselli, se la parete ha una portata idonea. A questo proposito vengono praticati fori al centro della guida del suolo.

Con le facciate esterne isolate termicamente, è necessario verificare la sufficiente resistenza alla pressione del fondo. I mezzi di fissaggio idonei sono disponibili presso i fornitori di sistemi termoisolanti.

La scelta del mezzo di fissaggio (tasselli, ecc.) deve essere adeguata ai requisiti statici e alla muratura.

Valori di tenuta minimi dei tasselli

Vale per il montaggio diretto ai supporti per tetto piano alla parete:

- 2 kN con altezze dell'edificio fino a 8 m
- 3 kN con altezze dell'edificio da 8 a 20 m

Se questi valori non possono essere rispettati, allora sarà necessario definire un maggior numero di punti di fissaggio. Ad es. una base con binari orizzontali su cui avvitare i supporti per tetto piano.



La realizzazione della sottostruttura predisposta sul luogo rientra nella responsabilità del costruttore.

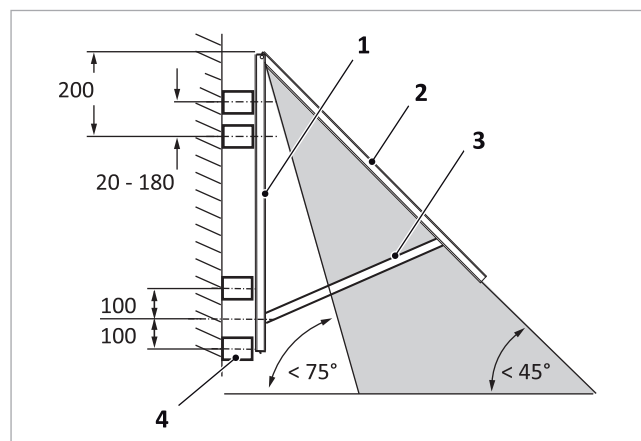


Fig. 24: montaggio dei supporti sulla parete

α Angolo di inclinazione

1 Guida del suolo

2 Barra di appoggio

3 Guida di appoggio

4 Collegamento costruttivo e statico determinato sul luogo (esempio di esecuzione)

Montare il collettore, possibilmente, solo obliquo rispetto alla parete. Utilizzare i supporti previsti in conformità alle istruzioni di montaggio.

Con gli angoli maggiori di 60° (ad es. montaggio verticale nella parete) i collettori devono essere previsti sul lato superiore con una lamiera di copertura in loco. Diversamente in caso di forti piogge, l'acqua può penetrare dalle aperture di ventilazione. La lamiera deve inoltre essere assicurata contro gli influssi del vento.

La copertura idonea del tetto consente di fare a meno della lamiera di copertura.

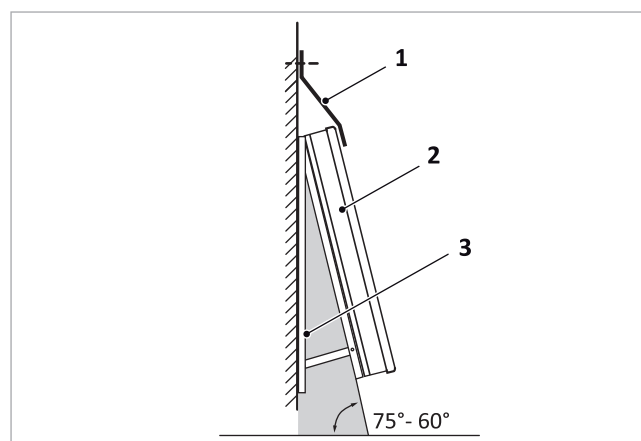


Fig. 25: collettore con lamiera di copertura

1 Lamiera di copertura (in loco)

2 Collettore

3 Supporto per tetto piano

5 Montaggio dei supporti per tetto piano

5.1 Montaggio su supporto in acciaio

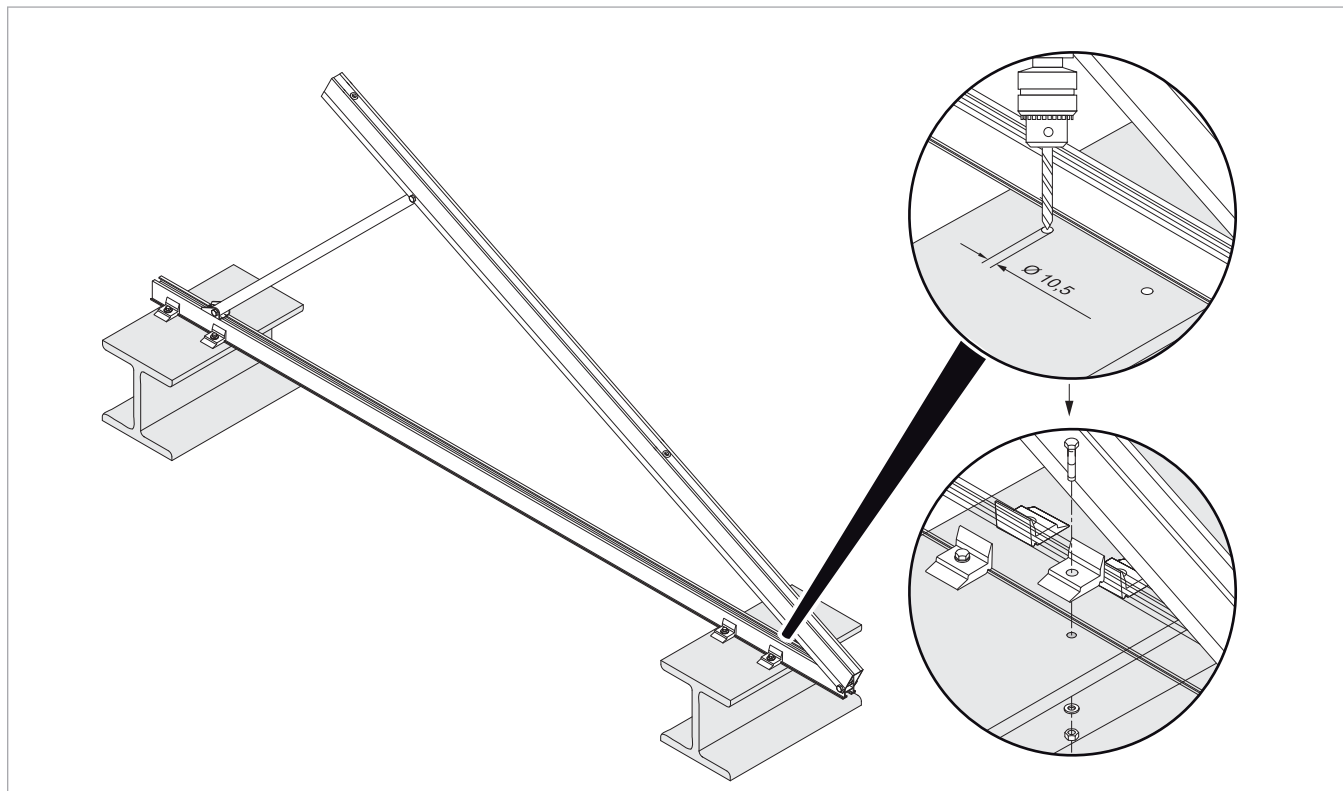


Fig. 26: montaggio del supporto per tetto piano su supporto in acciaio

5.2 Montaggio su blocco di calcestruzzo

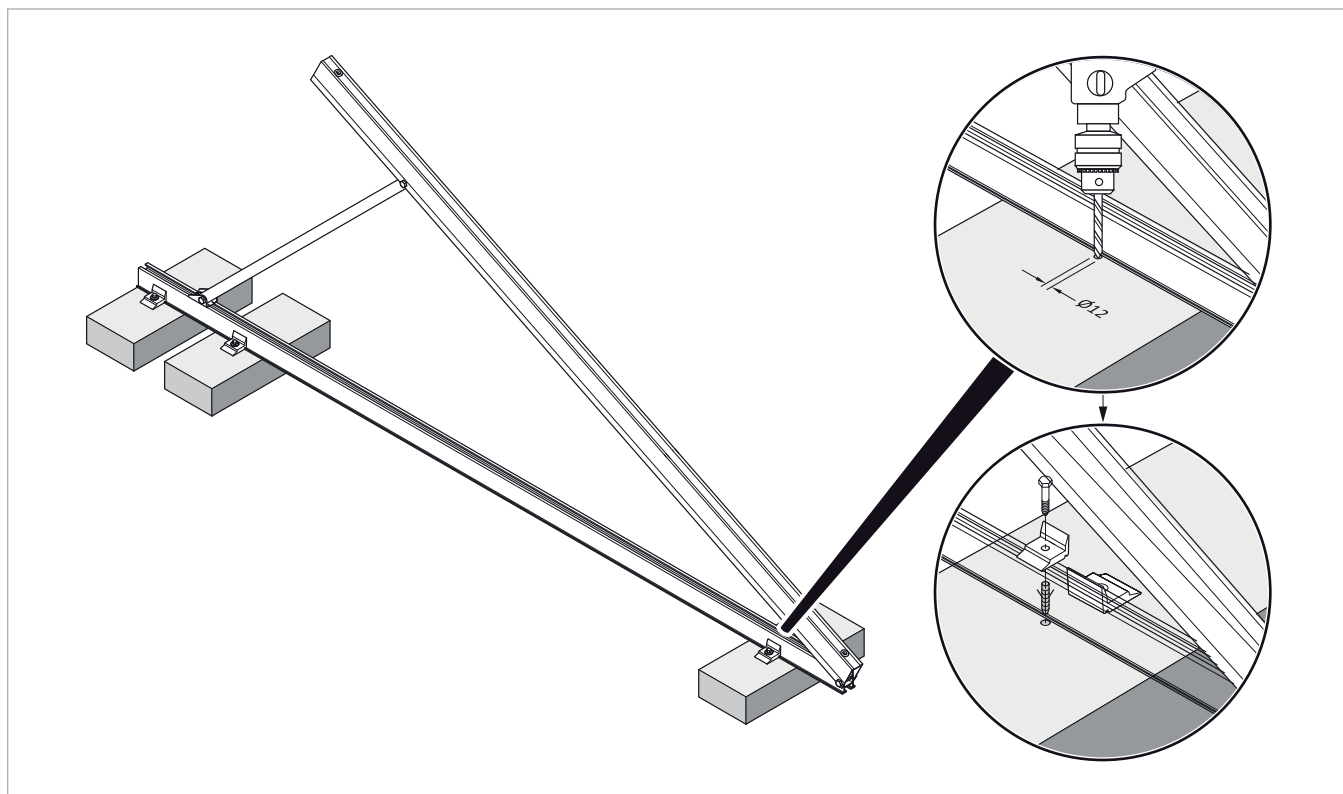


Fig. 27: montaggio del supporto per tetto piano su blocco di calcestruzzo

5.3 Montaggio su kit lamiera trapezoidale

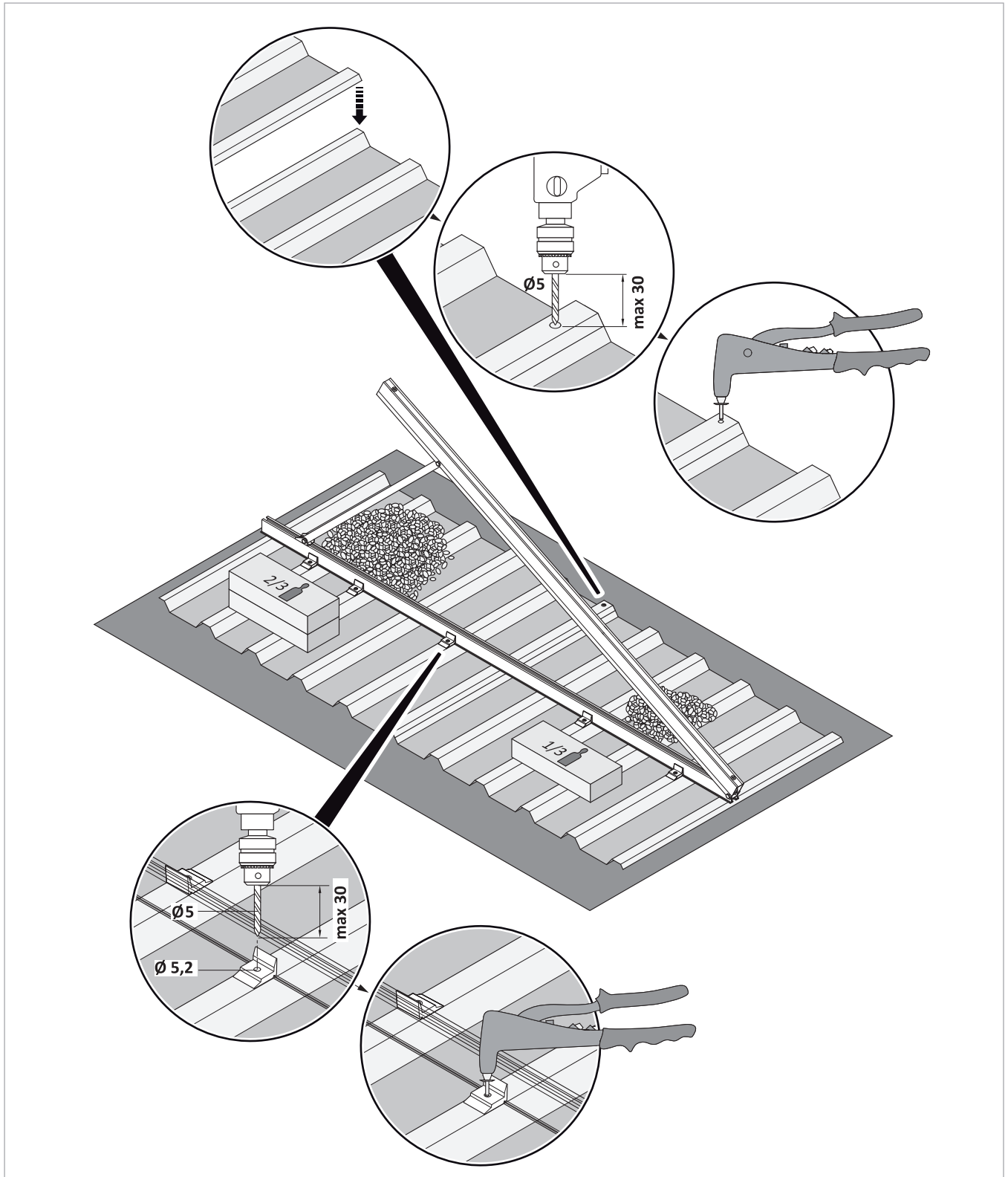


Fig. 28: montaggio del supporto per tetto piano su lamiera trapezoidale



ATTENZIONE

Durante la perforatura fare attenzione alla la copertura del tetto

Possibilità di danni alla struttura dovuti a umidità

- Forare attentamente
- Inserire spessori di protezione

Montaje de soportes para tejado plano Cala 254 horizontalmente

1 Información sobre estas instrucciones

Estas instrucciones están dirigidas al especialista de una empresa instaladora. Aquí se encuentran todos los datos necesarios para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de la instalación.

Guarde las instrucciones con la instalación para un uso posterior.

Para que la instalación sea segura y correcta, se recomienda la asistencia a uno de los cursillos de formación de Solvis.

Tenemos gran interés en mejorar nuestra documentación técnica, por lo que le quedaríamos agradecidos por cualquier sugerencia que nos pudiera hacer al respecto.

Copyright

Todo el contenido de este documento está protegido por la ley de derechos de autor. Se prohíbe y se castigará cualquier uso fuera de los límites de la ley de derechos de autor sin autorización. Esto se aplica especialmente a las reproducciones, traducciones, el microfilmado, así como el almacenamiento y procesamiento en medios electrónicos.
© SOLVIS GmbH, Braunschweig.

Los siguientes números de teléfono están reservados para los especialistas del ramo.

Los usuarios de las instalaciones pueden dirigirse a su instalador.

Sistemas Energeticos Solvis Iberica S.L.
Daniel Gómez,
C/Europa, 5,
08913 Badalona (Barcelona),
Tel: 0034 935325555,
Fax: 0034 934607558,
Mail: info@solvis.es
Web: www.solvis.es

Símbolos utilizados



PELIGRO

Peligro inminente con graves consecuencias para la salud hasta fatales.



ADVERTENCIA

Peligro con hasta graves consecuencias para la salud.



PRECAUCIÓN

Posible peligro por lesiones moderadas o leves.



ATENCIÓN

Peligro de deterioro del equipo o de la instalación.



Información útil, notas y pasos para facilitar el trabajo sobre el tema.



Referencia a otro documento.



Consejos para ahorrar energía. Así, se reducen costes y se ayuda a conservar el medio ambiente.

2 Notas



Observe las instrucciones de seguridad

Están pensadas principalmente para su propia seguridad.

- Antes de empezar con los trabajos, familiarícese con las instrucciones de seguridad.
- Observe y cumpla las disposiciones legales en materia de seguridad y las prescripciones vigentes para la prevención de accidentes.
- Tienen también validez las instrucciones de seguridad y las demás indicaciones de la presente documentación de la instalación.



ATENCIÓN

Observar las instrucciones

Solvis no se responsabilizará por los daños que surjan de la no observación de estas instrucciones.

- Antes de empezar con el manejo o la instalación, lea atentamente las instrucciones.
- El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.

3 Volumen de suministro

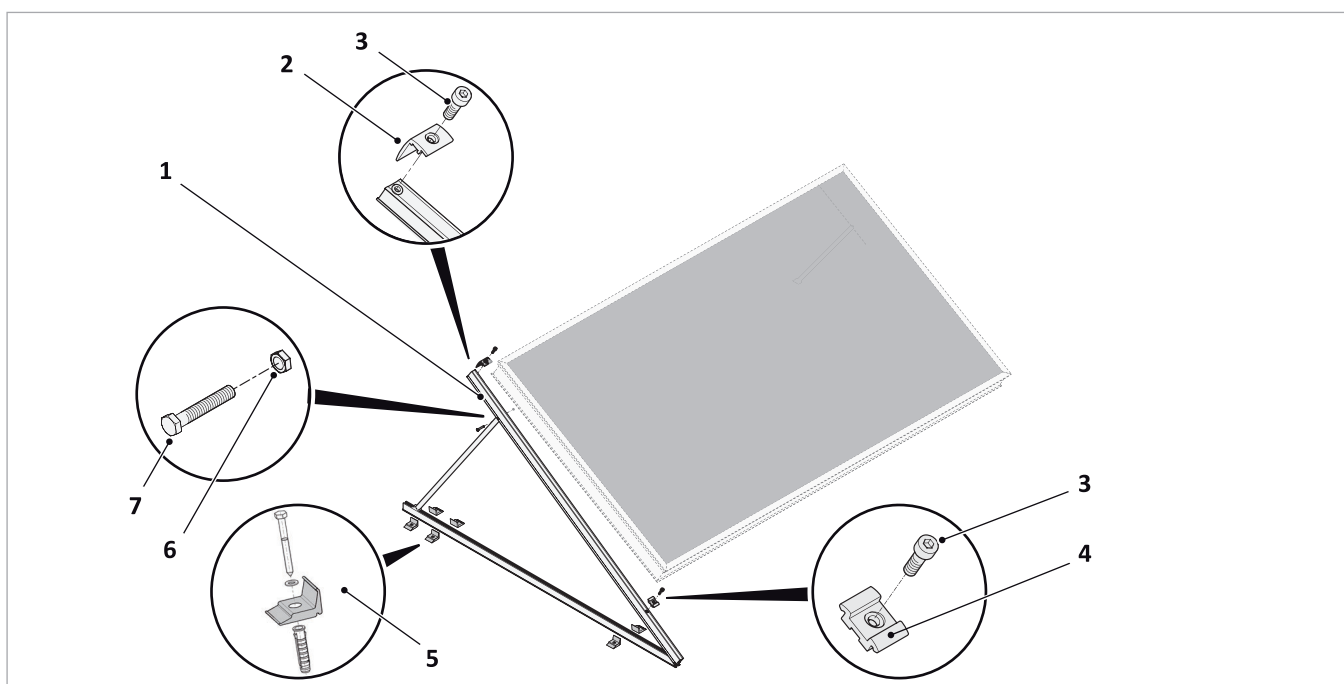


Abb. 29: Juego de rieles para tejado plano para SolvisCala montaje horizontal (el colector no se incluye en el volumen de suministro)

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Soporte para tejado plano | 5 | Codo de apriete (incl. tornillo para hormigón y taco) |
| 2 | Pinza de borde de colector (para el lado superior) | 6 | Tuerca M8 con engranaje de bloqueo |
| 3 | Tornillo Allen M8 x 15 A2 | 7 | Tornillo M8 x 40 A2 |
| 4 | Pinza central del colector (para el lado inferior) | | |

4 Requisitos de estática y dimensiones

4.1 Zonas de carga de nieve y viento

i Si la carga normal de nieve en el lugar de instalación es mayor que la indicada por EN 1991, se deberá consultar a Solvis.

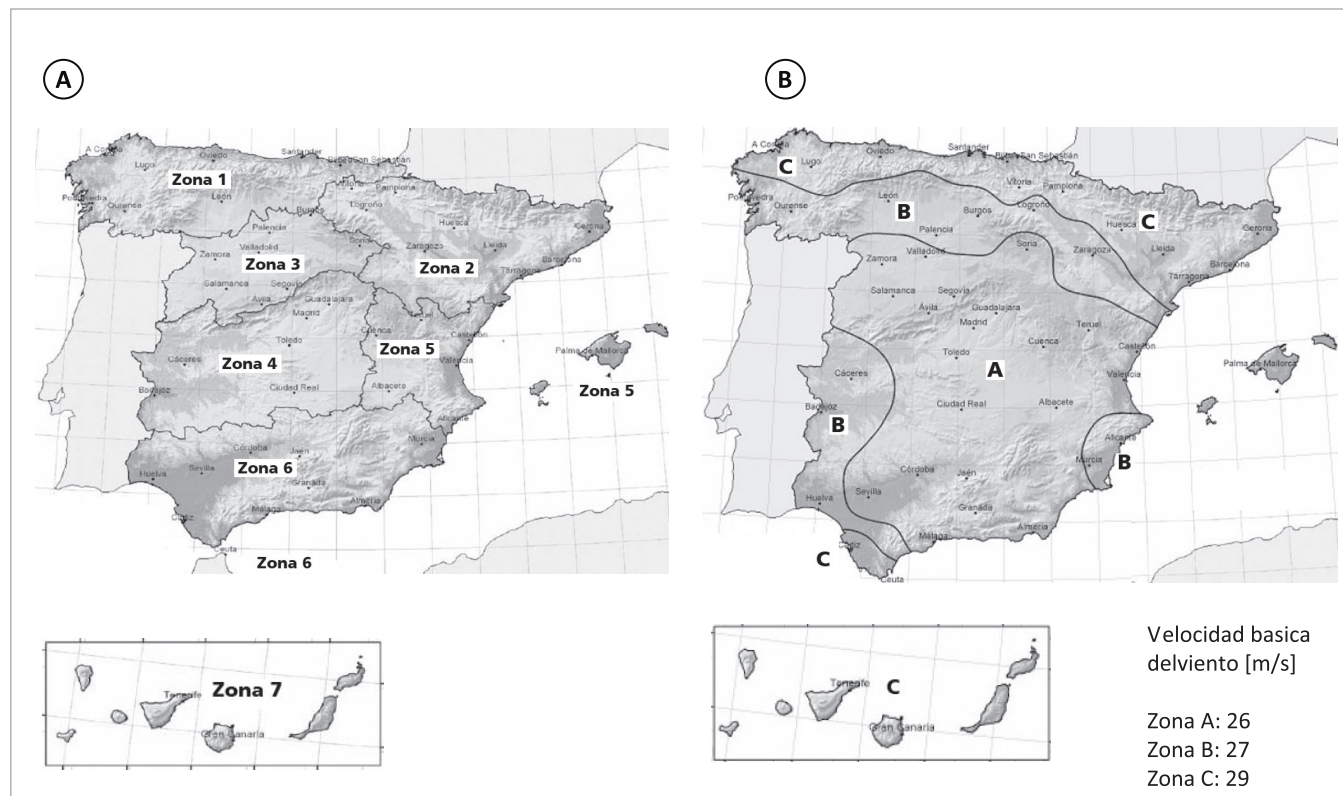


Fig. 30: Distribución de zonas de carga de nieve y de viento en España

A zonas de carga de nieve

B zonas de carga de viento

4.2 Límites de uso del colector

Límites de uso del colector

- Tiene validez para las zonas de carga de viento I y II (válido sólo para Alemania).
- Categoría del terreno: **Perfil mixto de zona continental**.
- Altura de colocación **hasta 8 m** sobre el suelo del lugar de instalación.

La condición para los siguientes dimensionamientos es que la nieve pueda deslizarse libremente.

Zona de carga de nieve	Límites de uso del colector Solvis [m, altitud sobre el nivel del mar]		
	Inclinación del colector	Tierras bajas del norte de Alemania	Otras regiones de Alemania
1	todas	en general sin riesgo	
2	30°	740	870
	40°	1040	1160
	50°	1720	1780
3	30°	570	680
	40°	810	930
	50°	1360	1470

4.3 Bordes y esquinas

En las zonas de los bordes del tejado pueden aparecer cargas estáticas elevadas.



ATENCIÓN

Observar la distancia mínima al borde

- En los tejados planos se debe guardar una distancia mínima de 1 m de todos los componentes al borde del tejado.

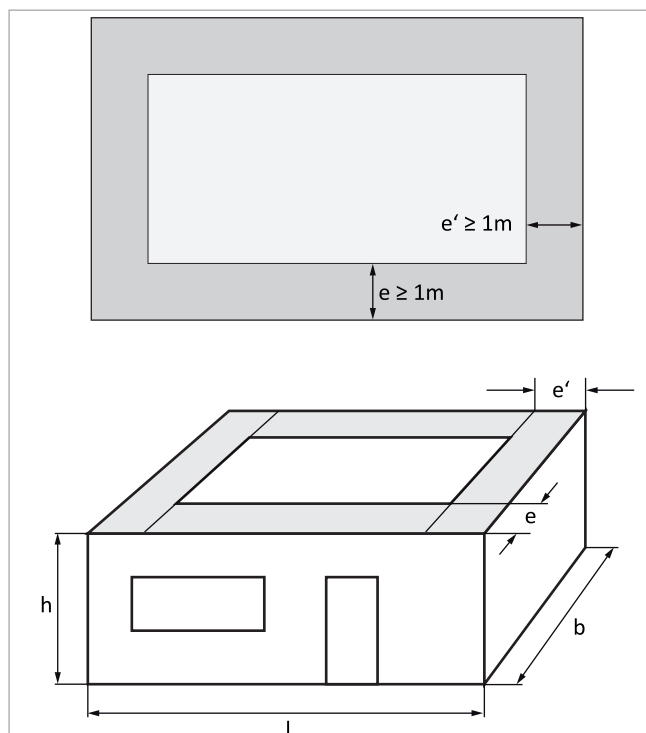


Fig. 31: Distancias mínimas al borde del edificio

4.4 Dimensionamiento estático



Se indican datos complementarios sobre estática, dimensiones, etc., véase → *Instrucciones de montaje del colector.*

4.5 Montaje con lastres

Distribución de lastres

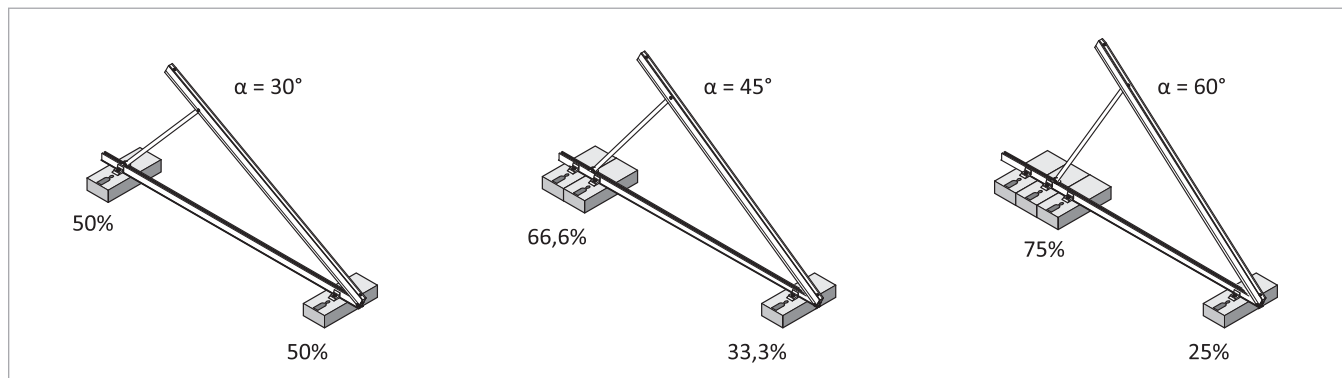


Fig. 32: Distribución de lastres con ángulo de inclinación $\alpha = 30^\circ / 45^\circ / 60^\circ$



ATENCIÓN

Peligro por sobrecarga de la construcción

- Como la instalación (módulo solar + soportes + lastres) supone una considerable carga de peso, antes del montaje es imprescindible comprobar la estática de la construcción portadora.

Lastres

Los lastres pueden ser de cualquier material. Lo decisivo es que éstos garanticen durante la vida útil de los colectores una protección permanente contra las cargas de viento. En los lechos de grava se necesitan lastres mayores. Para más información, diríjase al Departamento técnico (número de teléfono, v. → cap. „Información sobre estas instrucciones“, pág. 20).

Ejemplo de distribución de lastres

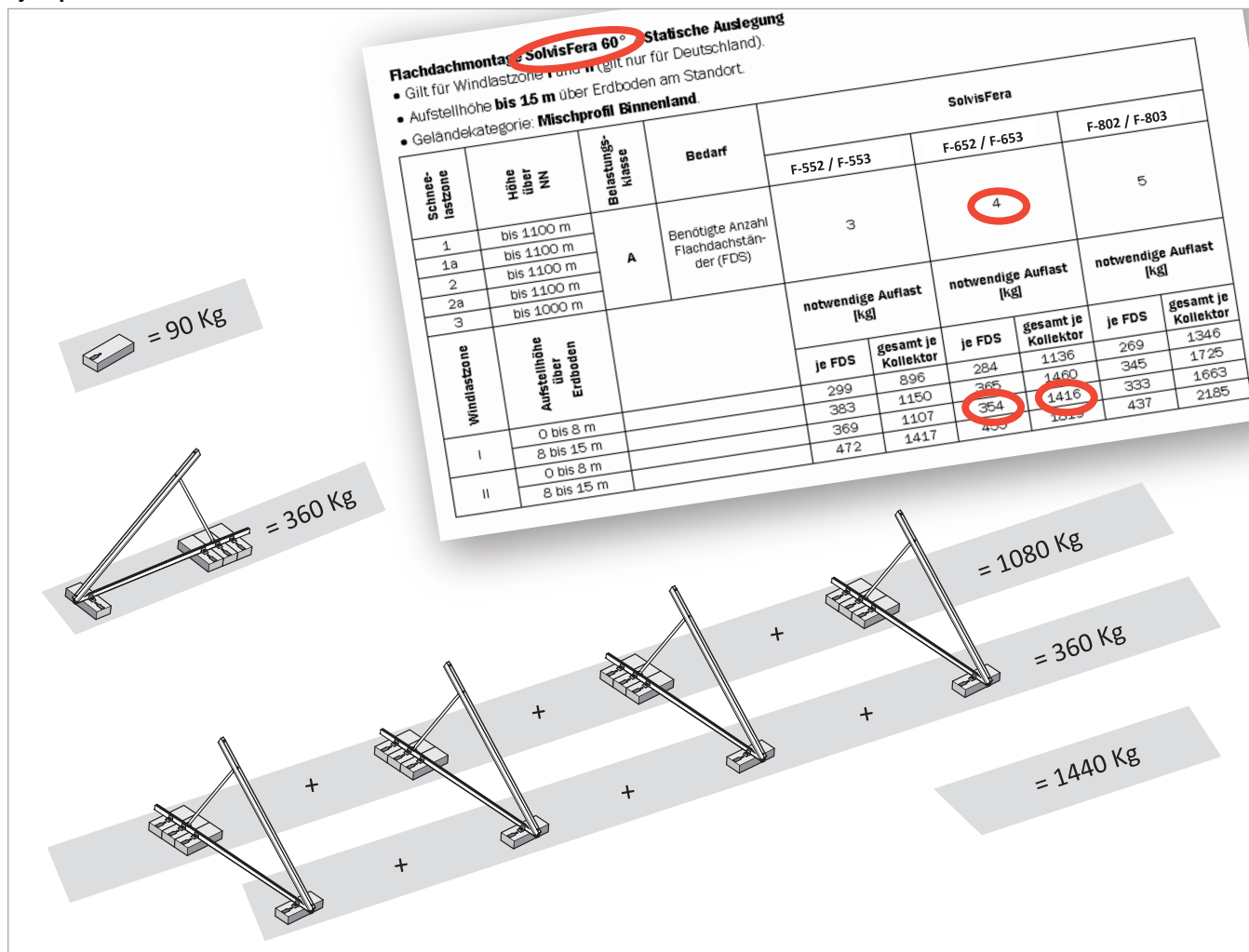


Fig. 33: Ejemplo de distribución de lastres

4.6 Colocación

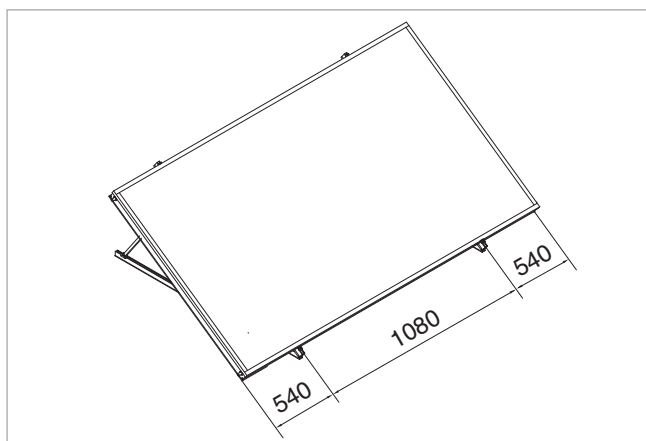


Abb. 34: Cotas de distancia de soporte para tejado plano

- 1 Soporte para tejado plano
- 2 Riel de sujeción

Determinación del ángulo de colocación

Ángulo de colocación (= ángulo de inclinación) α [°]	Ajustar el ángulo de colocación	
	C [mm]	Recorte para S [mm] ¹⁾
15	10	265
20	80	265
25	175	265
30	310	265
35	30	-
40	150	-
45	280	-
50	440	-
55	630	-
60	870	-

¹⁾ Si el ángulo de colocación es menor de 35°, el riel de apoyo S se debe recortar en la medida indicada.

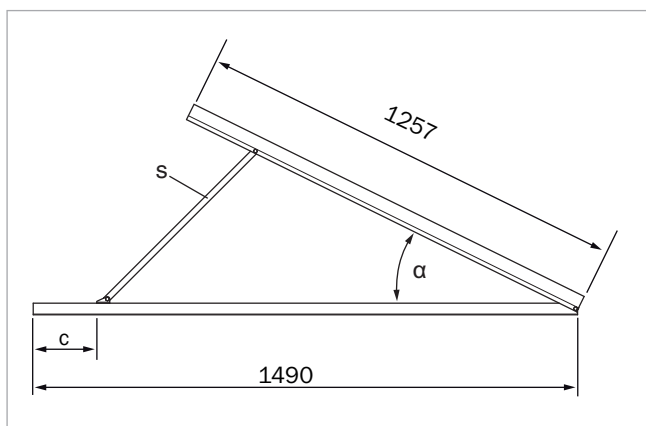


Fig. 35: Soporte para tejado plano, dimensiones y ángulo de colocación

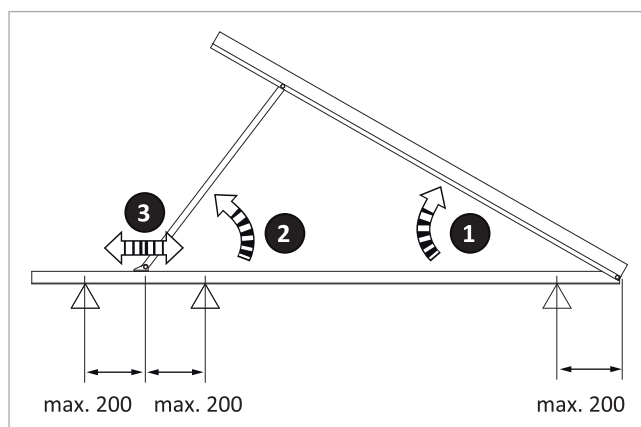


Fig. 36: Estructura del soporte para tejado plano

4.6.1 Superficies poco inclinadas

Las superficies poco inclinadas constituyen un caso especial para la colocación de los soportes para tejado plano.

Si los colectores se van a montar en superficies poco inclinadas (ángulo de inclinación del tejado respecto a la horizontal = γ) con soportes para tejado plano, el ángulo de colocación (= β) máximo admisible de los soportes para tejado plano es de 20°. La inclinación total del colector α con respecto a la horizontal no debe ser mayor de 60°.

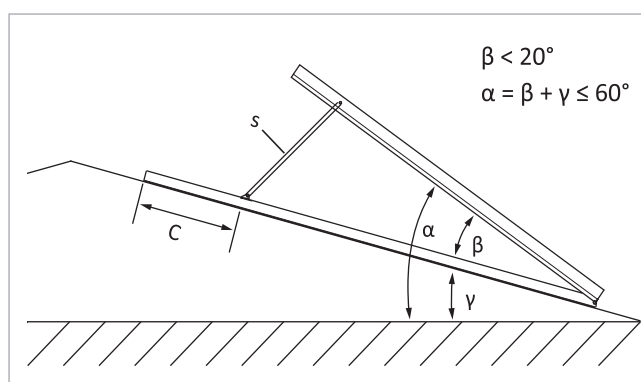
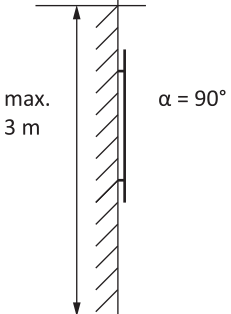
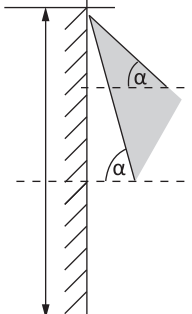


Fig. 37: Ángulo en superficies poco inclinadas

4.7 Montaje sobre pared

Variantes de montaje

Colectores Solvis	
Instalación en pared	
hasta 3 m de altura $\alpha = 90^\circ$	todas las alturas $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
	

En el montaje sobre pared con un ángulo de inclinación de hasta 74° , los soportes para tejado plano se atornillan a una subconstrucción del cliente o se fijan directamente con tacos, siempre que la pared tenga suficiente capacidad de carga. Para ello, los agujeros se taladran centrados en el riel inferior.

En las fachadas exteriores con aislamiento térmico, se debe tener en cuenta que la base debe disponer de suficiente resistencia a la presión. Los medios de fijación adecuados se pueden adquirir a los proveedores de sistemas de aislamiento térmico.

Los medios de sujeción (tacos, etc.) deben estar ajustados a los requisitos de estática y a los muros del cliente.

Resistencias mínimas a la extracción de los tacos

Tiene validez para una fijación directa de los soportes para tejado plano a la pared:

- 2 kN para edificios de hasta 8 m de altura
- 3 kN para edificios de 8 a 20 m de altura.

Si no se pueden mantener estos valores, se deben buscar más puntos de fijación. P. ej., una subconstrucción del cliente de rieles horizontales a la que se atornillan los soportes para tejado plano.



El soporte por parte del cliente es responsabilidad del instalador.

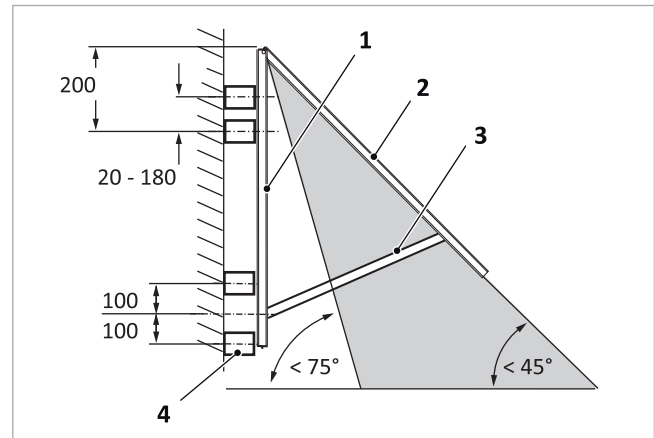


Fig. 38: Ensamblaje de los soportes en la pared

α Ángulo de inclinación

1 Riel inferior

2 Riel de soporte

3 Riel de apoyo

4 Unión según construcción y estática (cliente) (ejemplo de ejecución)

A ser posible, el colector se debe montar sólo inclinado con respecto a la pared. Para ello se deben utilizar los soportes previstos en las instrucciones de montaje.

Si los ángulos son mayores de 60° (p. ej., montaje vertical junto a la pared), los colectores se deben equipar con una tapa junta (cliente). De lo contrario, podría penetrar agua en las aberturas de ventilación cuando llueve mucho. La tapa junta debe estar además asegurada contra el viento. Si el tejado cubre lo bastante, se puede prescindir de la tapa junta.

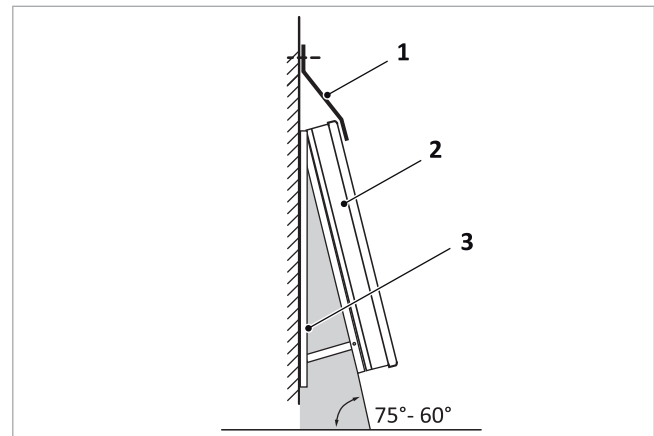


Fig. 39: Colector con tapa junta

1 Tapa junta (cliente)

2 Colector

3 Soporte para tejado plano

5 Montaje de los soportes para tejado plano

5.1 Montaje en viga de acero

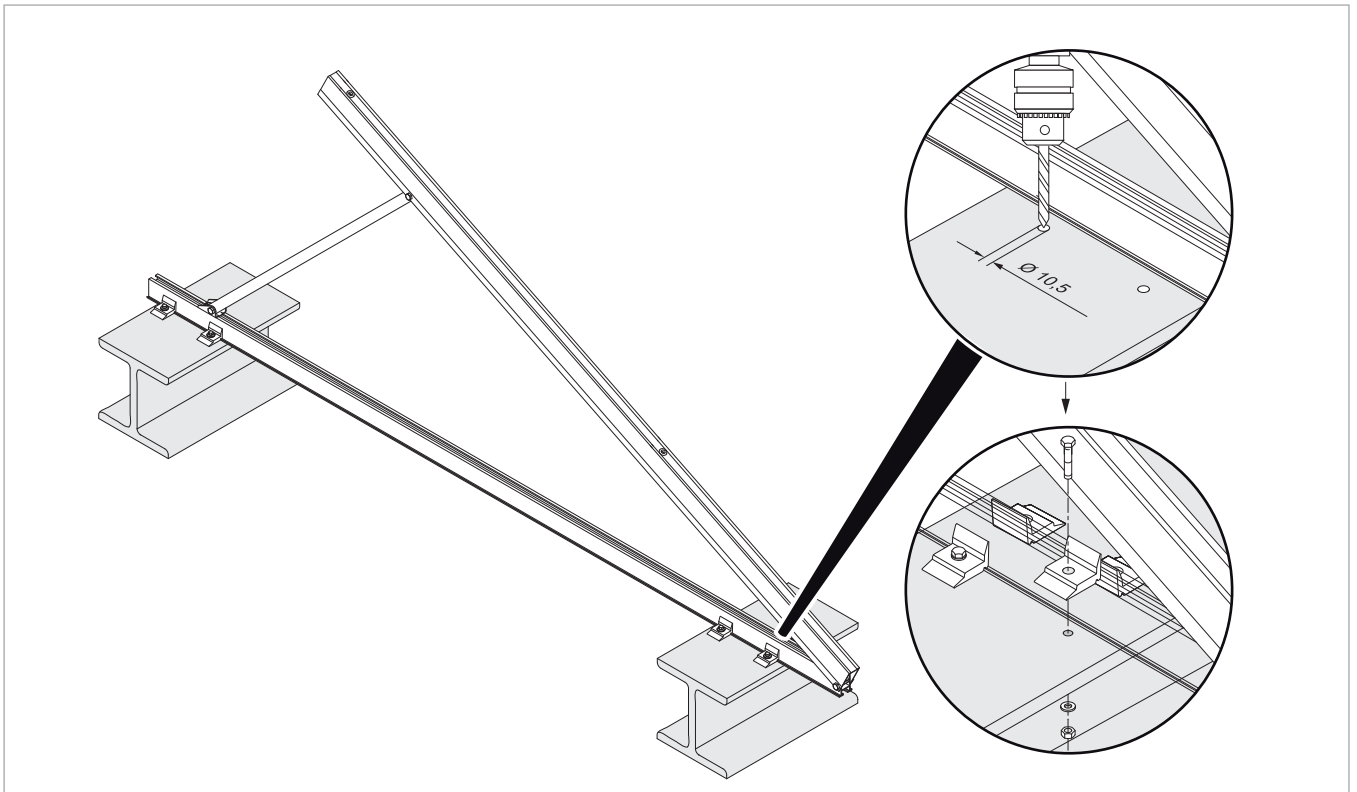


Fig. 40: Montaje del soporte para tejado plano en viga de acero

5.2 Montaje en piedra de hormigón

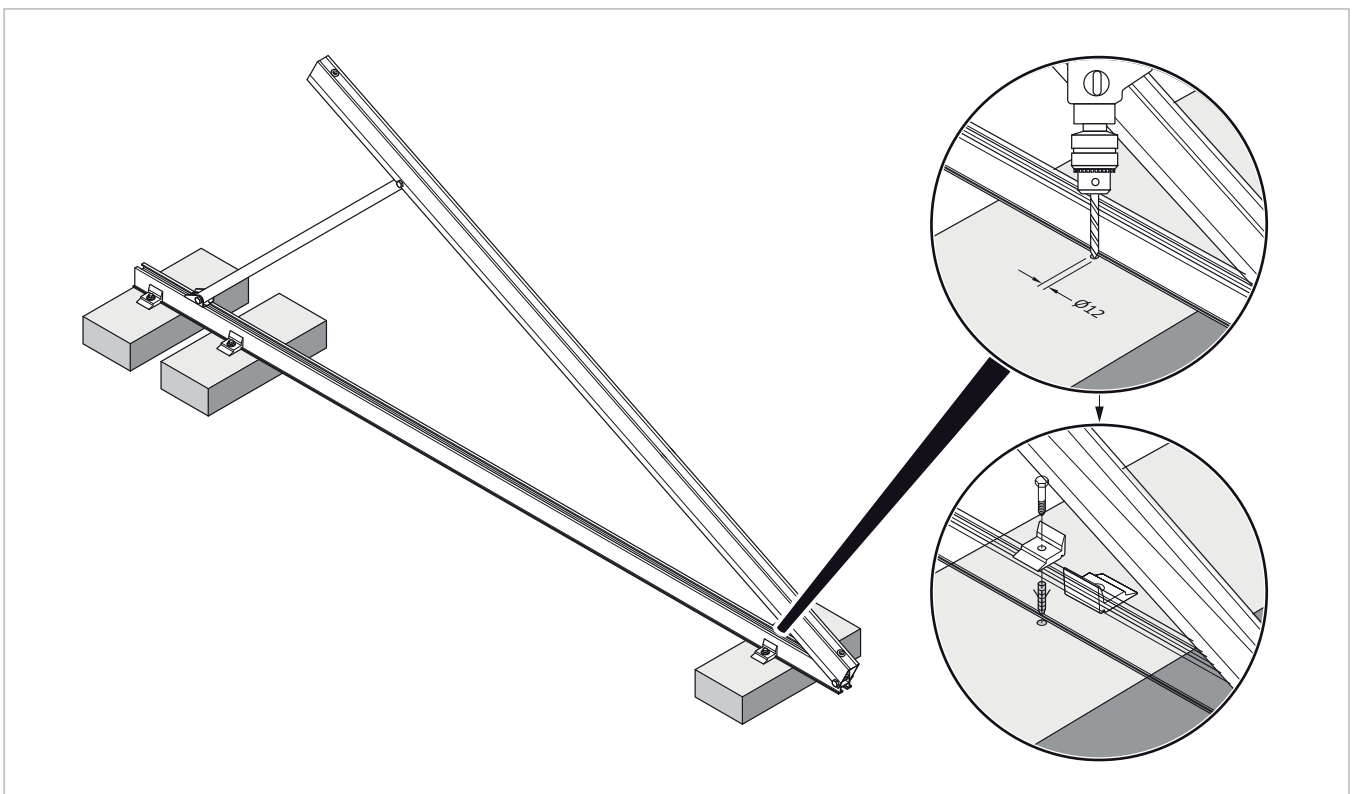


Fig. 41: Montaje del soporte para tejado plano en piedra de hormigón

5.3 Montaje en juego para chapa trapezoidal

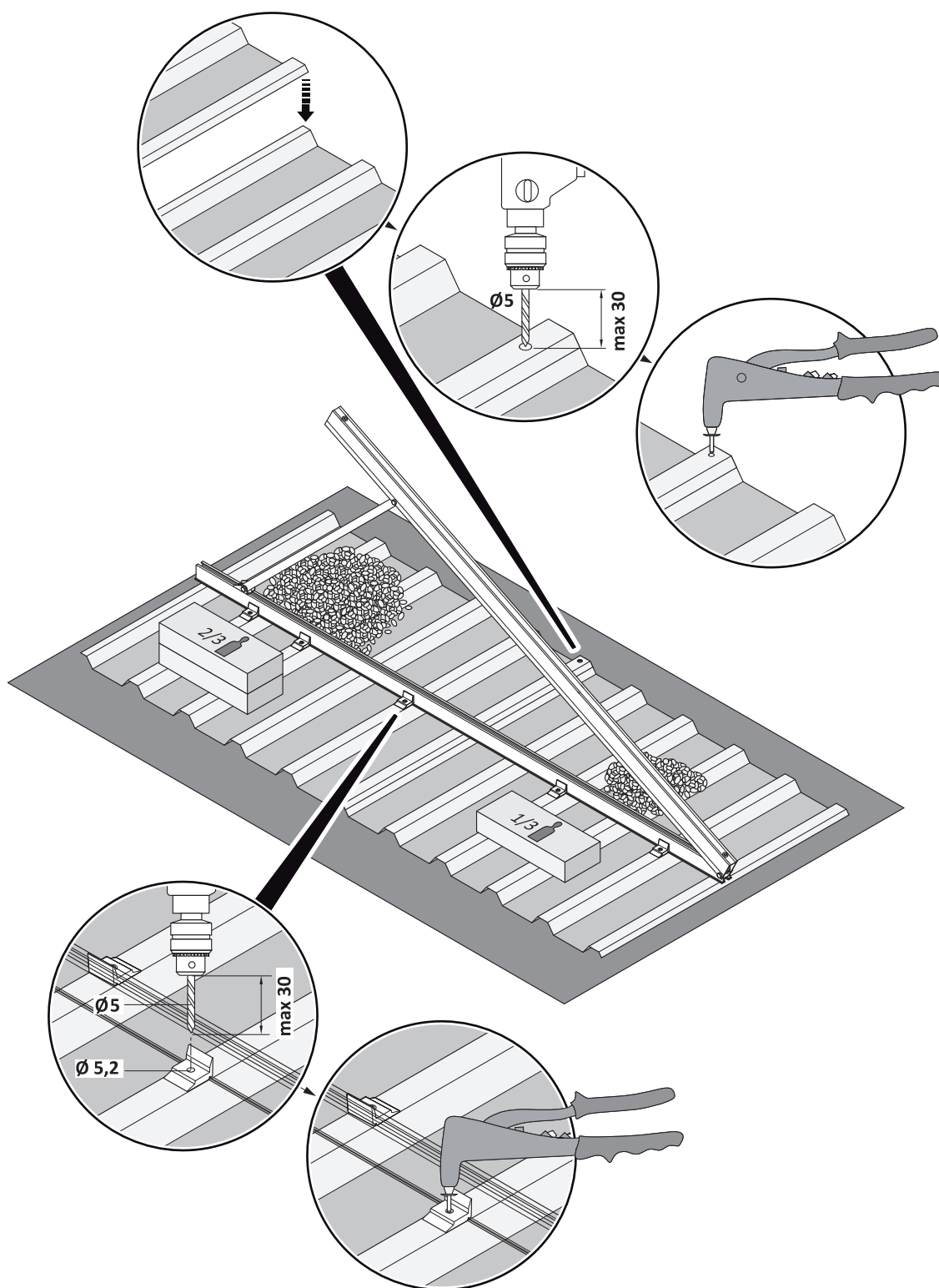


Fig. 42: Montaje del soporte para tejado plano en chapa trapezoidal



ATENCIÓN

Al taladrar, tenga en cuenta la cubierta tejado

Posibilidad de daños por humedad en el cuerpo constructivo

- Taladre con cuidado
- Coloque una protección debajo

Montage des montants pour toit plat Cala 254 horizontalement

1 Informations concernant le manuel d'instructions

Ces instructions de service s'adressent aux spécialistes des entreprises d'installation. Vous y trouverez les indications nécessaires au montage, à la mise en service et à l'entretien du système.

Conservez le manuel à proximité de l'installation afin de pouvoir le consulter à tout instant.

Nous vous recommandons de prendre part à une formation organisée par Solvis afin de garantir l'installation sûre et conforme de votre équipement.

Nous accordons une grande importance à l'amélioration constante de nos documentations techniques et nous vous serions donc reconnaissants de nous faire part de vos réactions à ce sujet.

Copyright

Tous les contenus de ce document sont protégés par les droits d'auteur. Toute utilisation au-delà des strictes limites de la loi sur les droits d'auteur est illicite et passible de peine judiciaire si elle est effectuée sans autorisation. Cela concerne en particulier reproductions, traductions et microfilms ainsi que tout enregistrement et traitement sur supports électroniques. © SOLVIS GmbH, Braunschweig.

Vous trouverez une liste de nos représentants à l'étranger sous www.solvis.com.

Nous vous prions de considérer que nous réservons les numéros de téléphone aux installateurs spécialisés.

Les exploitants d'installations solaires intéressés s'adresseront à leur installateur.

Utilisation de ces instructions



DANGER

Risque direct dont les conséquences peuvent être graves pour la santé, voire provoquer la mort.



AVERTISSEMENT

Risque dont les conséquences peuvent être graves pour la santé.



ATTENTION

Risque de blessure légère ou moyenne.



ATTENTION

Risque de dommage à un composant ou au système.



Informations utiles, remarques et conseils de simplification du travail.



Changement de document avec renvoi à un autre document.



Conseil d'économie d'énergie avec des méthodes visant à économiser de l'énergie. Cela vous permet de préserver notre environnement et de réduire vos coûts.

2 Consignes



Respectez les consignes de sécurité

Il en va de votre propre sécurité.

- Avant de débiter les travaux, familiarisez-vous avec les consignes de sécurité.
- Respectez les consignes de sécurité ainsi que les prescriptions de prévention des accidents en vigueur.
- Veuillez également respecter les consignes de sécurité ainsi que les remarques de la documentation de l'installation déjà en votre possession.



ATTENTION

Respecter les instructions

Solvis décline toute responsabilité pour les dommages occasionnés par le non-respect de ces instructions.

- Avant toute utilisation ou installation, lire attentivement les instructions.
- En cas de questions, le service technique de Solvis est à votre disposition.

3 Contenu de la livraison

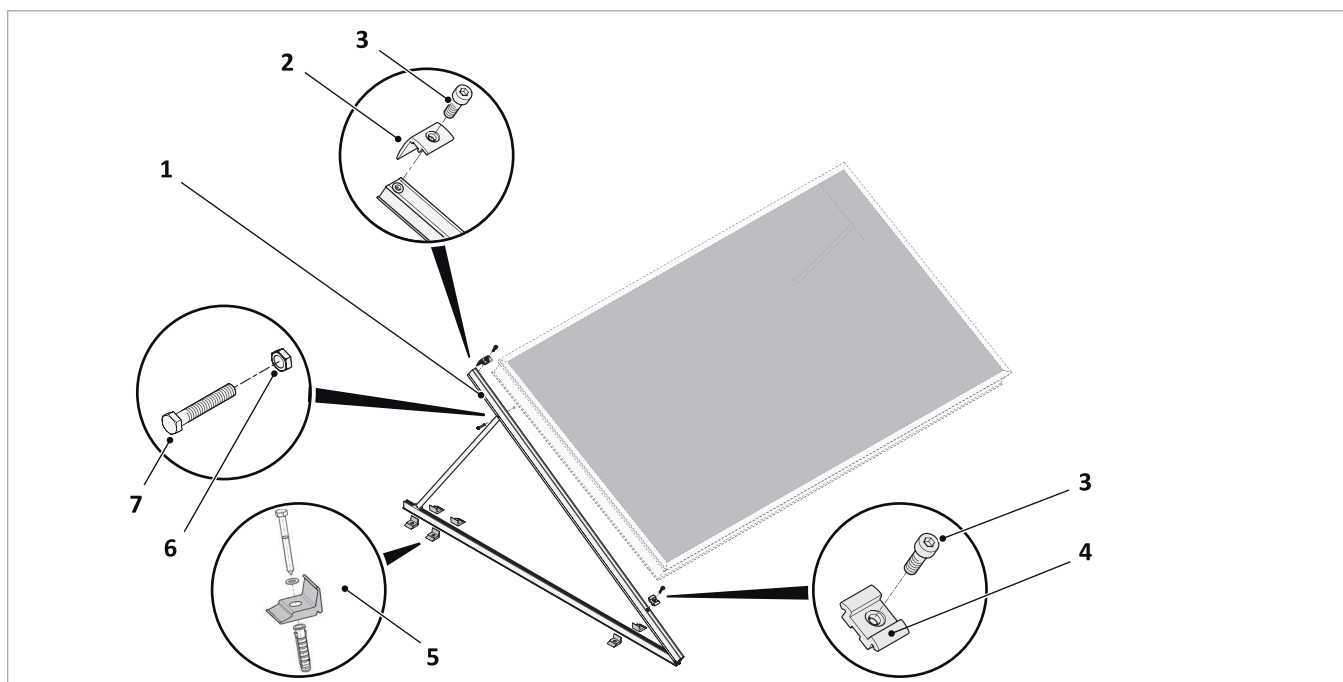


Abb. 43: kit de montant pour toit plat SolvisCala montage horizontal (capteur non inclus dans la livraison)

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
| 1 | Montant pour toit plat | 5 | Equerre de serrage (incluant vis à béton et cheville) |
| 2 | Taquet de capteur (haut) | 6 | Ecrou M8 autobloquant |
| 3 | Vis à six pans creux M8 x 15 A2 | 7 | Vis M8 x 40 A2 |
| 4 | Pince centrale du capteur (bas) | | |

4 Exigences statiques et dimensions

4.1 Zones de charge de neige et de vent

i Si, selon les autorités compétentes, la charge nominale de neige sur le lieu d'installation est supérieure à la valeur indiquée dans la norme EN 1991, il convient de consulter Solvis.

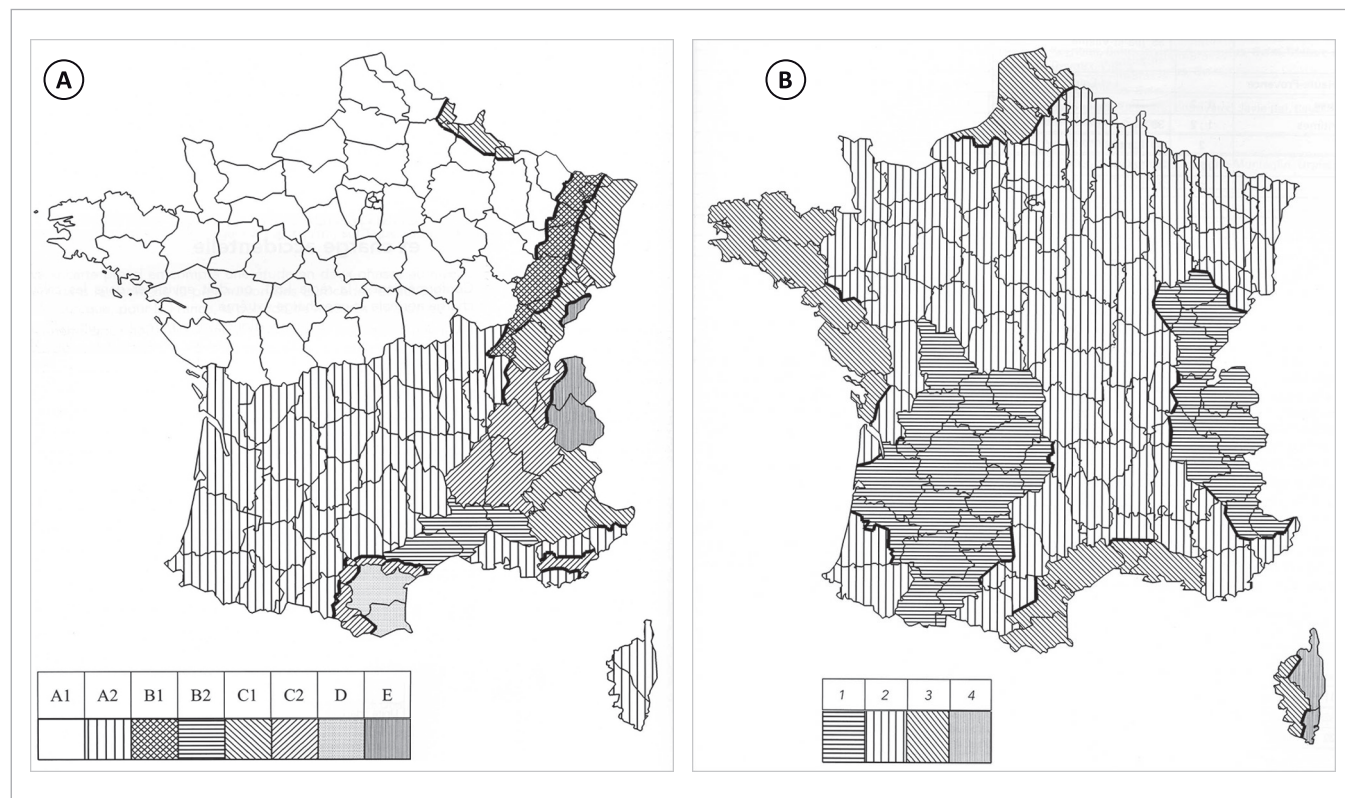


Fig. 44: répartition des zones de charge de neige et vent en France

A zones de charge de neige

B zones de charge de vent

4.2 Limites d'utilisation du capteur

Limites d'utilisation du capteur

- Valable pour zones de charge de vent I et II (valable uniquement pour l'Allemagne).
- Catégorie de terrain : **profil mixte intérieur des terres.**
- Hauteur de pose **jusqu'à 8 m** au-dessus du sol sur site.

La condition pour les configurations suivantes est que la neige puisse glisser librement.

Zone de charge de neige	Limites d'utilisation des capteurs Solvis [en mètres d'altitude (zéro d'Amsterdam)]		
	Inclinaison du capteur	Plaine d'Allemagne du Nord	Autres régions allemandes
1	toutes	ne pose généralement pas de problème	
	30°	740	870
2	40°	1 040	1 160
	50°	1 720	1 780
3	30°	570	680
	40°	810	930
	50°	1 360	1 470

4.3 Zones de bordure et coins

Les zones situées en bordure du toit subissent des charges statiques élevées.



ATTENTION

Respecter la distance au bord minimum

- Sur les toits plats, tous les montages doivent observer une distance au bord d'1 m avec le rebord du toit.

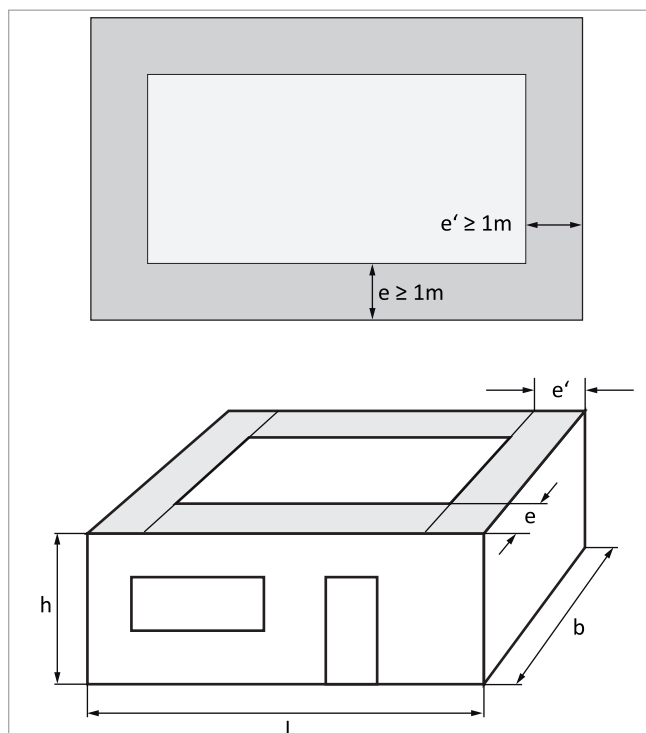


Fig. 45 : Distance minimale par rapport au bord du bâtiment

4.4 Dimensionnement statique



Vous obtiendrez des informations complémentaires concernant la statique, les dimensions, etc. dans les
→ *instructions de montage du capteur.*

4.5 Montage avec des poids

Répartition du lestage

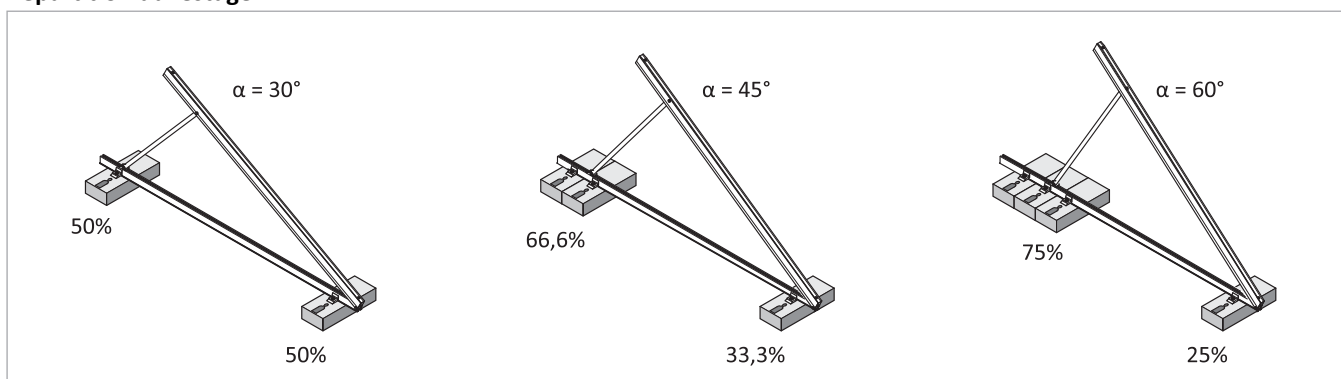


Fig. 46 : Répartition du lestage avec un angle d'inclinaison $\alpha = 30^\circ / 45^\circ / 60^\circ$



ATTENTION

Danger occasionné par la surcharge de l'édifice

- L'installation (module solaire + montants + poids) représentant une charge de poids considérable, il faut impérativement effectuer un contrôle de la statique de l'édifice portant avant le montage.

Charges

Les charges peuvent être constituées de n'importe quel matériau. Il est décisif que celles-ci garantissent une protection permanente pour toute la durée de vie des capteurs contre les contraintes dues au vent. Des charges plus élevées sont nécessaires en cas de remblais de graviers. Pour obtenir davantage d'informations, veuillez contacter le service technique (numéro de téléphone : cf. → p. 29).

Exemple de répartition du lestage

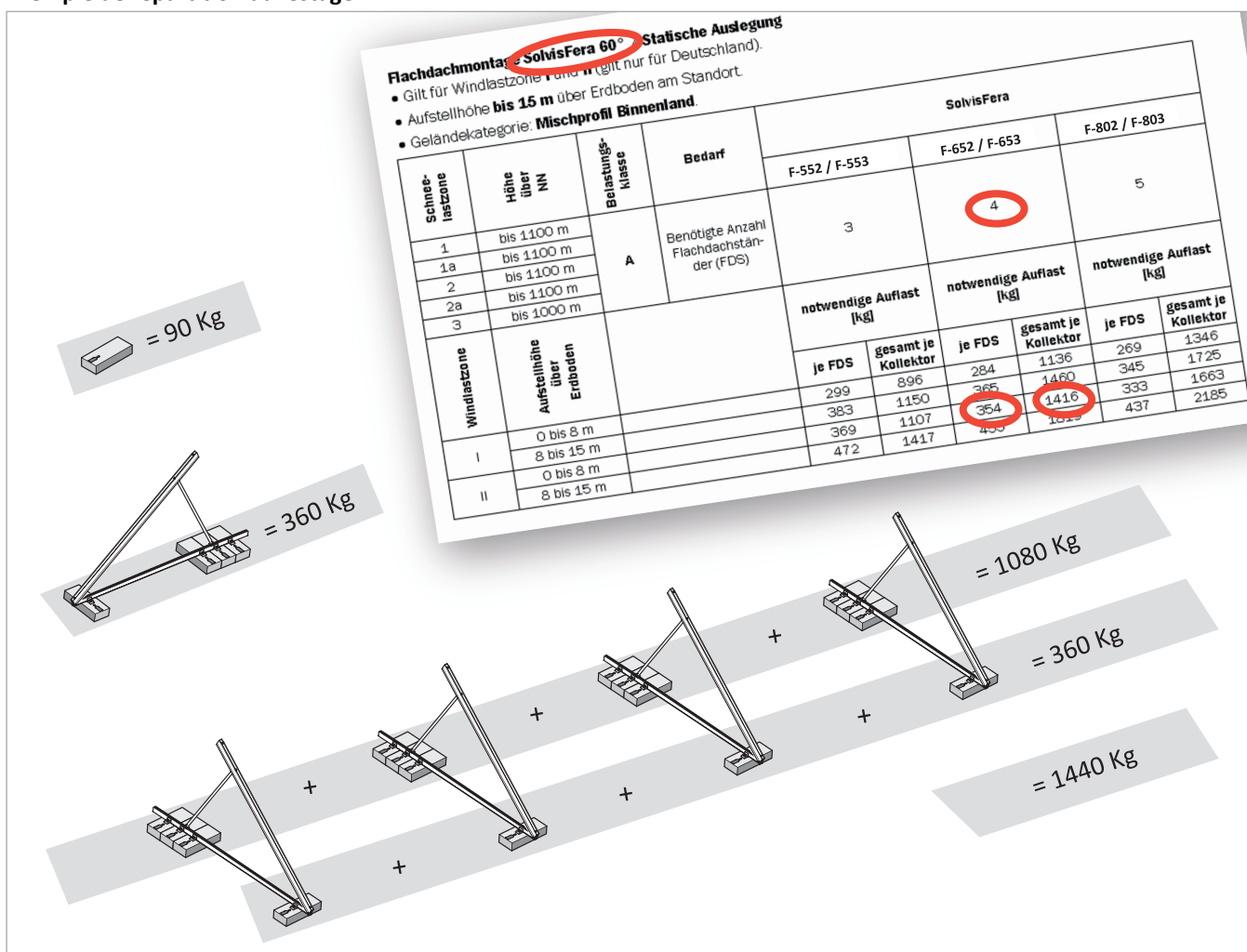


Abb. 47: Exemple de répartition du lestage

4.6 Installation

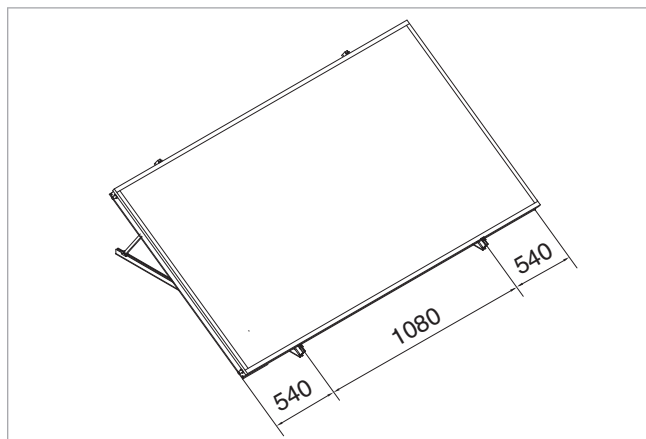


Abb. 48: distance montants pour toit plat

- 1 Montant pour toit plat
2 Rail de support

Détermination de l'angle d'installation

Angle d'installation (= angle d'inclinaison) α [°]	Régler l'angle d'installation	
	C [mm]	Longueur de S [mm] ¹⁾
15	10	265
20	80	265
25	175	265
30	310	265
35	30	-
40	150	-
45	280	-
50	440	-
55	630	-
60	870	-

¹⁾ Avec un angle d'installation inférieur à 35°, le rail de soutien S doit être raccourci de la dimension indiquée.

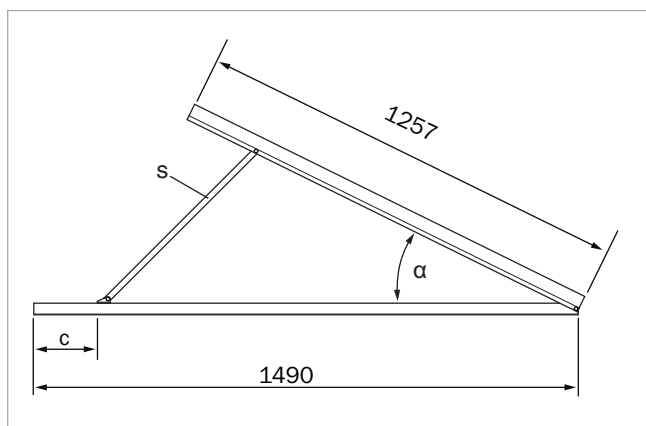


Fig. 49 : montants pour toit plat, dimensions et angle d'installation

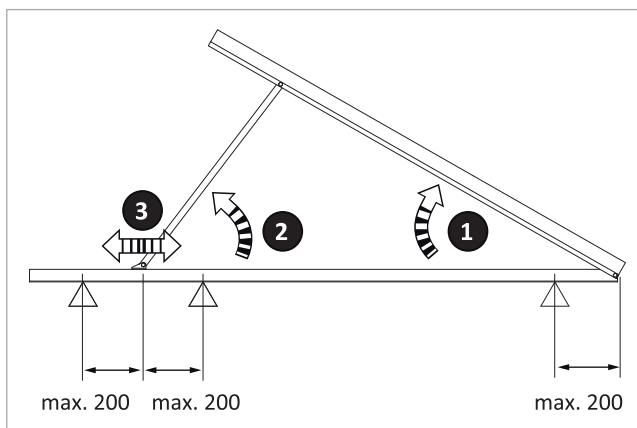


Fig. 50 : Montage du montant pour toit plat

4.6.1 Surface de faible inclinaison

Les surfaces de faible inclinaison constituent un cas particulier à l'installation des montants pour toit plat.

Si les capteurs sont montés sur des surfaces de faible inclinaison (angle d'inclinaison du toit à l'horizontale = γ) à l'aide de montants pour toit plat, un angle d'installation (= β) de 20° maximum pour ces montants est autorisé. L'inclinaison totale du capteur α à l'horizontale ne doit pas dépasser 60°.

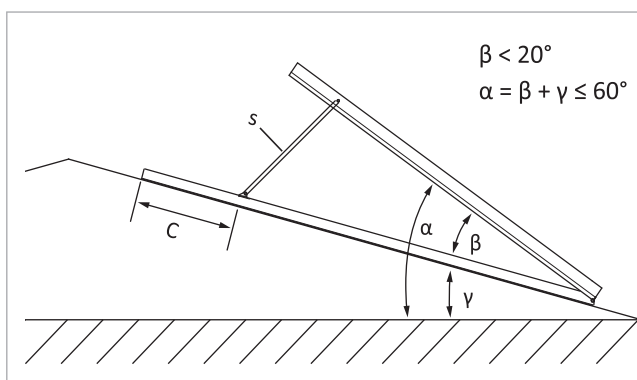
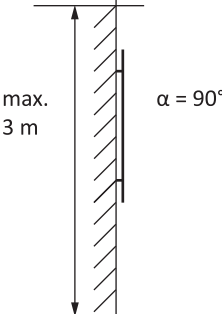
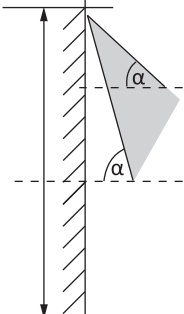


Fig. 51 : angle de surfaces de faible inclinaison

4.7 Montage mural

Variantes de montage

Capteurs Solvis	
Installation murale	
jusqu'à 3 m de hauteur $\alpha = 90^\circ$	toute altitude $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
	

En cas de montage mural dont l'angle d'inclinaison ne dépasse pas 74° , les montants pour toit plat sont vissés à un socle de construction ou fixés directement à l'aide de chevilles, dans la mesure où le mur peut en supporter la charge. A cette fin, des trous centrés sont percés dans le rail au sol.

Pour les façades extérieures isolées, vérifier que la résistance à la pression de la surface soit suffisante. Des éléments de fixation adaptés sont disponibles auprès des fournisseurs de systèmes d'isolation.

Les éléments de fixation (chevilles, etc.) doivent être adaptés aux exigences statiques et à la maçonnerie sur place.

Charges de rupture des chevilles

Valeurs en vigueur pour une fixation directe des montants pour toit plat au mur :

- 2 kN pour une hauteur de bâtiment jusqu'à 8 m
- 3 kN pour une hauteur de bâtiment de 8 à 20 m.

Si ces valeurs ne peuvent être respectées, davantage de points de fixation doivent être choisis. P. ex. un socle de construction composé de rails horizontaux sur lesquels les montants pour toit plat sont vissés.



L'exploitant est seul responsable du socle de construction fourni sur place.

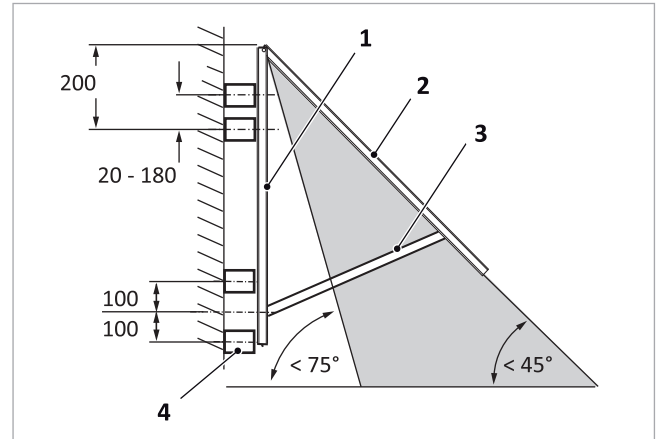


Fig. 52 : montage des montants au mur

α Angle d'inclinaison

1 Rail au sol

2 Rail d'appui

3 Rail de soutien

4 Raccordement prévu par l'exploitant sur le plan de la construction et de la statique (exemple de réalisation)

Dans la mesure du possible, monter le capteur orienté vers le mur. Utiliser pour ce faire les montants prévus à cet effet conformément aux instructions de montage.

Pour des angles supérieurs à 60° , les capteurs doivent être équipés sur le dessus d'une tôle de protection à fournir par l'exploitant. En cas de fortes pluies en effet, de l'eau peut pénétrer dans les événements. Cette tôle de protection doit en outre être assurée contre les effets du vent.

Si le toit offre un abri suffisant, il est possible de se passer de celle-ci.

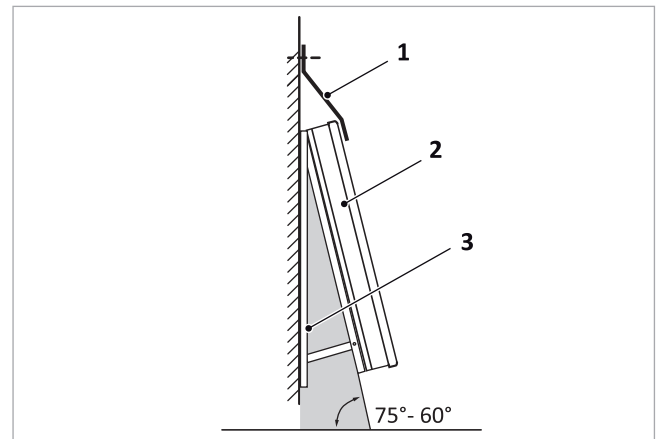


Fig. 53 : Capteur avec tôle de protection

1 Tôle de protection (à fournir par l'exploitant)

2 Capteur

3 Montant pour toit plat

5 Montage des montants pour toit plat

5.1 Montage sur poutres en acier

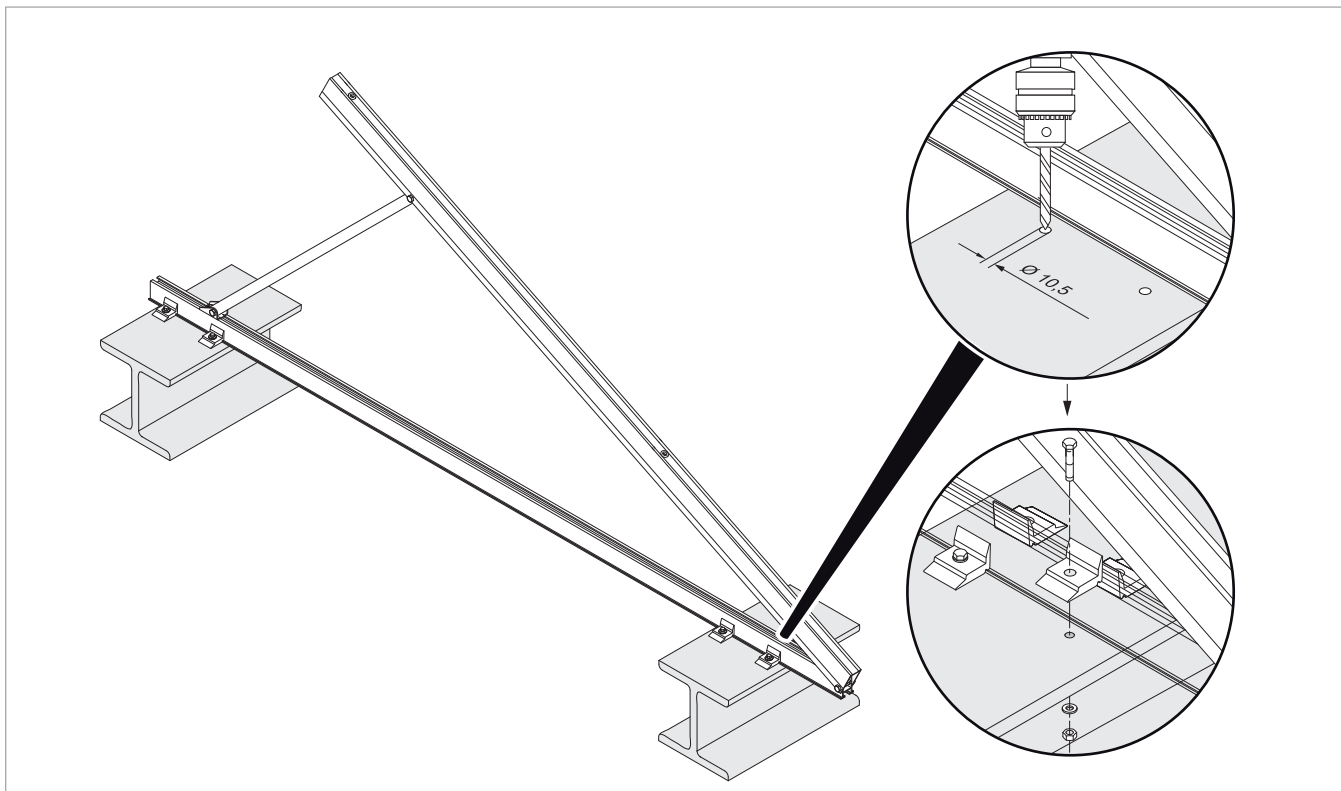


Fig. 54 : montage du montant pour toit plat sur poutres en acier

5.2 Montage sur bloc de béton

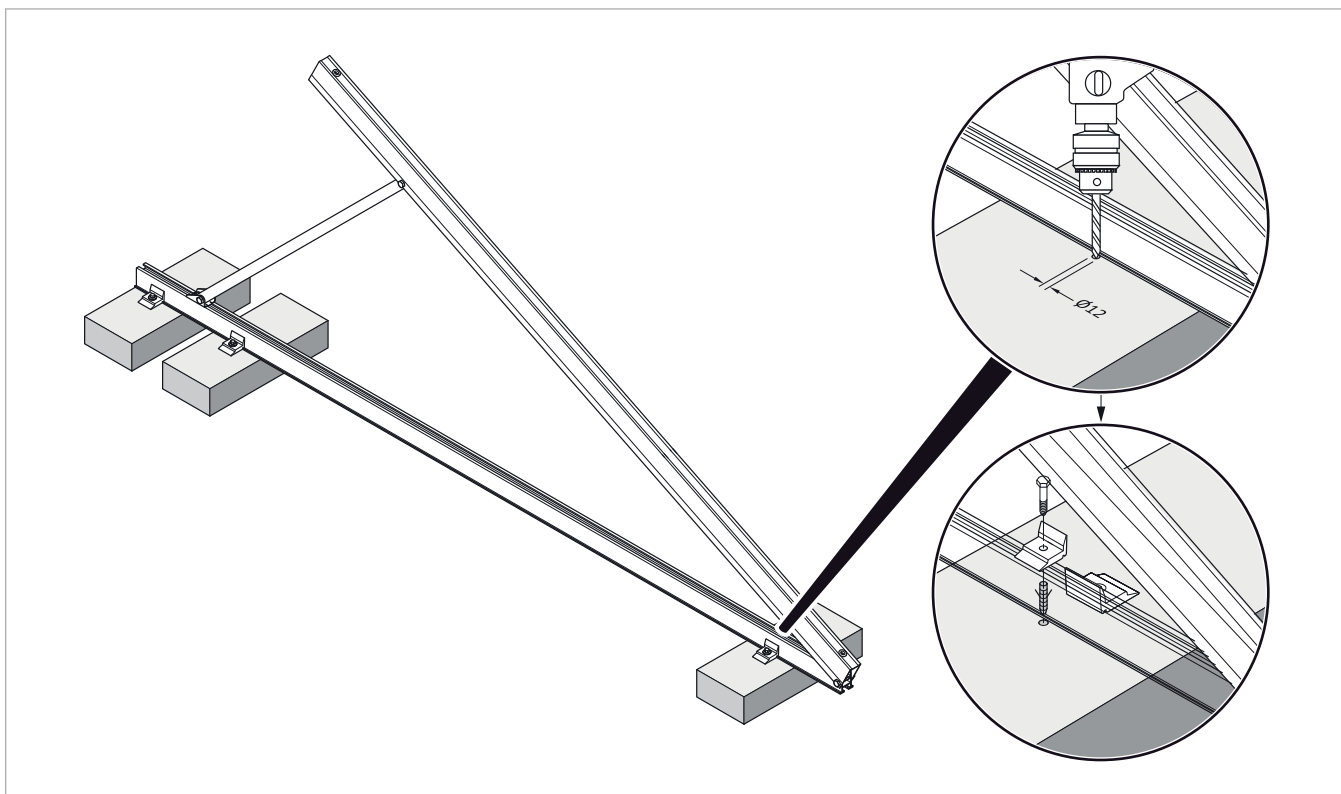


Fig. 55 : montage du montant pour toit plat sur bloc de béton

5.3 Montage sur plaque à ondes trapézoïdales

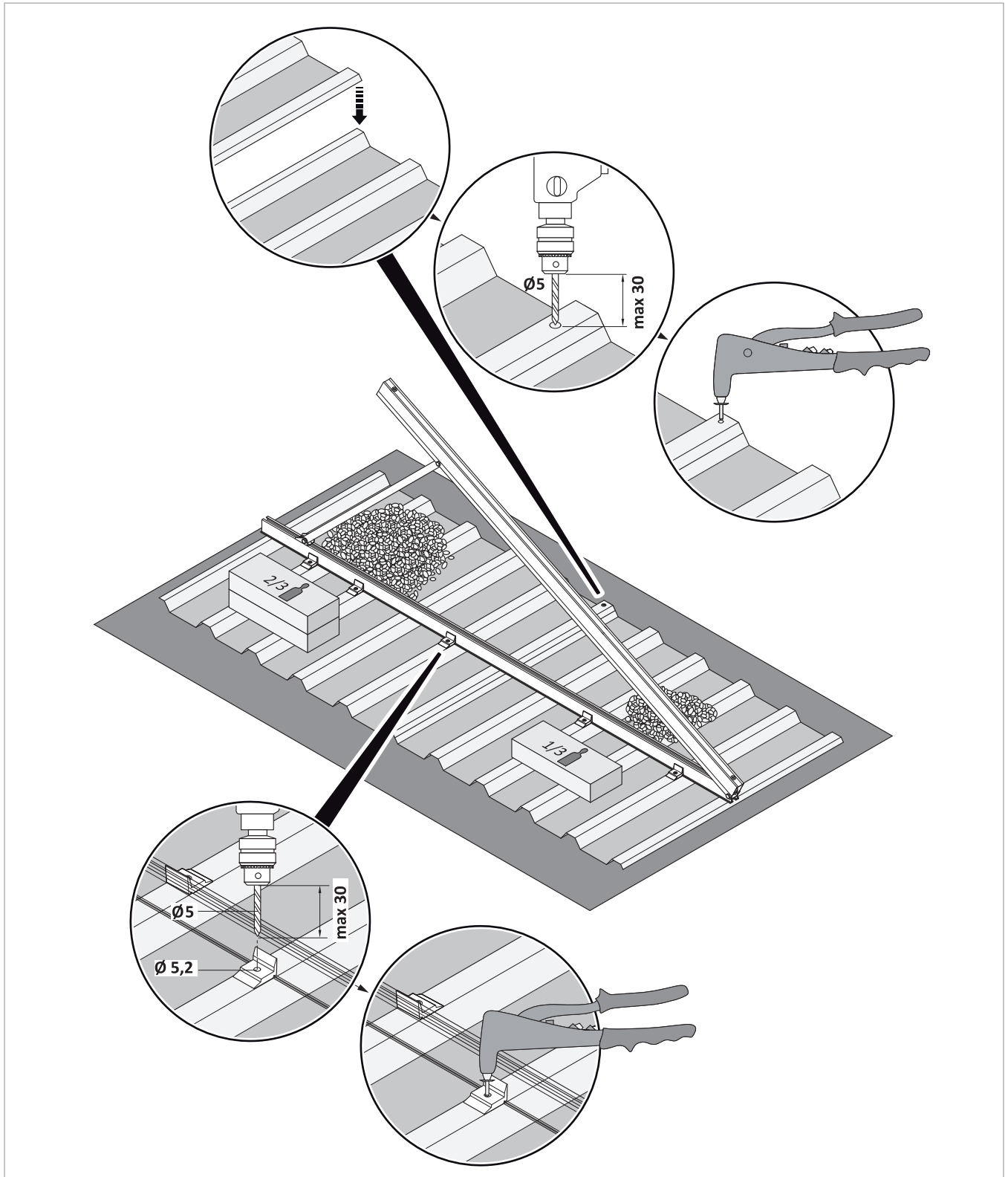


Fig. 56 : montage sur plaque à ondes trapézoïdales



ATTENTION

Faire attention à la couverture du toit lors du perçage

Infiltrations possibles dans le corps de bâtiment

- Percer avec précaution
- Poser une protection en dessous

Montage van collectorsteunen voor platte daken Cala 254 horizont.

1 Informatie over deze montage-instructies

Deze handleiding is voor u als vakman van een installatiebedrijf bedoeld. Hier vindt u de noodzakelijke gegevens voor de montage, inbedrijfstelling en het onderhoud van de installatie.

Bewaart u deze montageinstructies bij de installatie als naslagwerk voor later gebruik.

Het is raadzaam, voor een veilige en correcte installatie, aan een scholing bij Solvis deel te nemen.

Voor ons is een continue verbetering van onze technische documentatie belangrijk. Om die reden zijn wij voor uw feedback en aanbevelingen zeer dankbaar.

Copyright

De gehele inhoud van dit document is auteursrechtelijk beschermd. Iedere vorm van gebruik of verwerking buiten de afgebakende grenzen van het auteursrecht is zonder onze toestemming niet toelaatbaar en strafbaar. Dat geldt in het bijzonder voor het maken van kopieën, vertalingen, microverfilming alsmede het opslaan en bewerken in of met behulp van elektronische apparatuur. © SOLVIS GmbH, Braunschweig.

Onder vindt u een lijst met onze International Representatives.

Wij vragen om uw begrip voor het feit dat de telefoonnummers voor installateurs zijn gereserveerd.

Geïnteresseerde gebruikers van installaties verzoeken wij contact op te nemen met de installateur.

Gebruikte symbolen



GEVAAR

Direct gevaar met zware gezondheidstechnische gevolgen en mogelijk zelfs de dood tot gevolg hebbende.



WAARSCHUWING

Gevaar met mogelijk zware gezondheidstechnische gevolgen.



VOORZICHTIG

Gevaar door middelzwaar of licht letsel mogelijk.



ATTENTIE

Gevaar voor beschadiging van toestel of installatie.



Praktische informatie, aanwijzingen en ergonomische faciliteiten betreffende het thema.



Wisselen van document met aanwijzing een ander document te lezen.



Tips om energie te besparen met adviezen, welke dienen te helpen om energie te besparen. Dat reduceert kosten en draagt bij tot een beter milieu.

2 Aanwijzingen



Veiligheidsinstructies in acht nemen

Dit is van groot belang voor uw eigen veiligheid.

- Vóór het begin van de werkzaamheden met de veiligheidsinstructies vertrouwd raken.
- De desbetreffende veiligheidsbepalingen en geldende voorschriften ter voorkoming van arbeidsongevallen in acht nemen en naleven.
- Tevens gelden de aanwijzingen en veiligheidsinstructies zoals beschreven in de reeds beschikbare documentatie van de installatie.



ATTENTIE

Montage-instructies in acht nemen

Solvis kan niet aansprakelijk worden gesteld voor schade of gevolgschade die door het niet in acht nemen van deze handleiding ontstaat.

- Vóór bediening of installatie de montage-instructies zorgvuldig doorlezen.
- In geval van vragen staat de technische verkoop van Solvis graag ter beschikking.

3 Leveringsomvang

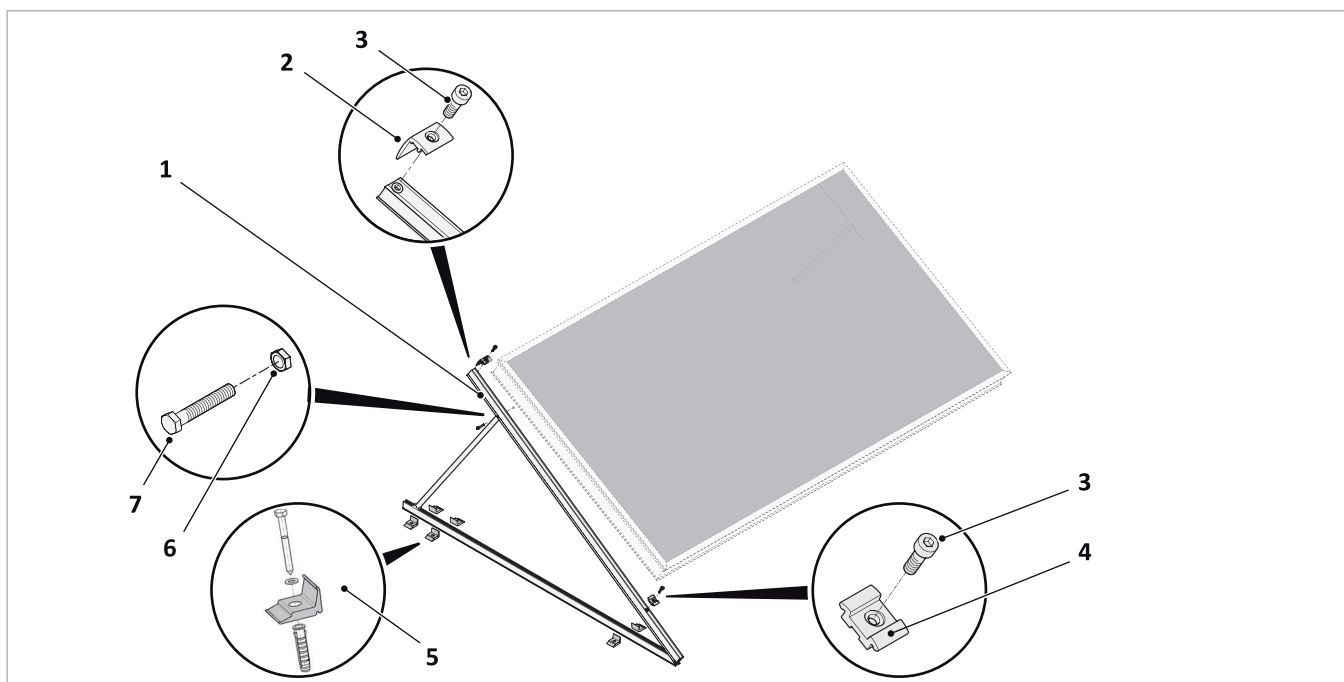


Abb. 57: Set rails voor montage op het dak van SolvisCala horizontale montage (collector en opbouw-dakbeugels worden niet meegeleverd)

- 1 Collectorsteun voor op het platte dak
- 2 Klem collectorrand (voor boven)
- 3 Inbusbout M8 x 15 A2
- 4 Middenklem collector (voor onder)

- 5 Klembeugel (incl. betonschroef en plug)
- 6 Moer M8 met borgvertanding
- 7 Bout M8 x 40 A2

4 Statische eisen, voorwaarden en afmetingen

4.1 Sneeuw- en windbelastingszones

i Is de reguliere sneeuwbelasting volgens de verantwoordelijke autoriteiten op de plaats van opstelling hoger dan de in de EN 1991 aangegeven sneeuwbelasting, dan verzoeken wij u contact met Solvis op te nemen.

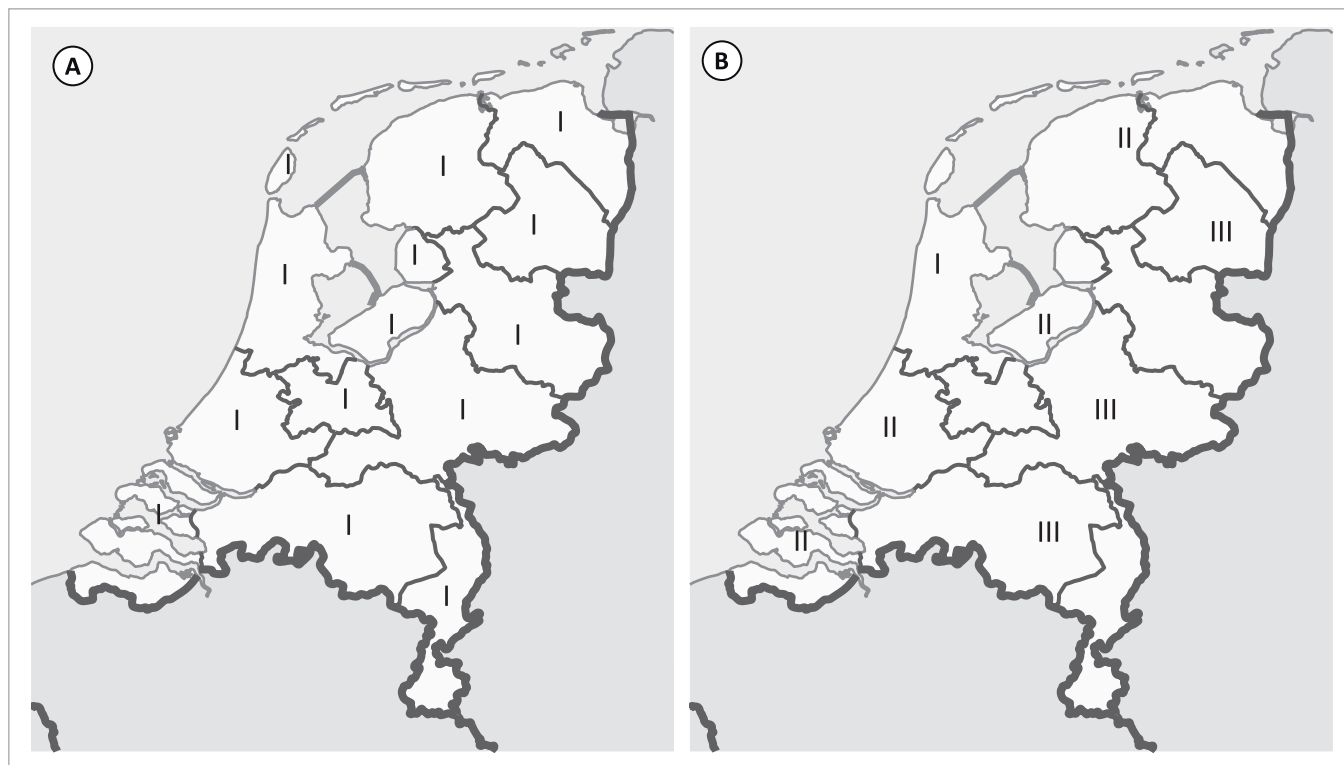


Abb. 58: Verdeling van sneeuw en windbelasting zones in Nederland

A Sneeuwbelastingszones

B Windbelastingszones

4.2 Collectorgebruiksgrenzen

Collectorgebruiksgrenzen

- Geldt voor windbelastingszone I en II (geldt uitsluitend voor Duitsland).
- Terreincategorie: **Mengprofiel binnenland**.
- Plaatsingshoogte **tot 8 m** boven de grond op de plaatsingslocatie.

Voorwaarde voor de volgende configuraties is dat de sneeuw er vrijelijk af kan glijden.

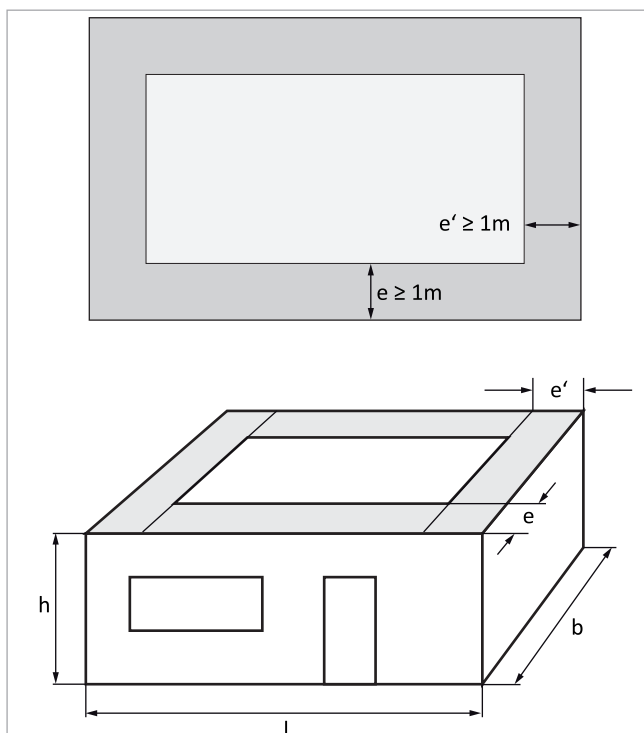
Sneeuwbelastingszone	Gebruiksgrenzen voor Solvis-collectoren [m, hoogte boven NN]		
	Collectorhellingshoek	Noord-Duitse laagland	Overige Duitse regio's
1	alle	over het algemeen zonder problemen	
2	30°	740	870
	40°	1040	1160
	50°	1720	1780
3	30°	570	680
	40°	810	930
	50°	1360	1470

4.3 Rand- en hoekgebieden

In het randgebied van het dak ontstaan grotere statische belastingen.

**ATTENTIE****De minimale afstand tot de rand in nemen**

- Op platte daken moet een minimale afstand tot alle geplaatste constructies van 1 m tot de dakrand worden aangehouden.



Afb. 59: Minimale afstanden naar de zijkant van het gebouw

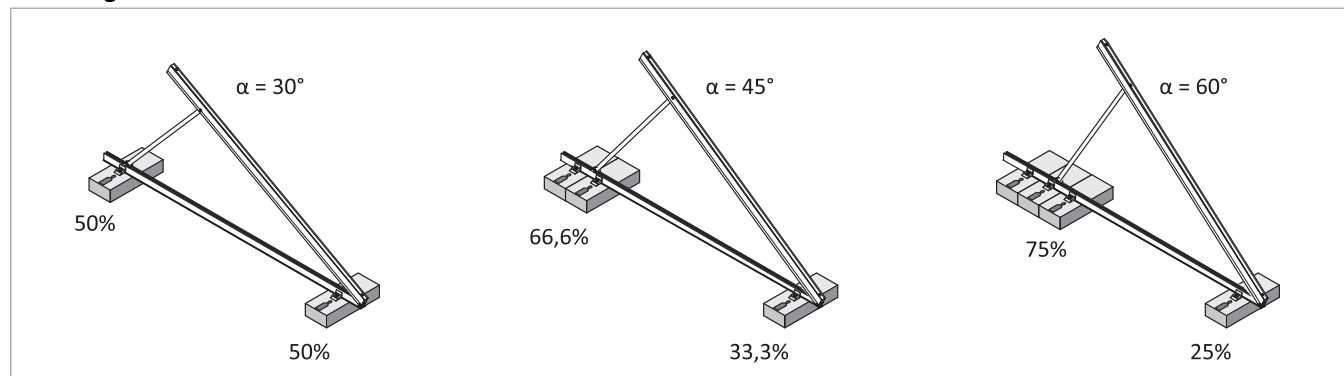
4.4 Statische uitvoering



Aanvullende informatie aangaande de statica, afmetingen e.d., zie → *montagehandleiding van de collector*.

4.5 Montage met gewichten

Verdeling van de ballast



Afb. 60: Verdeling van de ballast bij een hellingshoek $\alpha = 30^\circ/45^\circ/60^\circ$



ATTENTIE

Gevaar door overbelasting van de constructie

- Aangezien de complete installatie (incl. ballast) een aanzienlijke gewichtsbelasting tot gevolg heeft, moet de statica van de dragende constructie absoluut vóór aanvang van de installatiewerkzaamheden gecontroleerd worden.

Ballast

De ballast kan uit willekeurig materiaal bestaan. Bepalend is dat ze gedurende de levenscyclus van de collectoren een permanente bescherming tegen windbelastingen bieden. Voor grindbedden is meer ballast nodig. Neem voor meer informatie a.u.b. contact op met de afdeling Technische verkoop (zie voor het telefoonnummer → hoofdstuk „Informatie over deze montage-instructies“, pag. 38).

Voorbeeld verdeling van de ballast

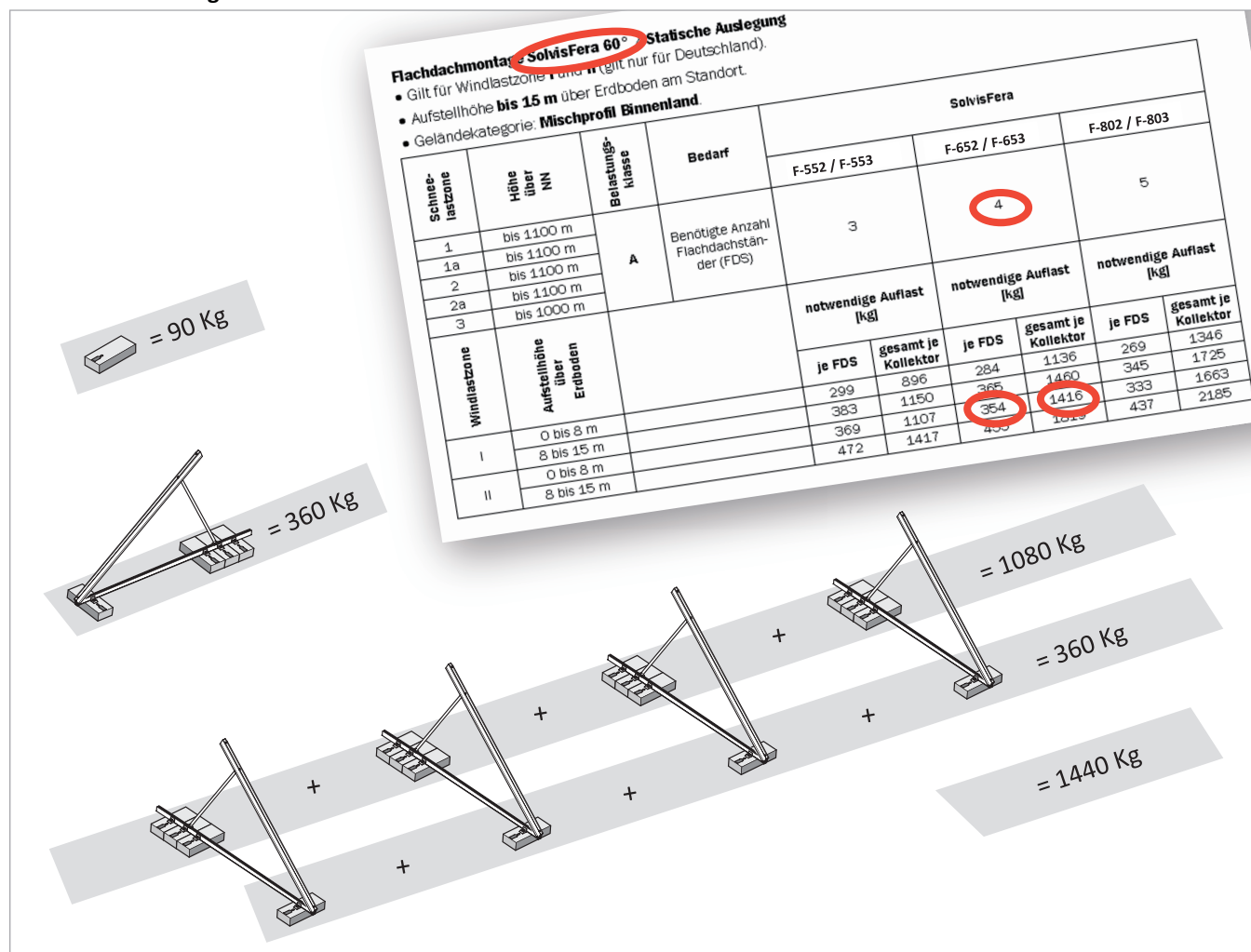


Abb. 61: Voorbeeld verdeling van de ballast

4.6 Opstelling

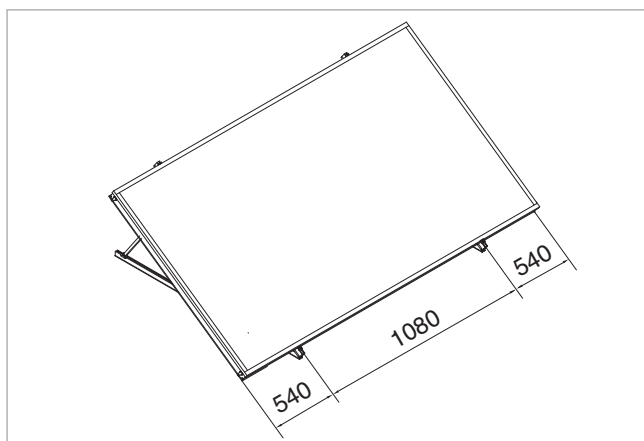


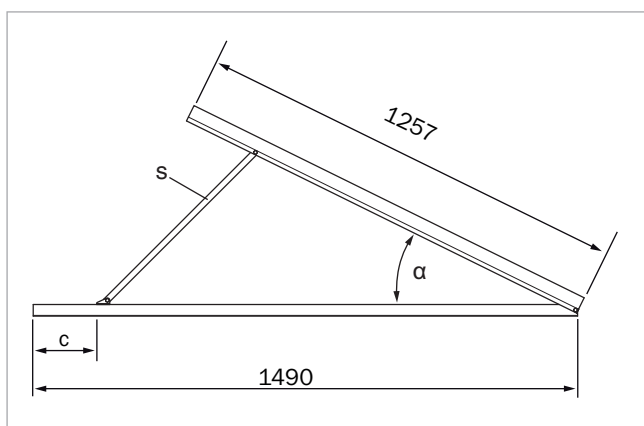
Abb. 62: Tussenafstanden collectorsteunen voor platte daken

- 1 Collectorsteunen voor platte daken
- 2 Klemrail

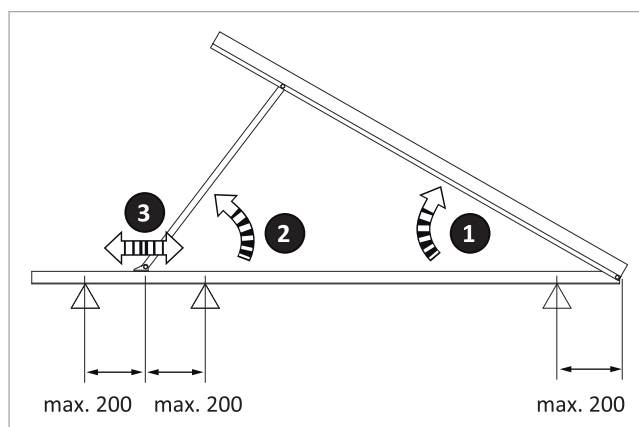
Vastleggen van de plaatsingshoek

Plaatsingshoek (= hellingshoek) α [°]	Plaatsingshoek instellen	
	C [mm]	In te korten maat voor S [mm] ¹⁾
15	10	265
20	80	265
25	175	265
30	310	265
35	30	-
40	150	-
45	280	-
50	440	-
55	630	-
60	870	-

¹⁾ Bij een plaatsingshoek van minder dan 35° moet de steunrail S met de aangegeven maat worden ingekort.



Afb. 63: collectorsteunen voor platte daken, afmetingen en plaatsingshoeken

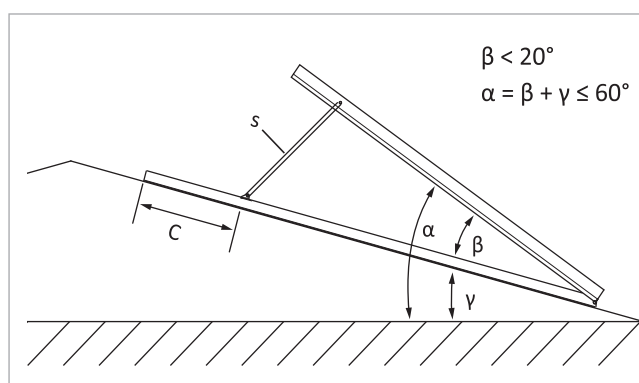


Afb. 64: Opbouw van de collectorsteunen voor platte daken

4.6.1 Vlakken met een kleine hellingshoek

Vlakken met een kleine hellingshoek vormen ten aanzien van de collectorsteunen voor platte daken een speciaal geval.

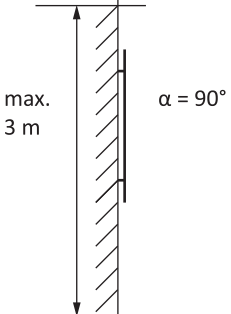
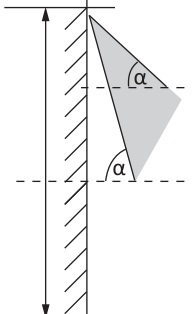
Indien de collectoren met behulp van collectorsteunen voor platte daken op vlakken met een kleine hellingshoek (hellingshoek van het dak ten opzichte van het horizontale vlak = γ) worden gemonteerd, is een plaatsingshoek (= β) van de collectorsteunen voor platte daken van maximaal 20° toegestaan. De totale hellingshoek van de collector α ten opzichte van het horizontale vlak mag niet groter zijn dan 60°.



Afb. 65: Hoek ten opzichte van vlakken met een kleine hellingshoek

4.7 Montage aan de muur

Montagevarianten

Solvis-collectoren	
Hangend aan de muur	
tot een hoogte van 3 m $\alpha = 90^\circ$	alle hoogtes $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
	

Bij montage aan de muur tot een hellingshoek van 74° worden de collectorsteunen voor platte daken op een onderconstructie ter plaatse geschroefd en direct met behulp van pluggen bevestigd, tenminste als de muur voldoende draagvermogen heeft. Daarvoor worden in het midden van de bodemrail gaten geboord.

Bij geïsoleerde buitengevels moet op voldoende drukvastheid van de ondergrond worden gelet. Geschikte bevestigingsmiddelen zijn verkrijgbaar bij leveranciers van warmte-isolatiesystemen.

De bevestigingsmiddelen (pluggen enz.) moeten aan de statische eisen en voorwaarden voldoen en geschikt zijn voor het type muur waarin zij geplaatst worden.

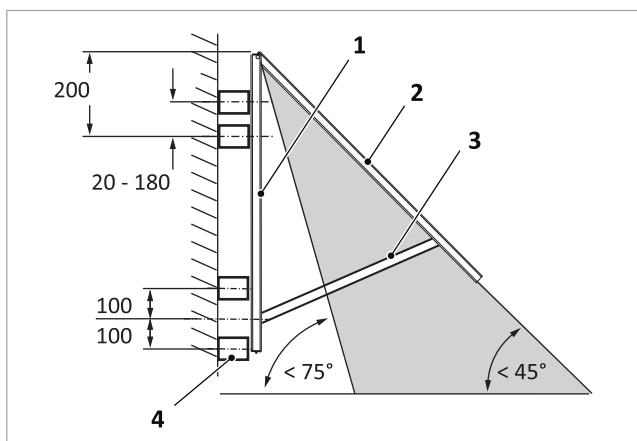
Minimale belastbaarheid van de pluggen

Geldt voor een directe bevestiging van de collectorsteunen voor platte daken tegen een muur:

- 2 kN bij gebouwen met een hoogte tot 8 m
 - 3 kN bij gebouwen met een hoogte van 8 tot 20 m
- Wanneer deze waarden niet kunnen worden aangehouden, moeten meerdere bevestigingspunten worden aangebracht. Bijv. een ter plaatse aanwezige onderconstructie van horizontale rails waarop de collectorsteunen voor platte daken worden vastgeschroefd.



De reeds bestaande onderconstructie valt onder de verantwoordelijkheid van de constructeur en de uitvoerende bouwonderneming.



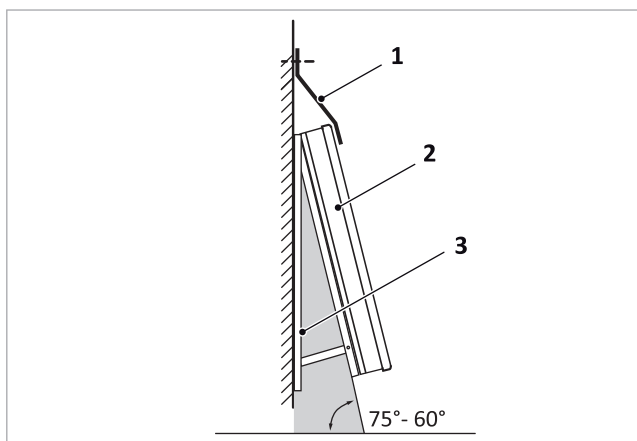
Afb. 66: Montage van de steunen tegen de muur

- α Hellingshoek
1 Bodemrail
2 Steunrail
3 Steunrail
4 Door constructie en statica bepaalde verbinding ter plaatse (voorbeeld van de uitvoering)

De collector waar mogelijk in een hoek ten opzichte van de muur monteren. Daarbij de in de montagehandleiding vermelde steunen gebruiken.

Bij hoeken van meer dan 60° (bijv. montage loodrecht tegen de muur) moeten de collectoren ter plaatse van een afdekplaat worden voorzien. Bij zware regen kan anders water door de ventilatieopeningen binnendringen. Bovendien moet het plaatmateriaal tegen weersinvloeden zijn beschermd.

Wanneer de afdekking door het dak voldoende is, mag de afdekplaat vervallen.

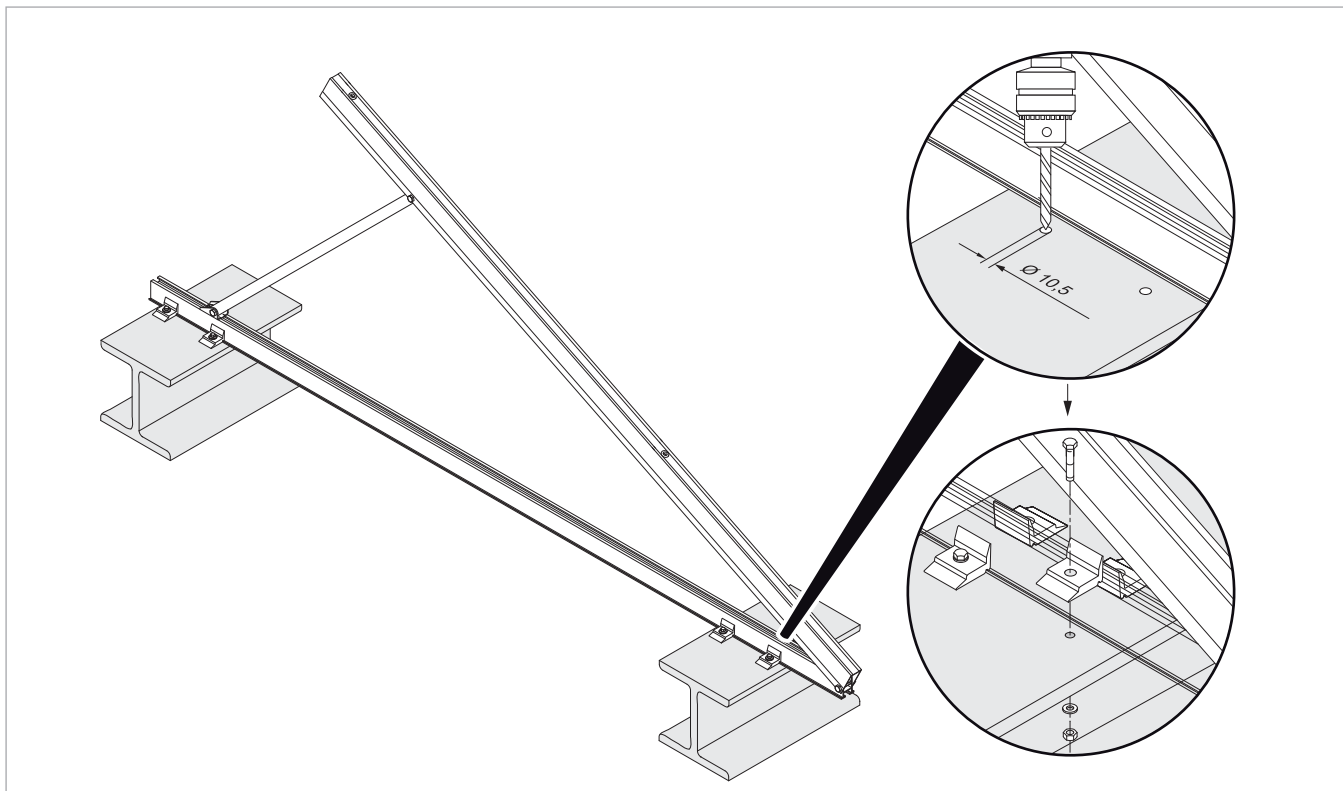


Afb. 67: Collector met afdekplaat

- 1 Afdekplaat (ter plaatse)
2 Collector
3 Collectorsteunen voor platte daken

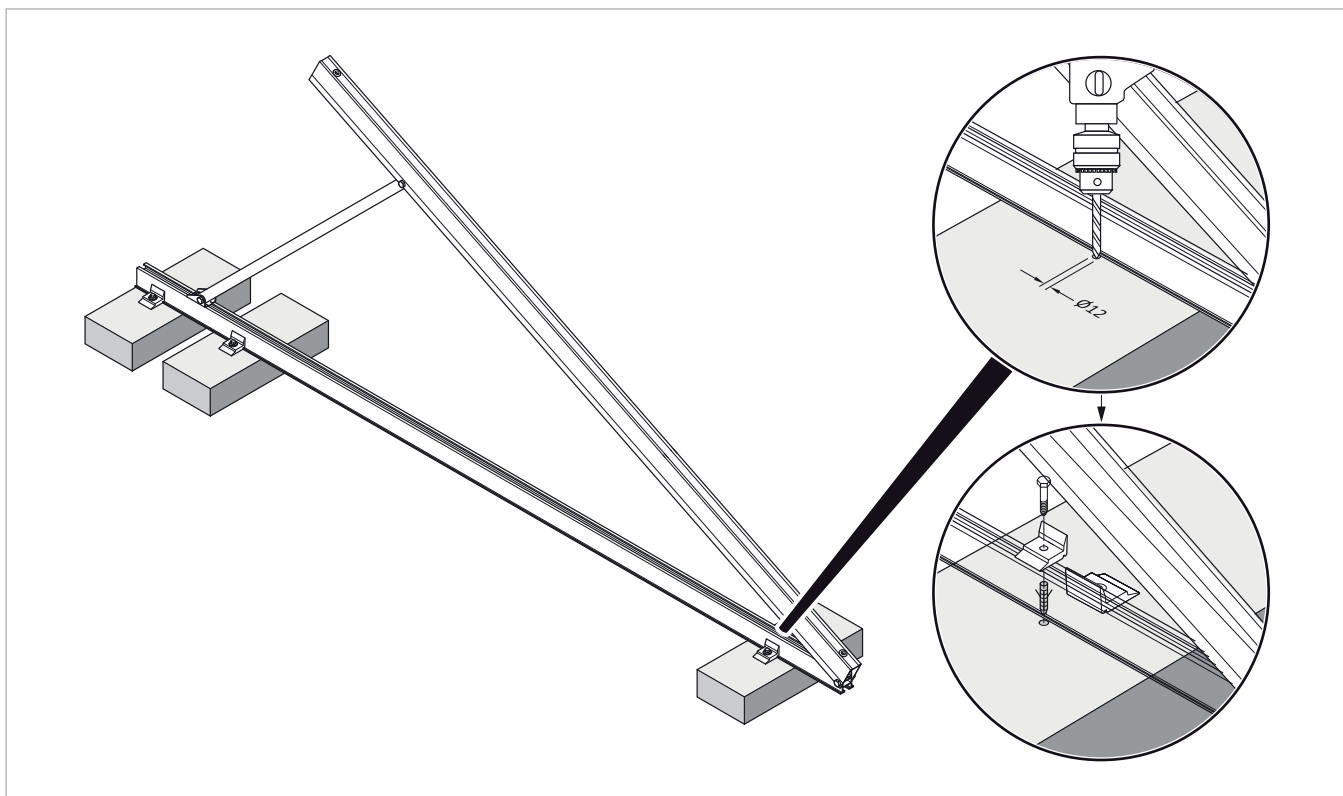
5 Montage van de collectorsteunen voor platte daken

5.1 Montage op stalen draagbalken



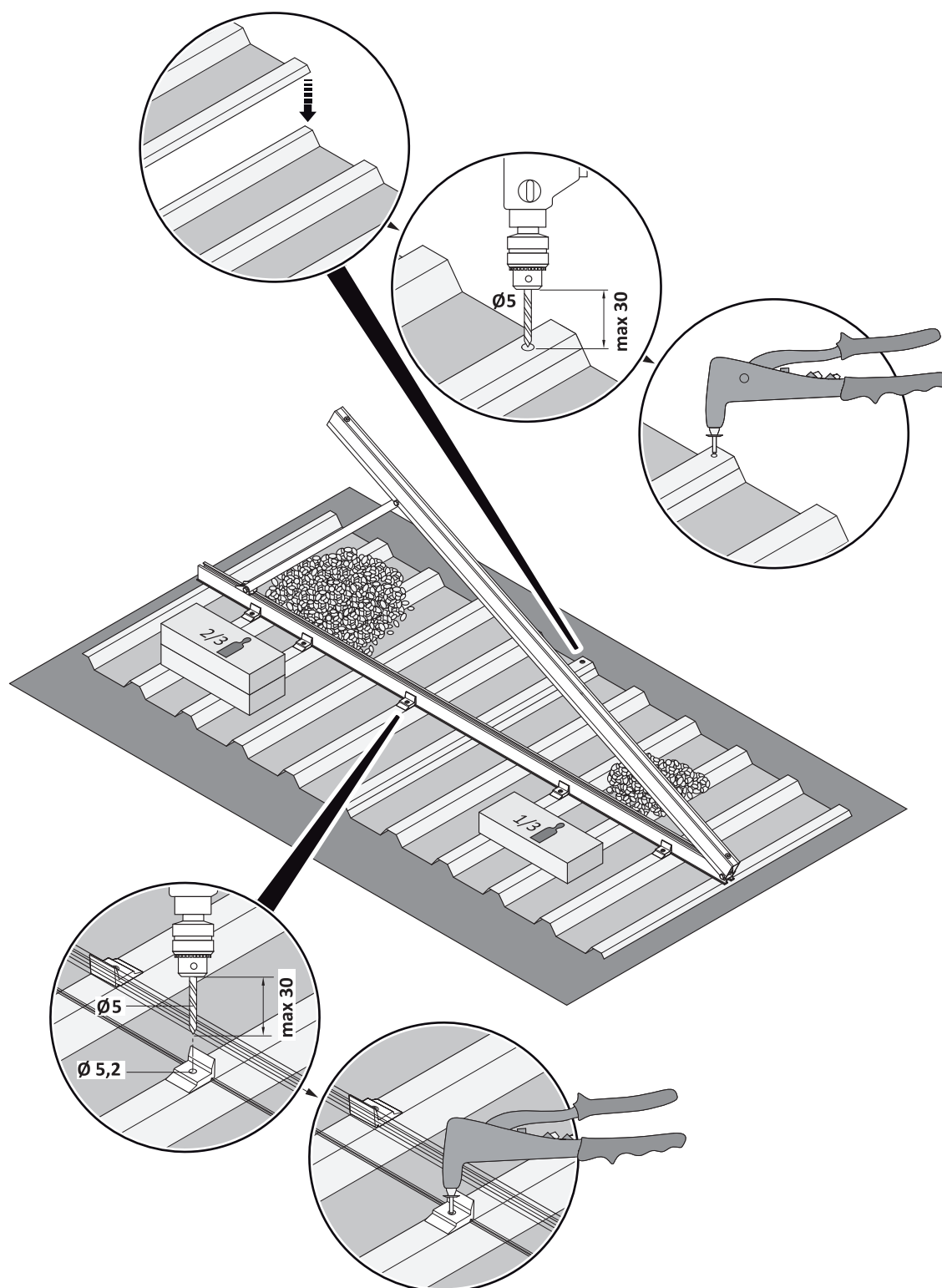
Afb. 68: Montage van de collectorsteunen voor platte daken op stalen draagbalken

5.2 Montage op betonsteen



Afb. 69: Montage van de collectorsteunen voor platte daken op betonsteen

5.3 Montage op set voor trapeziumplaten



Afb. 70: Montage van de collectorsteunen voor platte daken op trapeziumplaat



ATTENTIE

Rekening houden met de dakbedekking

Vochtschade in de constructie mogelijk

- Voorzichtig boren
- Een bescherming op de dakbedekking leggen



SOLVIS GmbH
Grotrian-Steinweg-Straße 12
D-38112 Braunschweig
Tel.: +49 (0) 531 28904-0
Fax.: +49 (0) 531 28904-100
E-Mail: info@solvis.de
Internet: www.solvis.de

