

Verarbeitungskompendium



ForNa®
Gründachsysteme





Inhalt



Gründachsysteme

Green roof systems

Groendaksystemen

Gründachschale

Green roof shell

Groene dakschaal GDS

Gründachziegel 30

Green roof tile 30

Groene dakpan 30

Gründachziegel 45

Green roof tile 45

Groene dakpan 45

Dachbegrünung

Green roofing

Dakbegroeiing

Informationen

Information

Informatie



Inhalt

Vorwort

I ForNa® Gründachschale bis 8° Dachneigung (DN)

Inhalt

Technische Daten
Substrat
Montage
Flachdach
Giebel
Traufe
Entwässerung
Durchbrüche

II ForNa® Gründachziegel 30 16° bis 30° Dachneigung (DN)

Inhalt

Technische Daten
Substrat
Montage
First
Traufe
Giebel
Dachdurchführungen
Kehle

III ForNa® Gründachziegel 45 31° bis 45° Dachneigung (DN)

Inhalt

Technische Daten
Substrat
Montage
First
Traufe
Giebel
Dachdurchführungen
Kehle

IV Dachbegrünung

Inhalt

Substrat
Begrünungsverfahren

Informationen

Contents

Foreword

I ForNa® Green roof shell up to 8° roof pitch (RP)

Contents

Technical data
Substrate
Installation
Flat roof
Gable
Eaves
Drainage
Penetrations

II ForNa® Green roof tile 30 16° to 30° roof pitch (RP)

Contents

Technical data
Substrate
Installation
Ridge
Eaves
Gable
Roof penetrations
Ridge plank

III ForNa® Green roof tile 45 31° to 45° roof pitch (RP)

Contents

Technical data
Substrate
Installation
First
Eaves
Gable
Roof penetrations
Ridge plank

IV Green roofing

Contents

Substrate
Planting procedure

Information

Inhoud

Voorwoord

I ForNa® groene dakschaal dakhelling (DH) van maximaal 8 graden

Inhoud

Technische gegevens
Substraat
Montage
Plat dak
Gevel
Dakgoot
Ontwatering
Doorbrekingen

II ForNa® groene dakpan 30 dakhelling (DH) van 16 tot 30 graden

Inhoud

Technische gegevens
Substraat
Montage
Nok
Dakgoot
Gevel
Dakdoorvoeren
Kil

III ForNa® groene dakpan 45 dakhelling (DH) van 31 tot 45 graden

Inhoud

Technische gegevens
Substraat
Montage
Nok
Dakgoot
Gevel
Dakdoorvoeren
Kil

IV Dakbegrøeiing

Inhoud

Substraat
Procedure voor de dakbegrøeiing

Informatie





Vorwort

Fornatec verfolgt seit vielen Jahren aktiv die Verbreitung der ökologischen Gründach-Idee weltweit. Fornatec setzt mit dem ForNa® Gründachsystem neue Maßstäbe – vom Flachdach bis zum Steildach. Im Steildachbereich bis 45° Dachneigung ist das ForNa® Gründachsystem die Innovation in der modernen Dachbegrü- nung.

ForNa®: Das Gründachsystem – heißt: ForNa® Dachschalen für Flachdächer und ForNa® Dachziegel für Steildächer inkl. wasserführender Schicht und integrierter Sicherung für die Vegetationsschicht. Verarbeitung aus einer Hand. Ob Architekten oder Bauherren – nur ein Ansprechpart- ner.

Gründachsystem ForNa®
Ein System für flache und steile Dächer leicht gemacht.

Foreword

Fornatec has for many years been actively following the spread of the ecological green roof concept worldwide. Fornatec is setting new standards with the ForNa® green roof system – from flat roofs to pitched roofs. In the pitched roof area up to 45° roof pitch, the ForNa® green roof system is an innovation in modern green roofing.

ForNa®: The green roof system – means: A ForNa® roof shells for flat roofs and ForNa® roof pantiles for pitched roofs incl. water-transporting layer and integrated security of the vegetation layer. Everything from a single source Whether architect or builder – only one contact partner.

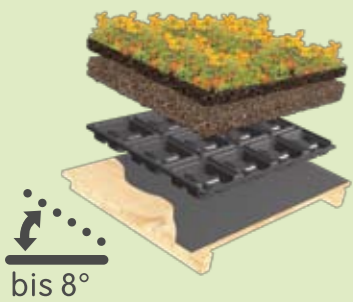
The ForNa® green roof system
One system for flat and pitched roofs made easy.

Voorwoord

Fornatec volgt sinds jaren actief de wereldwijde verspreiding van het idee van de ecologische groene daken. Met het groendakstelsel ForNa® heeft Fornatec een nieuwe benchmark gecreëerd – van het platte dak tot het hellende dak. Voor hellende daken met een dakhelling van maximaal 45 graden vormt het groendakstelsel ForNa® de innovatie op het gebied van de moderne dakbegroeiing.

ForNa®: het groendakstelsel – betekent: A ForNa® dakschalen voor platte daken en ForNa® dakpannen voor hellende daken incl. een laag voor het transport van water en een geïntegreerde beveiliging van de vegetatielaag. Alle diensten en producten uit één hand of architect of aannemer – één enkele contactpersoon.

Groendakstelsel ForNa®
Een eenvoudig systeem voor platte en hellende daken.



ForNa®
 Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



ForNa®
 Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



ForNa® Gründachschale bis 8° Dachneigung (DN)

ForNa® green roof shell up to 8° roof pitch (RP)

ForNa® groene dakschaal dakhelling (DH) van maximaal 8 graden

Inhalt

- Technische Daten 10
- Substrat 11
- Montage 12
 - Flachdach 14
 - Giebel 15
 - Traufe 16
 - Dachabschluss mit Kiesstreifen 18
 - Entwässerung 19
 - Wandanschluss mit Kiesstreifen 20
 - Türanschluss mit Entwässerungsrinne 21
 - Ausschnitte und Durchbrüche 22

Contents

- Technical data 10
- Substrate 11
- Installation 12
 - Flat roof 14
 - Gable 15
 - Eaves 16
 - Roof edging with gravel strip 18
 - Drainage 19
 - Wall connection with gravel strip... 20
 - Door connection with drainage gutter 21
 - Cut-outs and penetrations 22

Inhoud

- Technische gegevens 10
- Substraat 11
- Montage 12
 - Plat dak 14
 - Gevel 15
 - Dakgoot 16
 - Dakafsluiting met grindrand 18
 - Ontwatering 19
 - Muuraansluiting met grindrand 20
 - Deuraansluiting met goot 21
 - Uitsparingen en doorbrekingen 22

Beispiel:
 Extensivbegrünung Flachdach einer Industriehalle
Aufbau:

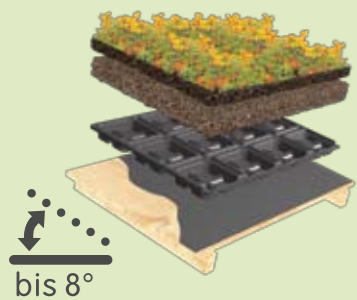
- wurzelfeste Dachbahn nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie
- ForNa® Gründachschale
- ForNa® Substrat
- ForNa® vorkultivierte Pflanzmatten

Example:
 Extensive green roofing of a flat roof of an industrial building
Composition:

- Root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline
- ForNa® green roof shell
- ForNa® substrate
- ForNa® pre-cultivated plant mats

Voorbeeld:
 Extensieve begroeiing plat dak van een industriehal
Opbouw :

- wortelvaste dakbaan overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn
- ForNa® groene dakschaal
- ForNa® substraat
- ForNa® voorgecultiveerde plantmatten



ForNa® Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

10

Technische Daten

Material:	PP-C (Polypropylen Copolymer)
Maße:	60 cm x 40 cm x 3 cm
Deckmaß:	59 cm x 39 cm x 3 cm
Gewicht:	0,95 kg
Verlegung:	im Verbund – 4,17 Stck./m ² Verlegung erfolgt auf wurzelfester Dachbahn n. FLL-Dachbegrünungsrichtlinie
Befestigung:	keine Befestigung, Sicherung durch Auflast Substrat/Bepflanzung/Kies
Bepflanzung:	• vorkultivierte Sedum-Matten (4,75 Schalen/m ² bei ForNa® Sedum-Matten) <u>oder</u> • Sprossenansaat (ca. 1 kg/10 m ²)
Wasserrückhaltevermögen bei Neigung:	0° = 17,71 l/m ² 8° = 13,20 l/m ²

Technical data

Material:	PP-C (Polypropylene Copolymer)
Dimensions:	60 cm x 40 cm x 3 cm
Covering:	59 cm x 39 cm x 3 cm
Weight:	0.95 kg
Laying:	in combination – 4.17 pcs./m ² Laying on root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline
Attachment:	no attachment, protection by load, substrate/planting/gravel
Planting:	• pre-cultivated sedum mats (4.75 bowls/m ² of ForNa® sedum mats) <u>or</u> • sedum shoot sowing (approx. 1 kg/10 m ²)
Waterretention capacity by pitch:	0° = 17.71 l/m ² 8° = 13.20 l/m ²

Technische gegevens

Materiaal:	PP-C (polypropyleen-copolymeer)
Afmetingen:	60 cm x 40 cm x 3 cm
Dekmaat:	59 cm x 39 cm x 3 cm
Gewicht:	0,95 kg
Plaatsing:	als component – 4,17 st./m ² De dakschaal wordt op een wortelvaste dakbaan geplaatst overeenkomstig de FLL-dakbegrøeiingsrichtlijn
Bevestiging:	geen bevestiging, beveiliging door bovenbelasting, substraat/beplanting/grind
Beplanting:	• voorgecultiveerde sedum-matten (4,75 schalen/m ² van ForNa® sedum-matten) <u>of</u> • scheuten zaad (ca. 1 kg voor 10 m ²)
Waterretentie-vermogen bij dakhelling:	0° = 17,71 l/m ² 8° = 13,20 l/m ²

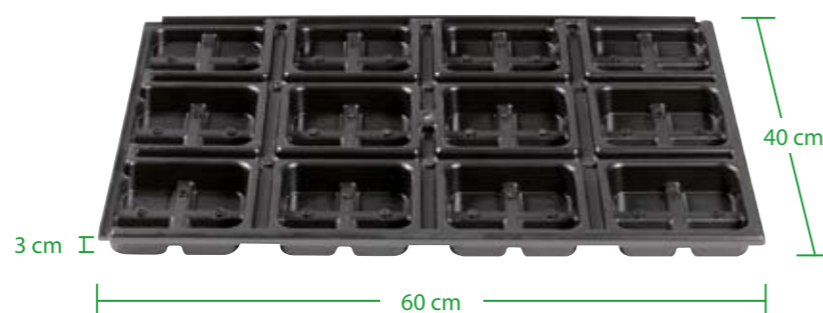


Bild 1

ForNa® Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



11

Substrat

Spezifische Dichte des Substrats:	0,8 – 1,0 kg /dm ³ (Lieferzustand)
Wasseraufnahme des Substrats:	ca. 30 % – 50 % des trockenen Substratgewichtes
Füllhöhe:	Bei Verwendung von vorkultivierten Pflanzmatten: 5 cm (s. Skizze) Bei Verwendung von Sprossen: 8 cm
Gesamtgewicht (bei maximaler Wasseraufnahme):	ca. 110 – 130 kg/m ²
Lieferformen:	• ForNa® Substrat – Sackware (50 Liter Säcke) • Big Bag (1,0 oder 1,5 m ³) • Silofahrzeug (ca. 27 m ³ bei vollem Silo) inkl. Aufblasen auf das Dach
Kalkulation Sackware:	• Bei Verwendung von vorkultivierten Pflanzmatten: ca. 45 kg/m ² (ca. 0,9 m ² pro 50 l Sack ForNa® Substrat) • Bei Verwendung von Sprossen: ca. 70 kg/m ² (ca. 0,6 m ² pro 50 l Sack ForNa® Substrat)
Empfohlene Substrate:	nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

Substrate

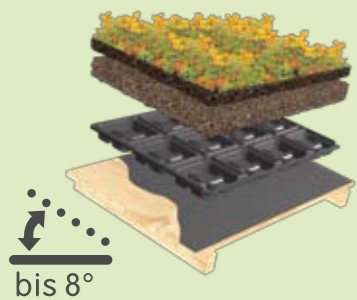
Specific density of substrate:	0.8 – 1.0 kg /dm ³ (on delivery)
Water absorption of substrate:	approx. 30 % – 50 % of the dry substrate weight
Filling height:	When using pre-cultivated plant mats: 5 cm (see sketch) When using shoots: 8 cm
Overall weight (at maximum water absorption):	approx. 110 – 130 kg/m ²
Forms of delivery:	• ForNa® substrate – bagged cargo (50 liter bags) • Big Bag (1.0 or 1.5 m ³) • silo truck (approx. 27 m ³ /full silo) incl. blowing up on the roof
Calculation bagged cargo:	• When using pre-cultivated plant mats: approx. 45 kg/m ² (approx. 0.9 m ² pro 50 l sack of ForNa® substrate) • When using shoots: approx. 70 kg/m ² (approx. 0.6 m ² per 50 l sack of ForNa® substrate)
Recommended substrate:	to FLL green roofing guideline

Substraat

Specifieke dichtheid van het substraat:	0,8 - 1,0 kg/dm ³ (bij levering)
Waterabsorptie van het substraat:	ca. 30 % – 50 % van het droge substraat-gewicht
Vulhoogte:	bij gebruik van voorgecultiveerde plantenmatten: 5 cm (zie tekening) Bij gebruik van scheuten: 8 cm
Totaal gewicht (bij maximale waterabsorptie):	ca. 110 – 130 kg/m ²
Verpakking:	• ForNa® substraat – zakgoed (50 liter zakken) • big bag (1,0 of 1,5 m ³) • bulkauto (ca. 27 m ³ bij volle tank) incl. blazen op het dak
Berekening zakgoed:	• bij gebruik van voorgecultiveerde plantenmatten: ca. 45 kg/m ² (ca. 0,9 m ² pro 50 l zak ForNa® substraat) • bij gebruik van scheuten: ca. 70 kg/m ² (ca. 0,6 m ² per 50 l zak ForNa® substraat)
Aanbevolen substraten:	overeenkomstig de FLL-dakbegrøeiingsrichtlijn



Bild 2



ForNa® Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

Installation

The creation of a green flat roof with the ForNa® green roof shell requires the laying of a root-proof roofing strip (to FLL green roofing guideline). The ForNa® green roof shell is laid on this strip up to the roof edges. After laying the ForNa® green roof shell, the ForNa® substrate is applied to the correct height (shoots or plant mats). The substrate should be applied at 1 to 1.5 cm above the final depth.

Planning recommendations

For the planning of new roofs, the roof widths must be laid out so that no green roof shells need to be cut. Fall safety installations should be planned in accordance with the technical rules for operating safety.

Montage

Um ein begrüntes Flachdach mit der ForNa® Gründachschale herzustellen, ist eine wurzelfeste Dachbahn (nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie) erforderlich. Auf dieser wird die ForNa® Gründachschale bis zu den Dachkanten verlegt. Nach dem Verlegen der ForNa® Gründachschale wird das ForNa® Substrat in der richtigen Höhe (Sprossen oder Pflanzmatte) aufgebracht. Das Substrat ist mit 1 bis 1,5 cm Übermaß einzubauen.

Planungsempfehlungen

Bei der Planung von neuen Dächern sind die Dachbreiten so anzulegen, dass keine Gründachschale geschnitten werden muss. Planung von geeigneten Absturzsicherungen nach den Technischen Regeln für Betriebssicherheit.

! Arbeitsschutz

Schutz vor Absturz durch geeignete Absicherungen am Objekt (siehe Anhang – Arbeitsschutz).

! Work safety

Protection against falling by suitable installations on the building (see Appendix – Work safety).

Montage

Voor de aanleg van een begroeid plat dak met de ForNa® groene dakschaal is een wortelvaste dakbaan noodzakelijk (overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn) waarop de ForNa® groene dakschaal tot aan de randen van het dak wordt gelegd. Na het leggen van de ForNa® groene dakschaal wordt het ForNa® substraat op de juiste hoogte (scheuten of plantenmat) aangebracht. Bij het aanbrengen van het substraat dient men rekening te houden met 1 à 1,5 cm overmaat.

Planningsadvies

Bij de planning van nieuwe daken dient de lengte van de daksparen en de breedte van de daken dusdanig bepaald te worden dat geen groene dakpan op maat gezaagd hoeft te worden. Planning van geschikte voorzieningen bij valgevaar volgens de Technische Regels voor Bedrijfszekerheid.

! Arbeidsveiligheid

Valbeveiliging door geschikte voorzieningen aan het object (zie bijlage – arbeidsveiligheid).

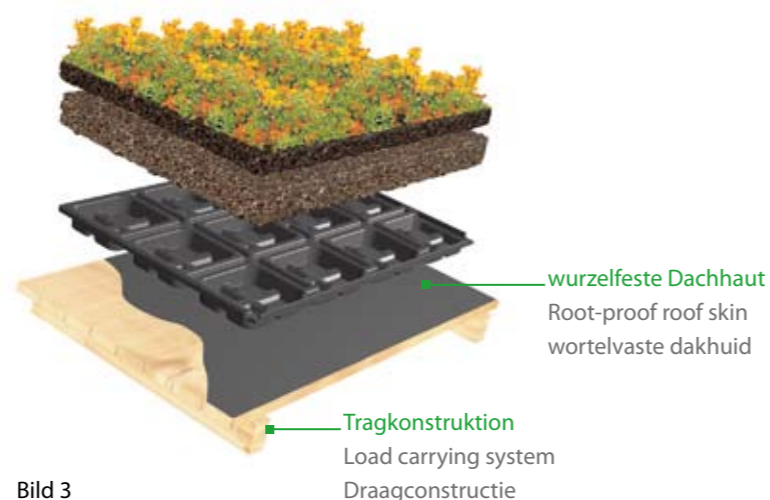


Bild 3

wurzelfeste Dachhaut
Root-proof roof skin
wortelvaste dakhuid

Tragkonstruktion
Load carrying system
Draagconstructie



ForNa® Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

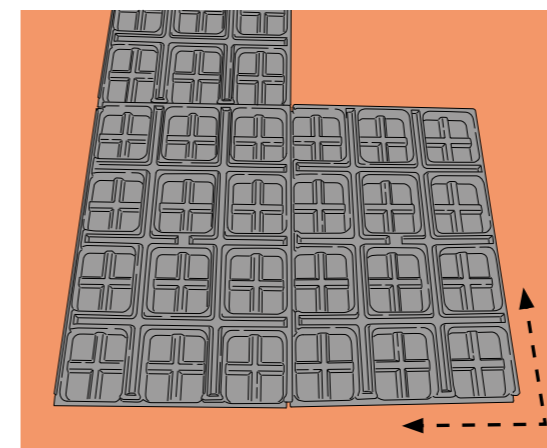


Bild 4

Montage

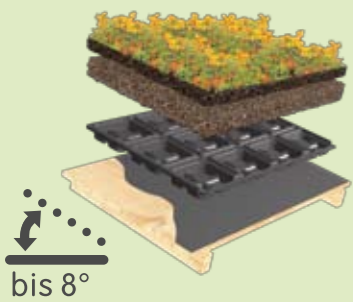
- Die Unterkonstruktion (wurzelfeste Dachbahn) ist nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie zu planen und auszuführen.
- Die Gründachschalen für Flachdächer werden übereinander oder treppenförmig mit Nut-Feder-Verbindung auf die wurzelfeste Abdichtungsbahn gelegt.
- Nach dem Verlegen kann die Kiesfangleiste von unten eingeschoben werden (siehe Seite 17, Bild 10).
- Wird eine Windfeder eingebaut, so ist bei der Auswahl der Dachkanten darauf zu achten, daß diese mindestens 18 cm höher als die Dachbahn eingebaut wird (siehe Seite 16, Bild 9).
- Der seitliche Abstand der Gründachschale zum Stirnbrett sollte wegen des Dehnungsverhaltens links und rechts mindestens 2 cm betragen (siehe Seite 16, Bild 9).

Installation

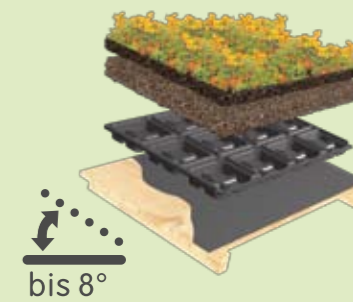
- The underneath construction (root-proof roofing strip) must be planned and installed in accordance with the FLL green roofing guideline.
- The green roof shell for flat roofs can be installed overlapping or in steps with key and slot connection on top of the root-proof roofing strip.
- after laying GDS the gravel catchment rail can be pushed into position from below (see page 17, illustration 10).
- If a windbreak is installed, the roof edging must be chosen so that this is installed at least 18 cm higher than the roofing strip (see page 16, illustration 9).
- The lateral distance from the windbreak should be at least 2 cm at left and right to allow for expansion (see page 16, illustration 9).

Montage

- De onderste constructie (wortelvaste dakbaan) dient gepland en uitgevoerd te worden overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn.
- De groene dakschalen voor platte daken worden op elkaar of trapvormig met een groef-veer-verbinding op de wortelvaste afdichtingsbaan gelegd.
- Na het leggen kan het vangprofiel voor het grind onderaan worden aangebracht (zie pagina 17, afbeelding 10).
- Als er een windveer wordt ingebouwd, moet er bij de keuze van de dakranden op gelet worden dat deze minstens 18 cm hoger dan de dakbaan wordt ingebouwd (zie pagina 16, afbeelding 9).
- De zijdelingse afstand tussen de groene dakschaal en de gootplank dient vanwege het uitzettingsgedrag links en rechts minstens 2 cm te bedragen (zie pagina 16, afbeelding 9).



ForNa®
Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



ForNa®
Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

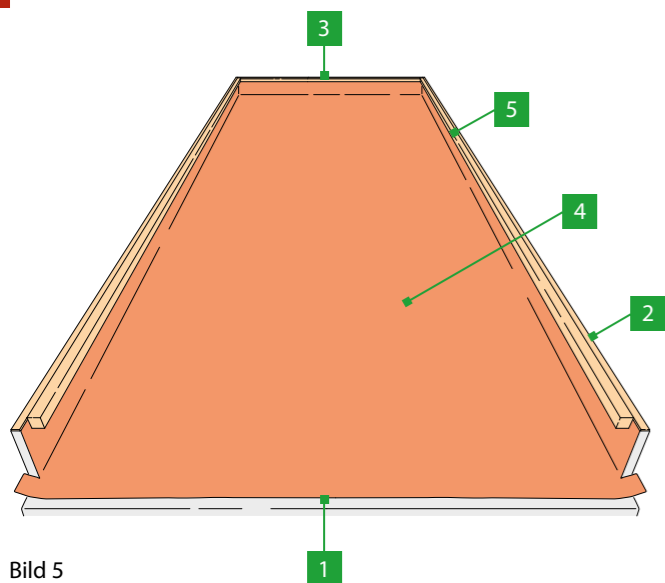


Bild 5

Flachdach

- 1 Traufe
- 2 Ortgang (Stirnbrett)
- 3 First
- 4 wurzelfeste Dachbahn nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie
- 5 Stirnbrett mit konstruktiver Latte zur Aufnahme der Windfeder

Flat roof

- 1 Eaves
- 2 Verge (fascia)
- 3 Ridge
- 4 root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline
- 5 Fascia with structural batten to hold windbreak

Plat Dak

- 1 dakgoot
- 2 windbord (gootplank)
- 3 nok
- 4 wortelvaste dakbaan overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn
- 5 gootplank met constructieve lat voor opneming van de windveer

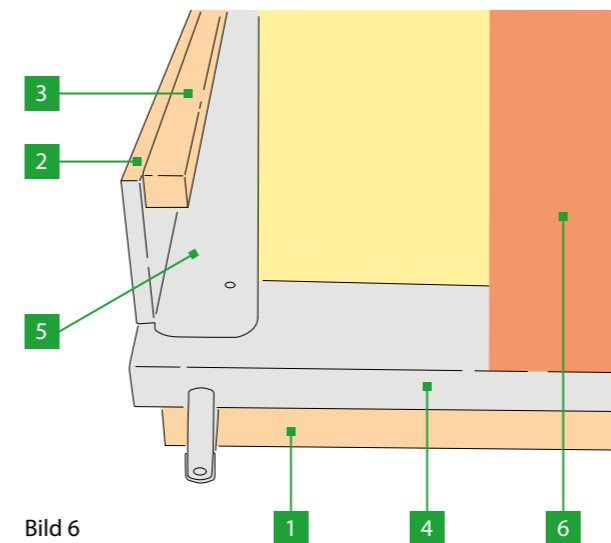


Bild 6

Giebel

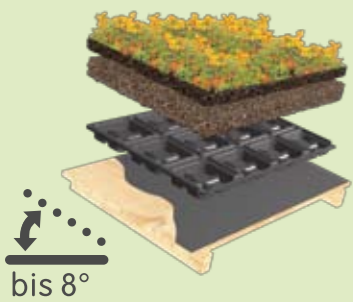
- 1 Traufe (Traufbrett)
- 2 Ortgang (Stirnbrett)
- 3 Stirnbrett mit konstruktiver Latte zur Aufnahme der Windfeder
- 4 Einhangblech
- 5 Verbundblech
- 6 wurzelfeste Dachbahn nach FLL-Gründachrichtlinie

Gable

- 1 Eaves (eaves board)
- 2 Verge (fascia)
- 3 Fascia with structural batten to hold windbreak
- 4 Insert plate
- 5 Connection plate
- 6 root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline

Gevel

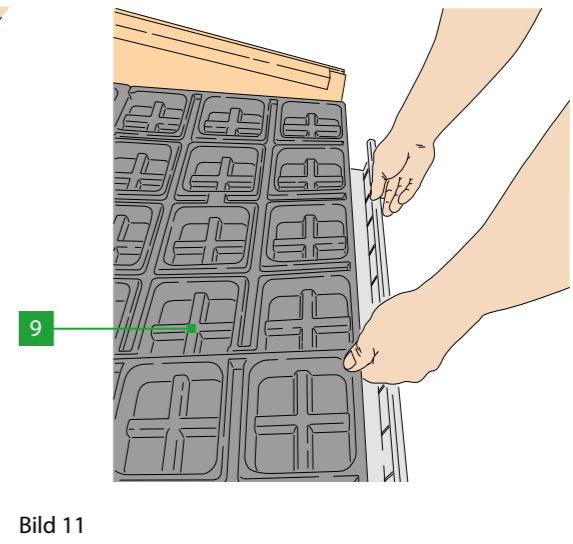
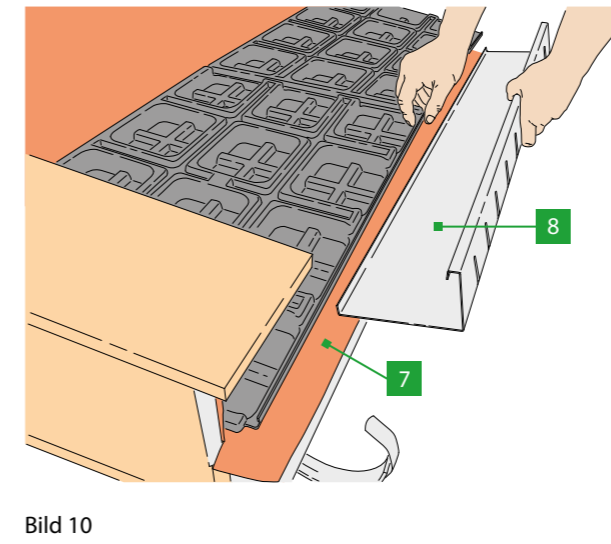
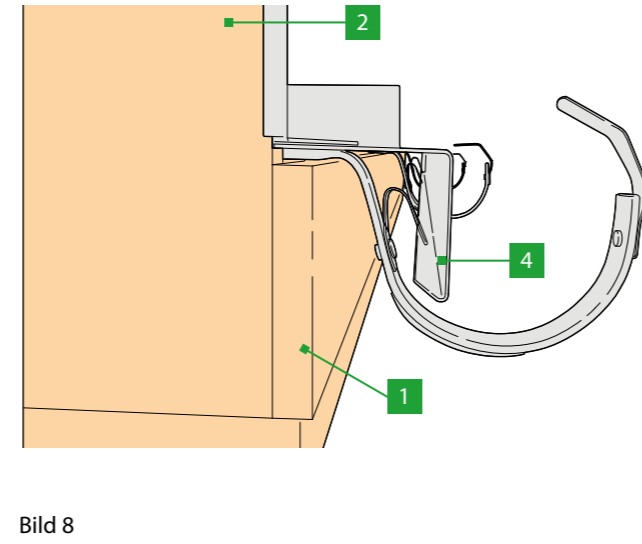
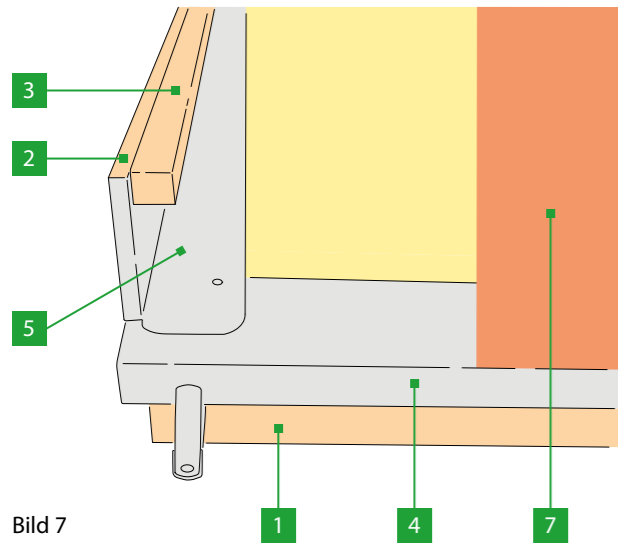
- 1 dakgoot (druipplank)
- 2 windbord (gootplank)
- 3 gootplank met constructieve lat voor opneming van de windveer
- 4 gootplaat
- 5 beklede staalplaat
- 6 wortelvaste dakbaan overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn



ForNa®
 Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



ForNa®
 Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



Traufe

- 1 Traufe (Traufbrett)
- 2 Ortgang (Stirnbrett)
- 3 Stirnbrett mit konstruktiver Latte zur Aufnahme der Windfeder
- 4 Einhangblech
- 5 Verbundblech
- 6 Windfeder

Eaves

- 1 Eaves (eaves board)
- 2 Verge (fascia)
- 3 Facia with structural battens to hold windbreak
- 4 Insert plate
- 5 Connection plate
- 6 Windbreak

Dakgoot

- 1 dakgoot (druipplank)
- 2 windbord (gootplank)
- 3 gootplank met constructieve lat voor opneming van de windveer
- 4 gootplaat
- 5 beklede staalplaat
- 6 windveer

Traufe

- 7 wurzelfeste Dachbahn nach FLL-Gründachrichtlinie
- 8 Kiesfangleiste für geneigte Dächer bis 8°
- 9 ForNa® Gründachschale

Eaves

- 7 root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline
- 8 Gravel catchment rail for pitched roofs up to 8°
- 9 ForNa® green roof shell

Dakgoot

- 7 wortelvaste dakbaan overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn
- 8 grindopvanggoot voor daken met een helling tot 8°
- 9 ForNa® groene dakschaal

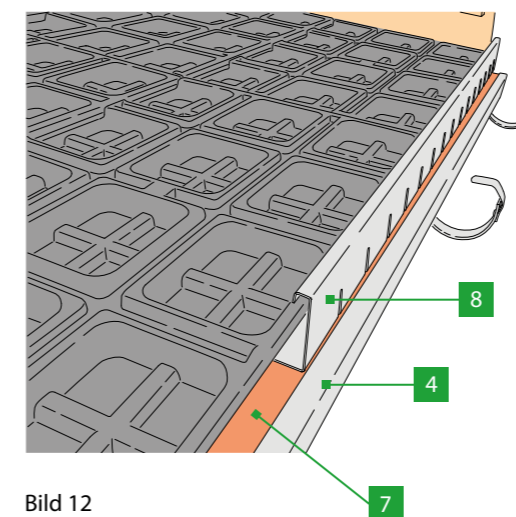
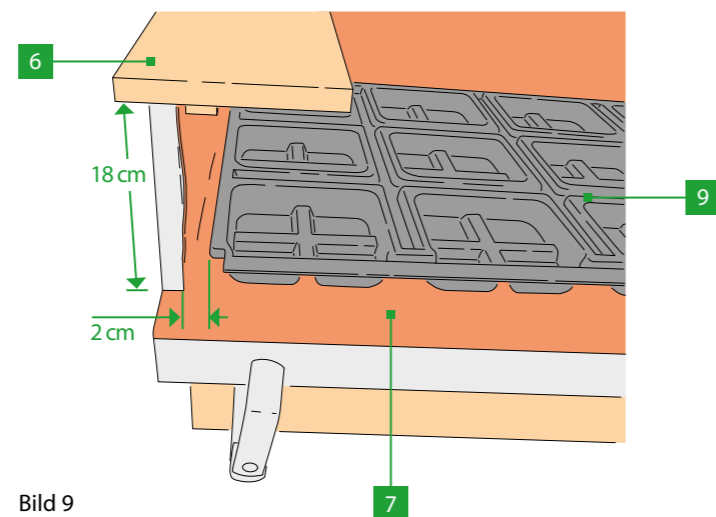


Bild 9

Bild 12



ForNa®
Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

bis 8°



bis 8°



Bild 13

- 3
- 1
- 2
- 4

Dachabschluss mit Kiesstreifen

- 1 ForNa® Gründachschale
- 2 Substratschicht
- 3 Kiesumrandung
- 4 vorkultivierte Pflanzmatten / Sprossen

! Entlang aller Dachränder sowie an aufgehenden Bauteilen oder um Dachdurchdringungen ist ein Kiesstreifen (Körnung 16/32) von 30-50 cm Breite und 5-8 cm Höhe anzuordnen. So wird der Bewuchs von diesen Bereichen ferngehalten, wodurch verhindert wird, dass Pflanzen hinter die Abdichtung wachsen. Die Abflussbereiche werden saubergehalten, damit das Wasser ständig abfließen kann. Der Kies kann direkt in die Flachdachschale gelegt werden.

Roof edging with gravel strip

- 1 ForNa® green roof shell
- 2 Substrate layer
- 3 Gravel edging
- 4 Pre-cultivated plant mats / shoots

! A gravel strip is laid along all edges of the roof as well as rising components or around roof penetrations (particle size 16/32), 30-50 cm wide and 5-8 cm High, so the vegetation is kept away from these areas, to prevent plants growing behind the sealing. The drainage areas are kept clear, so that the water can flow off constantly. The gravel can be placed laid in the flat roof shell.

Dakafsluiting met grindrand

- 1 ForNa® groene dakschaal
- 2 substraatlaag
- 3 grindrand
- 4 voorgecultiveerde plantenmatten / scheuten

! Langs alle dakranden alsmede op de opgaande bouwelementen of rond de dakdoorvoeren dient er een grindstrook (korrel 16/32) van 30-50 cm breed en van 5-8 cm hoog te worden aangebracht. Op die manier wordt een begroeiing in deze zones voorkomen zodat geen planten achter de afdichting kunnen groeien. De afvoeren moeten schoon worden gehouden zodat het water continu kan worden afgevoerd. Het grind kan direct in de vlakke schaal worden geplaatst.



ForNa®
Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

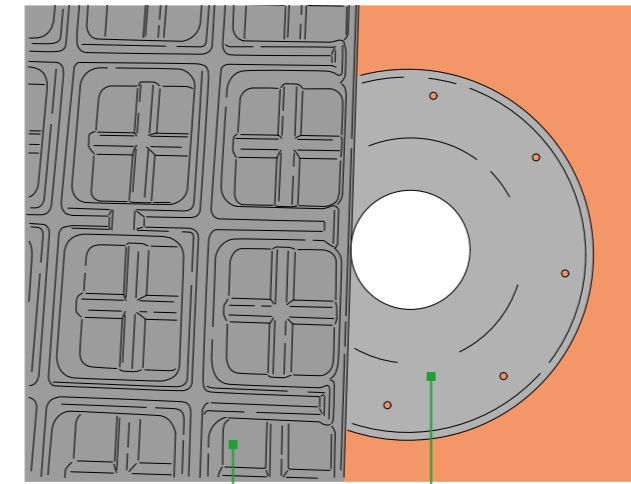


Bild 14

- 1
- 5

Entwässerung

- 5 Flachdachgully
- 6 Entwässerungssieb

! Dachabläufe / Gullys aber auch alle anderen dachdurchdringenden Bauteile dürfen nur vom Fachmann verlegt und entsprechend abgedichtet werden. Anschließend kann die Flachdachschale um das Bauteil umzugelegt oder eine entsprechende Öffnung in die Flachdachschale geschnitten werden. Um Öffnungen / Bauteile ist ein Kiesstreifen anzuordnen.

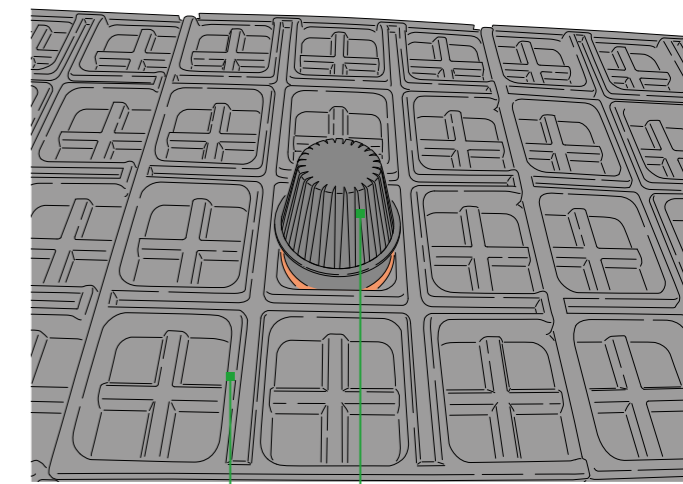


Bild 15

- 1
- 6

Drainage

- 5 Flat roof gully
- 6 Drainage sieve

! Roof drains / gullies and also all other roof-penetrating components may be installed only by a qualified specialist and sealed accordingly. The flat roof shell can then be laid around the component, or a corresponding opening cut in the flat roof shell. A gravel strip must be laid around openings / components.

Ontwatering

- 5 putje van plat dak
- 6 ontwateringzeef

! Dakafvoeren / putjes maar ook alle andere bouwelementen, die het dak doordringen, mogen uitsluitend worden geïnstalleerd en afgedicht door een vakman. Vervolgens kan de vlakke dakschaal rond het bouwelement worden geplaatst of een passende opening in de vlakke dakschaal worden gemaakt. Rond de openingen / bouwelementen dient er een grindstrook te worden gelegd.

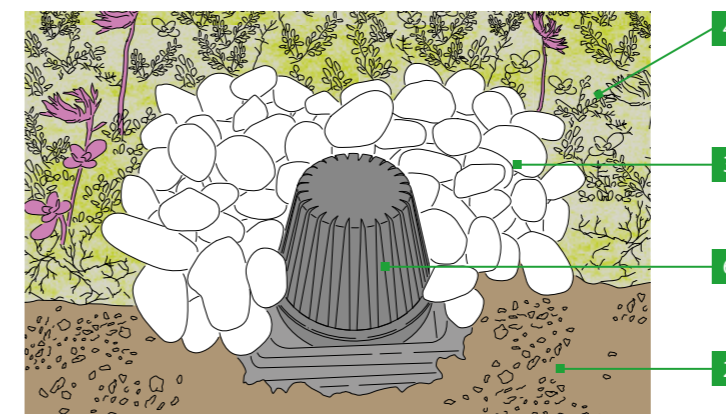
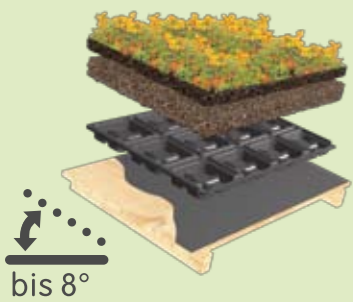
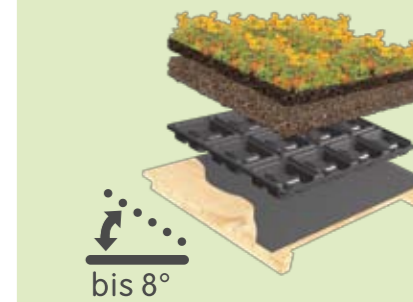


Bild 16

- 4
- 3
- 6
- 2



ForNa®
Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal



ForNa®
Gründachschale | Green roof shell | Groene dakschaal

Wandanschluss mit Kiesstreifen

- 1 Wandanschlusschiene nach Flachdachrichtlinie i.V.m. FLL-Dachbegrünungsrichtlinie
- 2 Kiesstreifen
- 3 vorkultivierte Pflanzmatte
- 4 ForNa® Gründachschale mit Substratschicht und vorkultivierten Pflanzmatten
- 5 Wärmedämmung
- 6 wurzelfeste Dachbahn nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

Wall connection with gravel strip

- 1 Wall connection rail to flat roof guideline in conjunction with FLL green roofing guideline
- 2 Gravel strip
- 3 Pre-cultivated plant mats
- 4 ForNa® green roof shell with substrate layer and pre-cultivated plant mats
- 5 Heat insulation
- 6 root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline

Muuraansluiting met grindrand

- 1 afsluitprofiel overeenkomstig de platte dakrichtlijn in combinatie met de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn
- 2 grindrand
- 3 voorgecultiveerde plantenmat
- 4 ForNa® groene dakschaal met substraatlaag en voorgecultiveerde plantenmatten
- 5 warmte-isolatie
- 6 wortelvaste dakbaan overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn

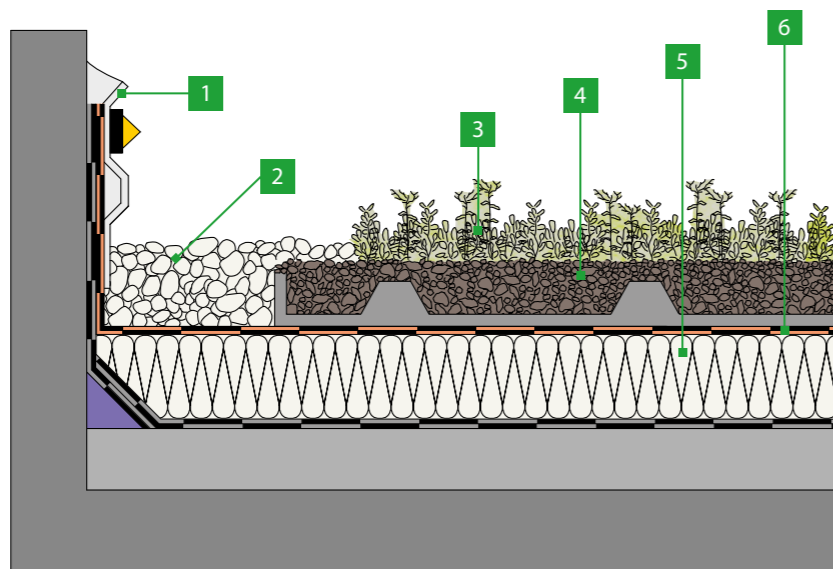


Bild 17

Türanschluss mit Rinne*

- 1 Wandanschlusschiene nach Flachdachrichtlinie i.V.m. FLL-Dachbegrünungsrichtlinie
- 2 Entwässerungsrinne
- 3 vorkultivierte Pflanzmatte
- 4 ForNa® Gründachschale mit Substratschicht und vorkultivierten Pflanzmatten
- 5 Wärmedämmung
- 6 wurzelfeste Dachbahn nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

* nach Flachdachrichtlinie i.V.m. FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

Door connection with gutter*

- 1 Wall connection rail to flat roof guideline in conjunction with FLL green roofing guideline
- 2 Drainage gutter
- 3 Pre-cultivated plant mats
- 4 ForNa® green roof shell with substrate layer and pre-cultivated plant mats
- 5 Heat insulation
- 6 root-proof roofing strip to FLL green roofing guideline

* to flat roof guideline in conjunction with FLL green roofing guideline

Deuraansluiting met goot*

- 1 afsluitprofiel overeenkomstig de platte dakrichtlijn in combinatie met de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn
- 2 ontwateringsgoot
- 3 voorgecultiveerde plantenmat
- 4 ForNa® groene dakschaal met substraatlaag en voorgecultiveerde plantenmatten
- 5 warmte-isolatie
- 6 wortelvaste dakbaan overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn

* overeenkomstig de platte dakrichtlijn in combinatie met de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn

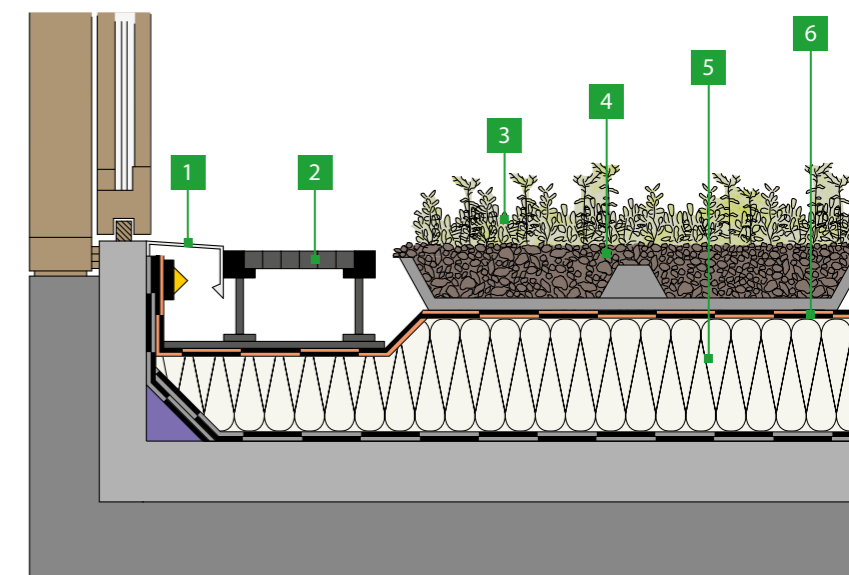
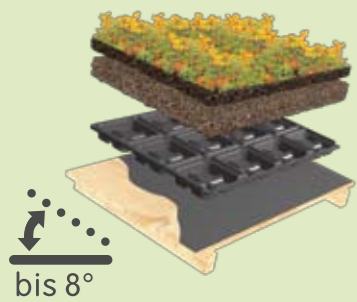


Bild 18



ForNa®
 Gründachschaale | Green roof shell | Groene dakschaal



ForNa®
 Gründachschaale | Green roof shell | Groene dakschaal

Ausschnitte und Durchbrüche

■ ForNa® Gründachschaale Unterseite
 ■ Schneidwerkzeug
 Die ForNa® Gründachschaale wird von der Unterseite mit herkömmlichen Schneidwerkzeugen geschnitten (z.B. mit Stichsäge, Handkreissäge, Fuchschwanz).

Cut-outs and penetrations

■ ForNa® green roof shell underside
 ■ Cutting tool
 The ForNa® green roof shell is cut from the underside using conventional cutting tools (e.g. jigsaw, circular saw, handsaw).

Uitsparingen en doorbrekingen

■ ForNa® groene dakschaal onderkant
 ■ snijgereedschap
 De ForNa® groene dakschaal van kunststof wordt aan de onderkant met gangbaar snijgereedschap op maat gemaakt (bijv. met een decoupeerzaag, handcirkelzaag, steekzaag).

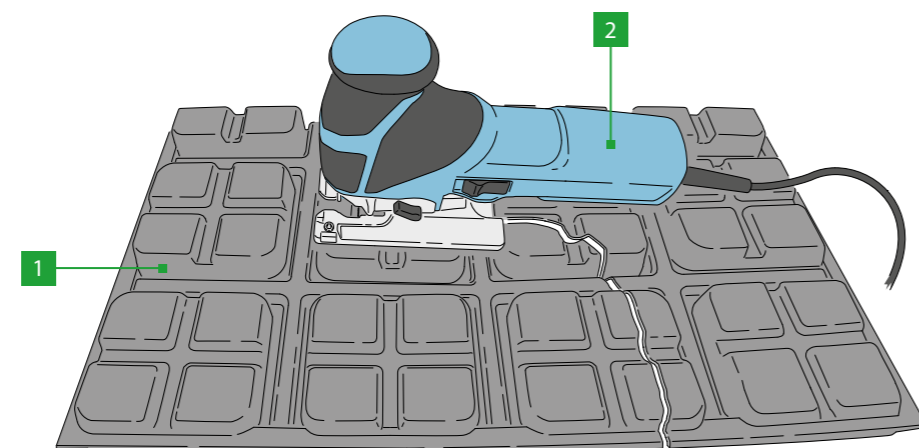


Bild 19



Der Garten ist der letzte Luxus unserer Tage, denn er fordert das, was in unserer Gesellschaft am kostbarsten geworden ist:

Zeit, Zuwendung und Raum

Prof. Dieter Kienast (1945-1998) Landschaftsarchitekt

The garden is the last luxury of our days, demanding as it does what has become most valuable in our society:

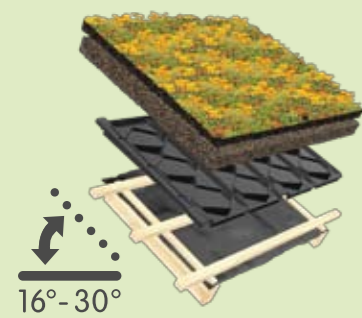
Time, dedication and space

Prof. Dieter Kienast (1945-1998) Landscape architect

De tuin is de laatste luxe in onze tijd, hij vraagt dat wat in onze samenleving het kostbaars is:

tijd, toewijding en ruimte

Prof. Dieter Kienast (1945-1998) tuinarchitect



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30



Symbiose – Blockhaus + Gründach
 Eine Kombination von Naturholz für die Trag- und Wandkonstruktionen innen und außen mit einem „natürlichen“ Gründach, vermittelt die perfekte Verbindung für eine nachhaltige ökologische Architektur zum Wohlfühlen.

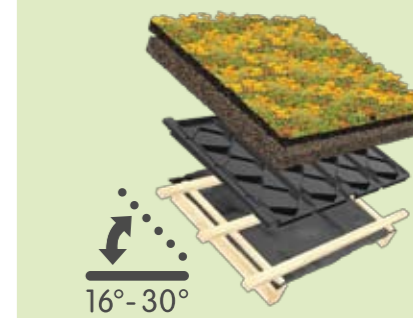
Hier wurde zusammengefügt, was zusammengehört: **Gründächer – Ein Stück zurückgewonnene Natur!**

Symbiosis – Log cabin and green roof
 A combination of natural wood for the supporting and wall construction inside and outside, with a “natural” green roof, makes the perfect combination for sustainable, ecological architecture and a sense of well-being.

This combination brings together what belongs together: **Green roofs – a piece of nature restored!**

Symbiose – blokhut + groen dak
 Een combinatie van natuurlijk hout voor de draag- en wandconstructie binnen en buiten en een “natuurlijk” groen dak zorgt voor de perfecte verbinding voor een duurzame ecologische architectuur om zich op zijn gemak te voelen.

Hier werd bijeengebracht wat behoort: **groene daken – een stuk teruggewonnen natuur!**



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

**ForNa® Gründachziegel
 16°–30° Dachneigung (DN)**

Inhalt

- Technische Daten 26
- Substrat 27
- Montage 28
 - First Satteldach 31
 - First Pultdach 32
 - Traufe 33
 - Giebel 34
 - Dachdurchführungen 35
 - Dachfenster 36
 - Schornsteinanschluss 38
 - Schornsteintritt 39
 - Leiter-/Sicherheitshaken 40
 - Solaranlagen 41
 - Kehle 42

**ForNa® Green roof tile 16°–
 30° roof pitch (RP)**

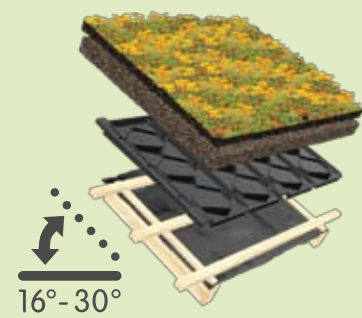
Contents

- Technical data 26
- Substrate 27
- Installation 28
 - Ridge saddle roof 31
 - Ridge pent roof 32
 - Eaves 33
 - Gable 34
 - Roof penetrations 35
 - Dormer windows 36
 - Chimney connection 38
 - Chimney inlet 39
 - Ladder/safety hook 40
 - Solar systems 41
 - Ridge plank 42

**ForNa® groene dak-
 schaal dakhelling (DH)
 van 16 – 30 graden**

Inhoud

- Technische gegevens 26
- Substraat 27
- Montage 28
 - Nok zadeldak 31
 - Nok lessenaarsdak 32
 - Dakgoot 33
 - Gevel 34
 - Dakdoorvoeren 35
 - Dakraam 36
 - Schoorsteenaansluiting 38
 - Daktrap 39
 - Ladder-/veiligheidshaak 40
 - Installaties voor zonne-energie 41
 - Kil 42



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

26

Technische Daten

Material: PP-C (Polypropylen Copolymer)
Maße: 83,5 cm x 54 cm x 5 cm
Deckmaß: 80 cm x 50 cm x 5 cm
Gewicht: 2,65 kg
Verlegung: Im Verbund – 2,5 Stck./m²
Lattung: 4 cm x 6 cm, Abstand: 25 cm
Konterlattung: 3 cm x 5 cm
Befestigung: Befestigung nach statischen Erfordernissen durch Verschraubung im Randbereich
Bepflanzung: • vorkultivierte Sedum-Matten (4,75 Schalen/m² bei ForNa® Sedum-Matten)
oder
 • Sprossensaat (ca. 1 kg/10 m²) bis ca. 20° DN
Wasserrückhaltevermögen bei Neigung: 16° = 18,50 l/m²
 20° = 15,41 l/m²
 25° = 12,33 l/m²
 30° = 9,25 l/m²

Technical data

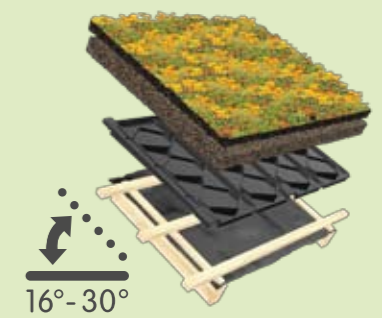
Material: PP-C (Polypropylene Copolymer)
Dimensions: 83.5 cm x 54 cm x 5 cm
Weight: 2.65 kg
Laying: in combination – 2.5 pcs./m²
Battens: 4 cm x 6 cm, spacing: 25 cm
Counterbattens: 3 cm x 5 cm
Attachment: Attachment according to structural requirements by bolting in the edge area
Planting: • pre-cultivated sedum mats (4.75 bowls/m² of ForNa® sedum mats)
or
 • sedum shoot sowing (approx. 1 kg/10 m²) up to approx. 20° roof pitch
Waterretention capacity by pitch: 16° = 18.50 l/m²
 20° = 15.41 l/m²
 25° = 12.33 l/m²
 30° = 9.25 l/m²

Technische gegevens

Materiaal: PP-C (polypropyleen-copolymeer)
Afmetingen: 83,5 cm x 54 cm x 5 cm
Dekmaat: 80 cm x 50 cm x 5 cm
Gewicht: 2,65 kg
Plaatsing: in een koppeling – 2,5 st./m²
Latten: 4 cm x 6 cm, afstand: 25 cm
Tegenlat: 3 cm x 5 cm
Bevestiging: bevestiging volgens de statische berekening door schroefverbindingen in de randzone
Beplanting: • voorgecultiveerde sedum-matten (4,75 schalen/m² van ForNa® sedum-matten)
of
 • scheuten zaad (ca. 1 kg voor 10 m²) tot ca. 20° dak neiging
Waterretentie-vermogen bij dakhelling: 16° = 18,50 l/m²
 20° = 15,41 l/m²
 25° = 12,33 l/m²
 30° = 9,25 l/m²



Bild 20



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

27

Substrat

Spezifische Dichte des Substrats: 0,8 – 1,0 kg/dm³ (Lieferzustand)
Wasseraufnahme des Substrats: ca. 30 % – 50 % des trockenen Substratgewichtes
Füllhöhe: Bei Verwendung von vorkultivierten Pflanzmatten: 5 cm (s. Skizze)
 Bei Verwendung von Sprossen: 8 cm bis ca. 20° DN
Gesamtgewicht (bei maximaler Wasseraufnahme): ca. 110 – 130 kg/m²
Lieferformen:
 • ForNa® Substrat – Sackware (50 Liter Säcke)
 • Big Bag (1,0 oder 1,5 m³)
 • Silofahrzeug (ca. 27 m³ bei vollem Silo) inkl. Aufblasen auf das Dach
Kalkulation Sackware:
 • Bei Verwendung von vorkultivierten Pflanzmatten: ca. 45 kg/m² (ca. 0,9 m² pro 50 l Sack ForNa® Substrat)
 • Bei Verwendung von Sprossen: ca. 70 kg/m² (ca. 0,6 m² pro 50 l Sack Substrat)
Empfohlene Substrate: nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

Substrate

Specific density of substrate: 0.8 – 1.0 kg/dm³ (on delivery)
Water absorption of substrate: approx. 30 % – 50 % of the dry substrate weight
Filling height: When using pre-cultivated plant mats: 5 cm (see sketch)
 When using shoots: 8 cm up to approx. 20° roof pitch
Overall weight (at maximum water absorption): approx. 110 – 130 kg/m²
Forms of delivery:
 • ForNa® substrate – bagged cargo (50 liter bags)
 • Big Bag (1.0 or 1.5 m³)
 • silo truck (approx. 27 m³ / full silo) incl. blowing up on the roof
Calculation bagged cargo:
 • When using pre-cultivated plant mats: approx. 45 kg/m² (approx. 0.9 m² per 50 l sack of ForNa® substrate)
 • When using shoots: approx. 70 kg/m² (approx. 0.6 m² per 50 l sack of substrate)
Recommended substrate: to FLL green roofing guideline

Substraat

Specifieke dichtheid van het substraat: 0,8 – 1,0 kg/dm³ (bij levering)
Waterabsorptie van het substraat: ca. 30 % – 50 % van het droge substraatgewicht
Vulhoogte: bij gebruik van voorgecultiveerde plantenmatten: 5 cm (zie tekening)
 bij gebruik van scheuten: 8 cm tot ca. 20° dak neiging
Totaal gewicht (bij maximale waterabsorptie): ca. 110 – 130 kg/m²
Verpakking:
 • ForNa® substraat – zakgoed (50 liter zakken)
 • big bag (1,0 of 1,5 m³)
 • bulkauto (ca. 27 m³ bij volle tank) incl. blazen op het dak
Berekening zakgoed:
 • bij gebruik van voorgecultiveerde plantenmatten: ca. 45 kg/m² (ca. 0,9 m² pro 50 l zak ForNa® substraat)
 • bij gebruik van scheuten: ca. 70 kg/m² (ca. 0,6 m² per 50 l zak substraat)
Aanbevolen substraten: overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn

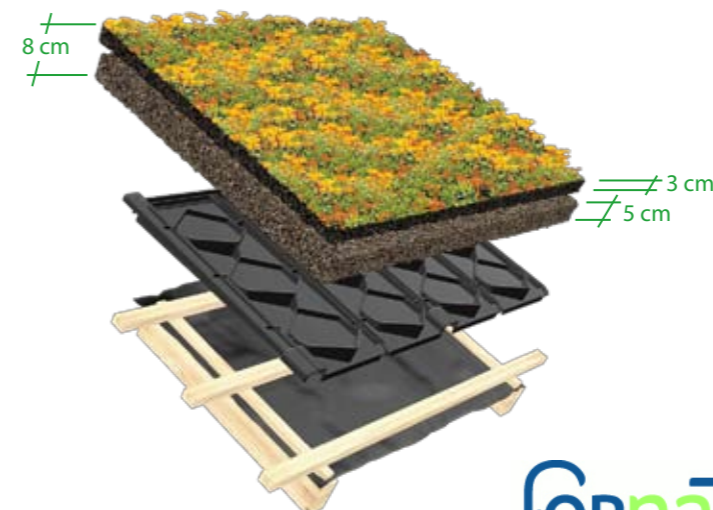
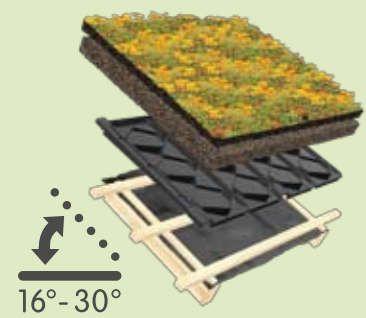


Bild 21





ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Montage

Um ein begrüntes Dach mit der ForNa® Gründachziegel 30 herzustellen, ist die Vorgehensweise die gleiche wie bei einem herkömmlichen Ziegeldach:

- a) Montage der diffusionsoffenen Unterspannbahn
- b) Verlegung der Konterlattung
- c) Die Dachlattung wird in einem Regelabstand von 25 cm aufgebracht.

Die Montage der Dachlattung erfolgt von oben nach unten, also vom First aus. Die Gründachziegel 30 hängt jeweils in der oberen Latte. Aus diesem Grund muss das Dach am First mit einer vollen Gründachziegel abschließen, da sie oben nicht gekürzt werden kann. Der Abstand der ersten Dachlatte vom Firstscheitelpunkt ist der Seite 31, »First Satteldach« zu entnehmen.

! Bis 22° Dachneigung ist das Dach wasserdicht auszuführen.

Installation

In order to produce a green roof with ForNa® Green roof pantile 30, the procedure is the same as for a conventional tiled roof.

- a) Installation of the underlay strip open to diffusion
- b) Laying of the counter battens
- c) Roof battens fitted at a regular spacing of 50 cm.

The installation of the roof battens takes place from the top down, in other words from the ridge. The green roof pan (30) is always hung in the upper batten. For this reason, the roof ridge must finish with a full green roof pan, since it cannot be shortened at the top. The distance from the ridge crest to the first roof batten is given on page 31, »Ridge saddle roof«.

! The roof must be constructed as waterproof up to a roof pitch of 22°.

Montage

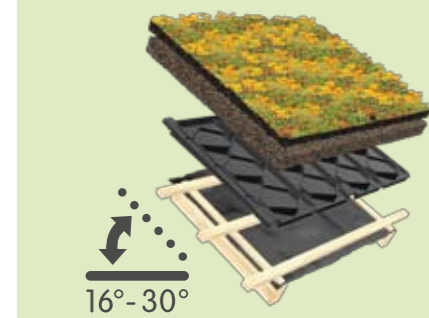
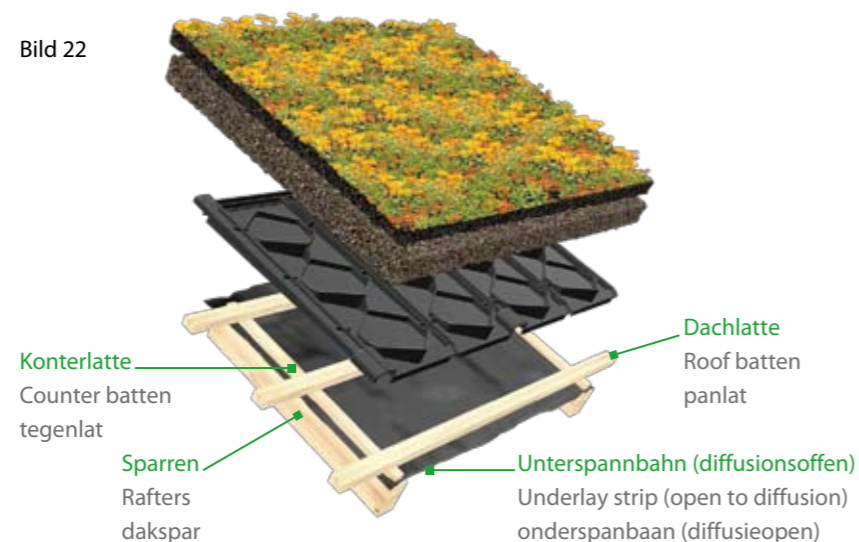
Voor de aanleg van een begroeid dak met de ForNa® groene dakpan 30 is de werkwijze dezelfde als bij een conventioneel pannendak.

- a) montage van de diffusieopen onderspanbaan
- b) leggen van de tegenlatten
- c) de panlatten worden geplaatst op een afstand van 25 cm.

De daklatten worden van boven naar onder gemonteerd, d.w.z. vanaf de nok. De groene dakpan 30 hangt in de bovenste lat. Daarom moet het dak op de nok met een volle groene dakpan afsluiten, omdat deze boven niet korter gemaakt kan worden. De afstand tussen de eerste daklat en het hoekpunt van de nok kunt u vinden in »Nok zadeldak«, pagina 31.

! Het dak moet tot een dakhelling van 22° waterdicht uitgevoerd zijn.

Bild 22



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

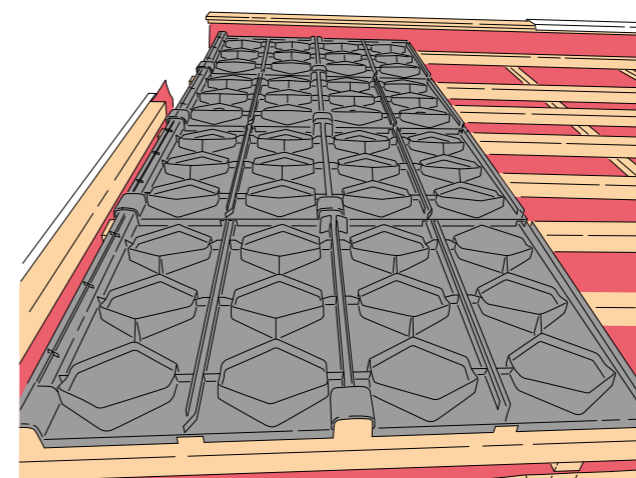


Bild 23

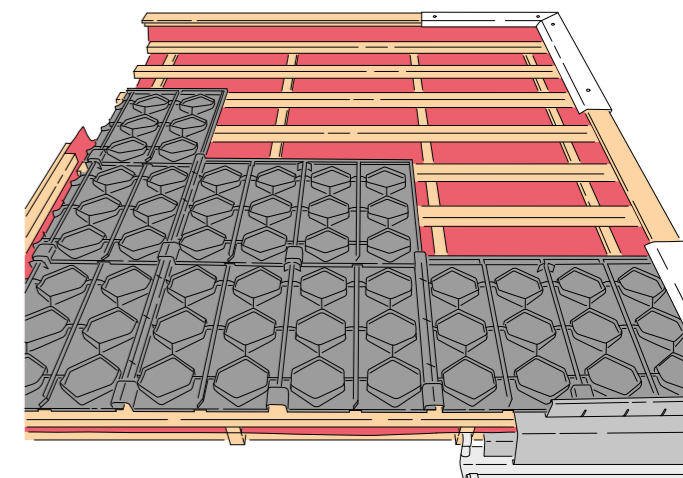


Bild 24

Montage

- Um beim Eindecken schneller arbeiten zu können, ist es ratsam, die Ziegelbreiten (80 cm Dacheindeckung) auf dem Dach anzuzeichnen.
- Mit dem Verlegen der ForNa® Gründachziegel wird links unten begonnen. Die Gründachziegel wird auf die obere Latte aufgehängt, sie kann übereinander oder treppenförmig eingebaut werden (siehe Bilder 23 und 24).

Planungsempfehlung:
Planung von geeigneten Absturzsicherungen nach den Technischen Regeln für Betriebssicherheit.

! **Arbeitsschutz**
Schutz vor Absturz durch geeignete Absicherungen am Objekt (siehe Anhang – Arbeitsschutz).

Installation

- In order to be able to work more quickly when covering the roof, it is advisable to mark out the pantile widths (80 cm roof coverage) on the roof.
- The laying of the ForNa® green roof pantile starts at the bottom left. The green roof pantile is attached to the upper batten, and can be installed either overlapping or in steps (see illustrations 23 and 24).

Planning recommendations:
Fall safety installations should be planned in accordance with the technical rules for operating safety.

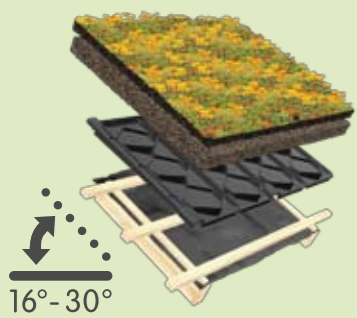
! **Work safety**
Protection against falling by suitable installations on the building (see Appendix – Work safety).

Montage

- Om bij het opdekken sneller te kunnen werken, is het raadzaam om de breedte van de dakpannen (80 cm dakbedekking) op het dak af te tekenen.
- Bij het leggen van de ForNa® groene dakpan wordt links onder begonnen. De groene dakpan wordt op de bovenste lat opgehangen en kan boven elkaar of in de vorm van een trap worden ingebouwd (zie afbeeldingen 23 en 24).

Planningsadvies:
Planning van geschikte voorzieningen bij valgevaar volgens de Technische Regels voor Bedrijfszekerheid.

! **Arbeidsveiligheid**
Valbeveiliging door geschikte voorzieningen aan het object (zie bijlage – arbeidsveiligheid).



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Installation

- The lateral distance from the fascia panel should be at least 2 cm at left and right to allow for expansion of the green roof pantiles.
- The installation of the underneath construction must be carried out according to the accepted rules of the technology for roofing work.

30

Montage

- Der seitliche Abstand zum Stirnbrett sollte wegen des Dehnungsverhaltens der Gründachziegel links und rechts mindestens 2 cm betragen.
- Die Montage der Unterkonstruktion hat nach den anerkannten Regeln der Technik für das Gewerk Dachdecker zu erfolgen.

! Empfehlung: Bei der Planung von neuen Dächern wird empfohlen, die Sparrenlängen und die Dachbreiten so anzulegen, dass keine Gründachziegel geschnitten werden muss. Sollte dies nicht möglich sein, kann die ForNa® Gründachziegel 30 für Anpassarbeiten (am Ortgang, seitlich von Fenstern oder Schornsteinen) jeweils seitlich der Doppelstege entsprechend gekürzt werden (siehe Bild 24). Ist ein gekürzter Ziegel rechts an eine volle zu legen, so ist sie rechts vom Steg zu kürzen. Ist ein gekürzter Ziegel links an eine volle zu legen, so ist sie links vom Steg zu kürzen. Dies ist notwendig, da die Stege dazu dienen, dass kein Wasser aus den Substratkammern austreten und so z. B. auf die Unterspannbahn gelangen kann.

! Recommendation: For the planning of new roofs, the rafter lengths and roof widths must be laid out so that no green roof pantiles need to be cut. If this is not possible, the ForNa® green roof pan 30 can be shortened accordingly for adjustment work to the side of the double stays (at the verge, to the side of windows or chimneys). See illustration 24. If a shortened pan is to be laid to the right of a full one, it must be shortened to the right of the verge. If a shortened pan is to be laid to the left of a full one, it must be shortened to the left of the verge. This is necessary since the stays serve to prevent water escaping from the substrate chambers, and then for example getting into the underlay strip.

Montage

- De zijdelingse afstand tot de gootplank dient vanwege het uitzettingsgedrag links en rechts minstens 2 cm te bedragen.
- De onderste constructie dient uitgevoerd te worden overeenkomstig de geldende regels van de techniek voor het ambacht van de dakdekker.

! Advies: Bij de planning van nieuwe daken moet de lengte van de daksparren en de breedte van de daken dusdanig bepaald worden dat geen groene dakpan op maat gezaagd hoeft te worden. Als dit niet mogelijk is, kan de ForNa® groene dakpan 30 voor aanpassingen (aan de windveren, aan de zijkant van de ramen of schoorstenen) aan de zijkant van de dubbele stegplaten worden gekort (zie afbeelding 24). Als een gekorte dakpan rechts naast een volle dakpan wordt geplaatst dan moet de dakpan rechts van de dubbele stegplaten korter worden gemaakt. Als een gekorte dakpan links naast een volle dakpan wordt geplaatst dan moet de dakpan links van de dubbele stegplaten korter worden gemaakt. Dit is noodzakelijk omdat de stegplaten ervoor zorgen dat er geen water uit de substraatkamers komt en zo bijv. op de afdichtingsbaan terechtkomt.

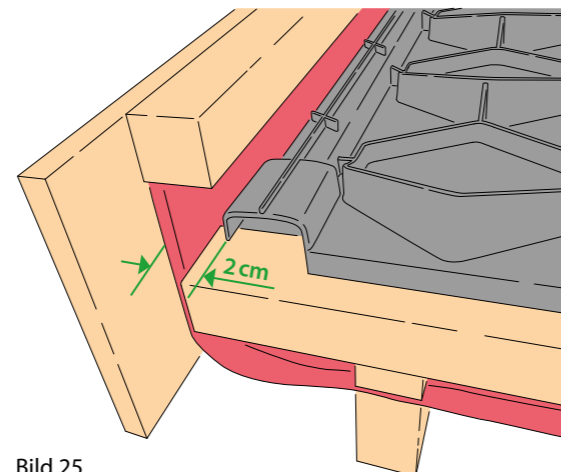
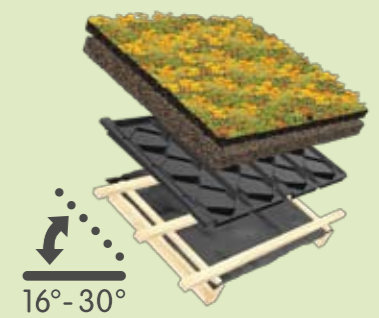


Bild 25



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

First Satteldach

- ForNa® Gründachziegel 16°-30° DN
- Substratschicht
- vorkultivierte Pflanzmatten
- Konterlattung
- diffusionsoffene Unterspannbahn
- Dachsparren
- Dachlattung 4 cm x 6 cm
- ForNa® Firstelement

Ridge saddle roof

- ForNa®green roof pantile 16°-30° RP
- Substrate layer
- Pre-cultivated plant mats
- Counter battening
- Underlay strip open to diffusion
- Roof rafters
- Roof battening 4 cm x 6 cm
- ForNa® Ridge element

Nok zadeldak

- ForNa® groene dakpan 16°-30° DH
- substraatlaag
- voorgecultiveerde plantenmatten
- tegenlat
- diffusieopen onderspanbaan
- dakspar
- panlat 4 cm x 6 cm
- ForNa® nokelement

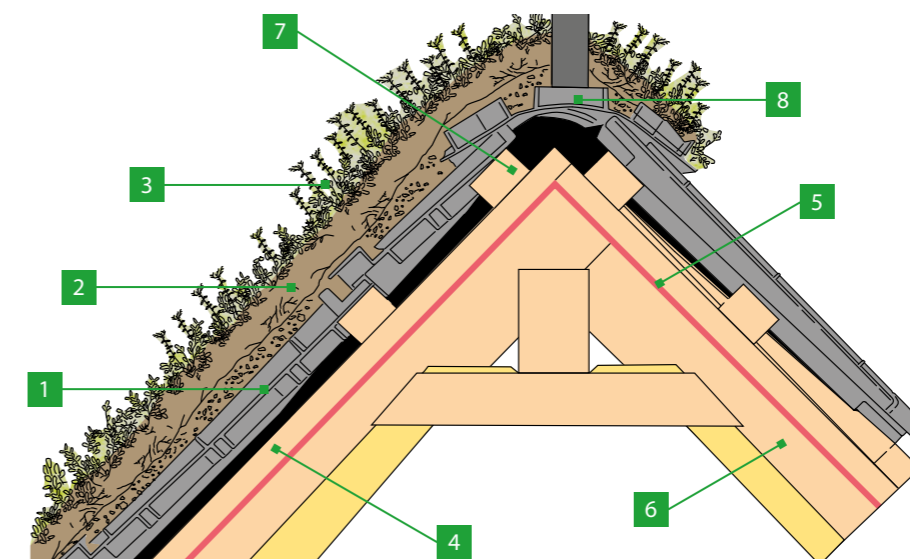
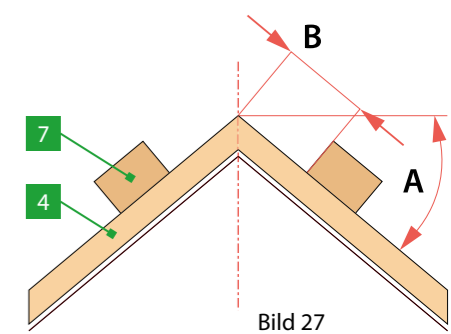


Bild 26



A	B
16°-30°	11,5 cm

A = Dachneigung
B = Abstand Firstscheitelpunkt
Konterlattung – erste Latte

Die in der Tabelle angegebenen Werte sind nur gültig, wenn die auf dem Sparren aufgebrachte Konterlattung und die diffusionsoffene Unterspannbahn zusammen 3 cm betragen und als Lattung eine 4 cm x 6 cm Dachlatte verwendet wird.

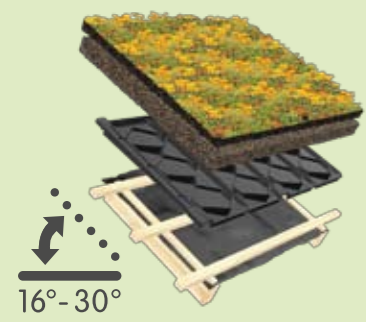
A = Roof pitch
B = Spacing of ridge apex to first row of counter battening

The values specified in the table are only valid if the counter battening fitted to the rafters and the underlay strip together come to 3 cm and 4 cm x 6 cm battens are used for the roof battening.

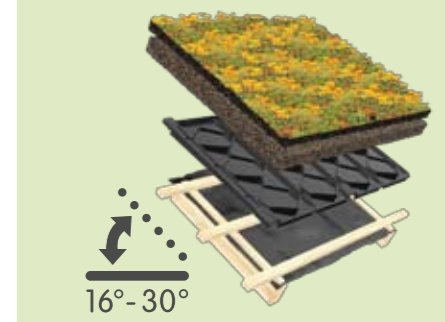
A = dakhelling
B = afstand snijpunt van de nok tegenlatten – eerste lat

De in de tabel vermelde waarden zijn alleen geldig wanneer de op de dakspar geplaatste tegenlat en de diffusieopen onderspanbaan samen 3 cm bedragen en wanneer een 4 cm x 6 cm panlat wordt gebruikt als lat.

31



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

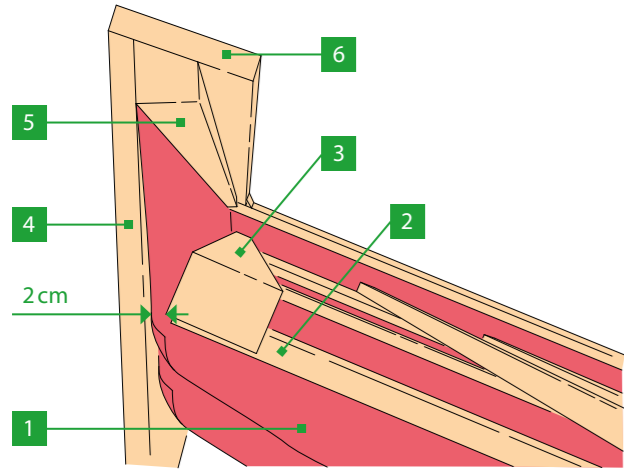


Bild 28

First Pultdach

- 1 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 2 Konterlattung, 3 cm x 5 cm
- 3 Dachlatte, 4 cm x 6 cm
- 4 Stirnbrett
- 5 konstruktive Latte zur Aufnahme der Windfeder, 3 cm x 3 cm
- 6 Windfeder

Ridge pent roof

- 1 Underlay strip open to diffusion
- 2 Counter battening, 3 cm x 5 cm
- 3 Roof batten, 4 cm x 6 cm
- 4 Facia board
- 5 supporting battens to hold the windbreak, 3 cm x 3 cm
- 6 Windbreak

Nok lessenaarsdak

- 1 diffusieopen onderspanbaan
- 2 tegenlat, 3 cm x 5 cm
- 3 panlat, 4 cm x 6 cm
- 4 gootplank
- 5 constructieve lat voor de opname van de windveer, 3 cm x 3 cm
- 6 windveer

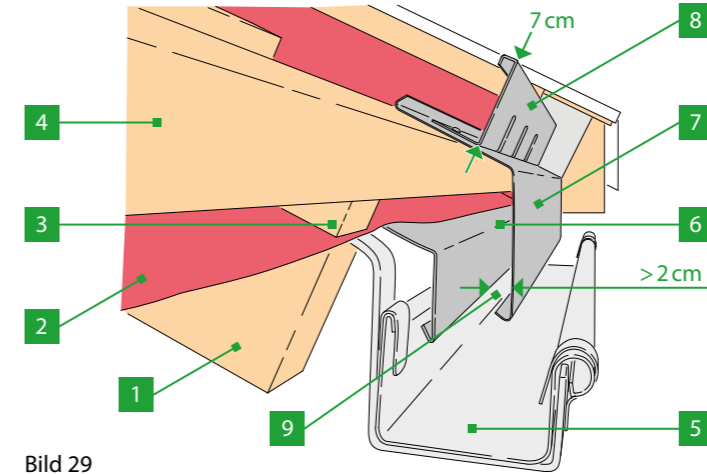


Bild 29

Traufe

- 1 Dachsparren
- 2 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 3 Konterlattung, 3 cm x 5 cm
- 4 Dachlattung, 4 cm x 6 cm
- 5 Dachrinne
- 6 Einhangblech unter Unterspannbahn
- 7 Rinneneinhangblech unter Gründachziegel
- 8 Kiesfangleiste (Abschlusschiene, H=7 cm)
- 9 Belüftungsöffnung (> 2 cm)

! Die Kiesfangleiste verhindert, dass Substrat, Sedum oder Kies in die Dachrinne fällt. So wird sichergestellt, dass diese nicht verdeckt und ggf. Abflüsse verstopft werden.

Eaves

- 1 Roof rafters
- 2 Underlay strip open to diffusion
- 3 Counter battening, 3 cm x 5 cm
- 4 Roof batten, 4 cm x 6 cm
- 5 Gutter
- 6 Underlay strip under insert plate
- 7 Gutter insert plate under green roof pantile
- 8 Gravel catchment rail (edge rail, H=7 cm)
- 9 Ventilation opening (> 2 cm)

! The gravel retaining rail prevents substrate, sedum or gravel falling into the roof gutter. This ensures that this does not become dirty and blocks the outflows.

Dakgoot

- 1 dakspar
- 2 diffusieopen onderspanbaan
- 3 tegenlat, 3 cm x 5 cm
- 4 panlat, 4 cm x 6 cm
- 5 dakgoot
- 6 plaat onder onderspanbaan
- 7 gootplaat onder groene dakpan
- 8 grindopvanggoot (afsluitlijst, H=7 cm)
- 9 ventilatieopening (> 2 cm)

! Het vangprofiel voor het grind voorkomt dat substraat, sedum of grind in de dakgoot valt. Zo wordt ervoor gezorgd dat deze niet vuil worden en eventueel de afvoeren verstoppt raken.

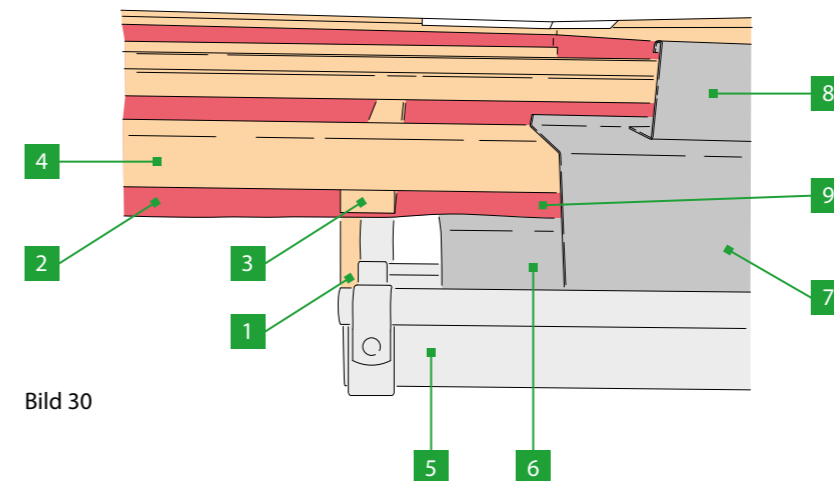
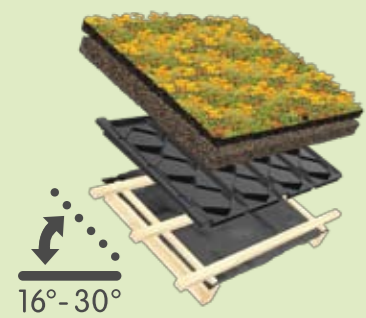


Bild 30



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

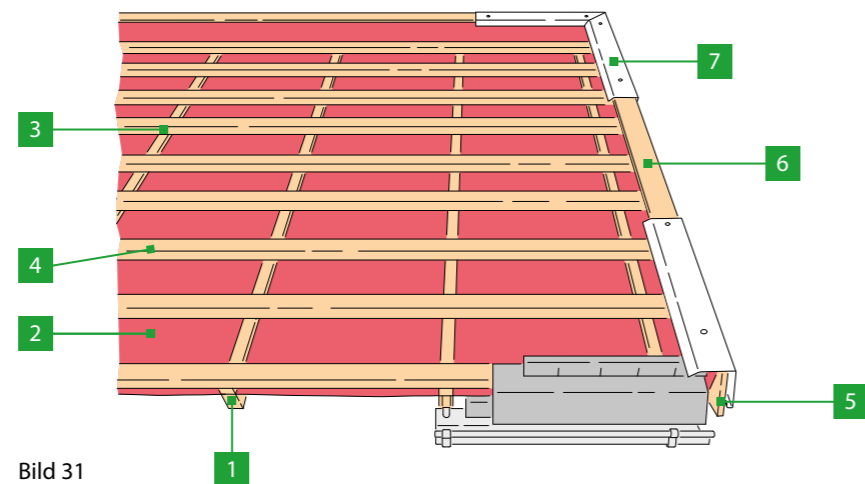


Bild 31

Giebel

- 1 Dachsparren
- 2 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 3 Konterlattung, 3 cm x 5 cm
- 4 Dachlattung, 4 cm x 6 cm
- 5 Stirnbrett
- 6 Windfeder
- 7 Abschlussblech

Gable

- 1 Roof rafters
- 2 Underlay strip open to diffusion
- 3 Counter battening, 3 cm x 5 cm
- 4 Roof battens, 4 cm x 6 cm
- 5 Facia board
- 6 Windbreak
- 7 Edge plate

Gevel

- 1 dakspar
- 2 diffusieopen onderspanbaan
- 3 tegenlat, 3 cm x 5 cm
- 4 panlat, 4 cm x 6 cm
- 5 gootplank
- 6 windveer
- 7 afsluitplaat

! Es wird empfohlen an den Stirnbrettern eine selbstklebende EPDM-Bahn hochzuziehen und diese entlang des Ortgangs auf die Gründachziegel zu kleben.

! It is recommended to pull up a self-adhesive EPDM sheet on the facia boards and glue them along the verge onto the green roof tiles.

! Het wordt aanbevolen om een zelfklevend EPDM-blad op de voorste planken te trekken en deze langs de opening op de groene dakpannen te lijmen.

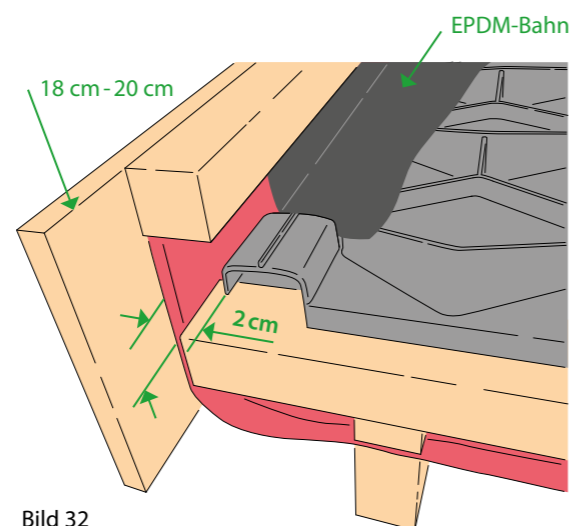
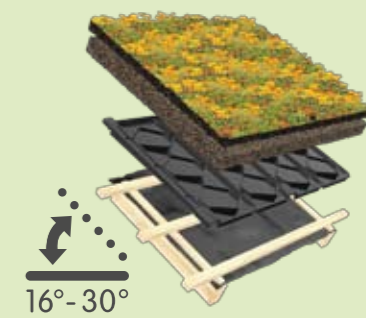


Bild 32

ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30



Dachdurchführungen ForNa® Entlüftungsziegel für Dächer mit 16-30° Dachneigung

Material / Maße / Deckmaß / Gewicht:
wie Gründachziegel 30

Die Ziegel werden an die Stellen des Daches eingebaut, an denen Dachdurchführungen, in der Regel für die Entlüftung, notwendig sind.

In die Ziegel wird werkseitig ein Loch gefräßt und eine EPDM-Dichtung mit Ø 110 mm gesetzt. Durch diese Öffnungen können bauseits (Entlüftungs-) Rohre Ø 110 mm, geführt werden.*

Sind größere Entlüftungsdurchmesser notwendig, sind zwei Pfannen übereinander einzubauen und 2 Rohre Ø 110 mm aus dem Dach zu führen. Diese können unter den Ziegel vom Fachmann zusammengeführt werden.

* dieselbe Vorgehensweise ist notwendig wenn andere Elemente (z.B. Antennen) die Ziegel durchdringen. Diese sind durch das Rohr zu führen.

1 Öffnung mit EPDM-Dichtung zum Durchführen von (Entlüftungs-) Rohren

Roof penetrations

ForNa® Ventilation pan for roofs with 16-30° roof pitch

Material / size / coverage size / weight:
as for green roof pan GDP 30

The pans are installed at the points of the roof where roof penetrations are necessary, as a rule for ventilation.

A hole is drilled in the pans in the works, and an EPDM seal of Ø 110 mm is fitted. (Ventilation) pipes of Ø 110 mm can then be fed through these holes on site.* If larger ventilation diameters are required, two pans must be installed one above the other, and 2 Ø 110 mm pipes led out of the roof. These can be joined below the pans by a specialist.

* the same procedure is required if other elements (e.g. antennae) penetrate through the pans. These must be fed through the pipe.

1 Opening with EPDM seal for the passage of (ventilation) pipes

Dakdoorvoeren

Ventilatiepannen voor daken met een dakhelling 16-30°

Materiaal / afmeting / afdekmaat / gewicht:
zie groene dakpan GDP 30

De dakpannen worden daar op het dak ingebouwd waar dakdoorvoeren, meestal voor de ventilatie, noodzakelijk zijn.

De dakpannen zijn voorzien van een gat en een EPDM-afdichting met Ø 110 mm. Door deze openingen kunnen (ventilatie-) buizen van Ø 110 mm worden gelegd.* Wanneer grotere ventilatiediameters nodig zijn dan worden twee dakpannen boven elkaar ingebouwd en moeten twee buizen Ø 110 mm uit het dak worden geleid. Deze kunnen door de vakman onder de dakpannen worden samengevoegd.

* dezelfde procedure is nodig, wanneer andere elementen (bijv. antennes) de dakpannen doordringen. Deze dienen door de buis te worden geleid.

1 Opening met EPDM-afdichting voor het leggen van (ventilatie-) buizen

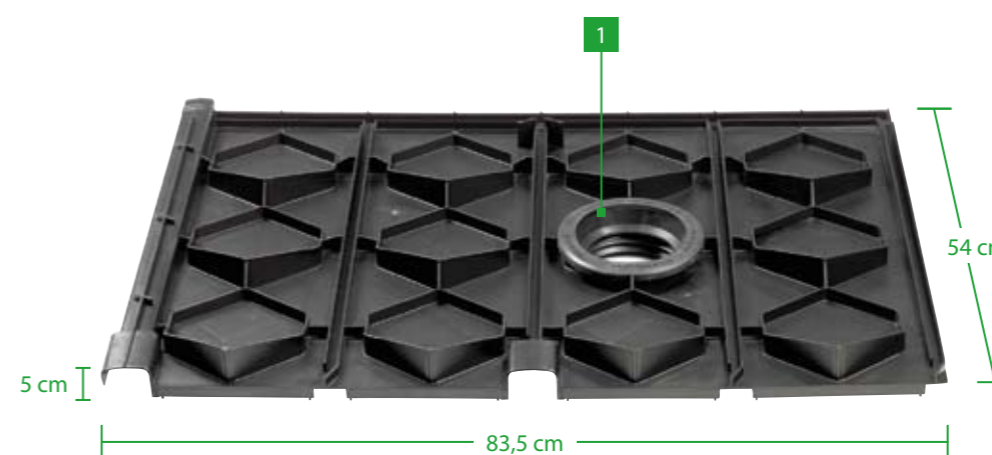
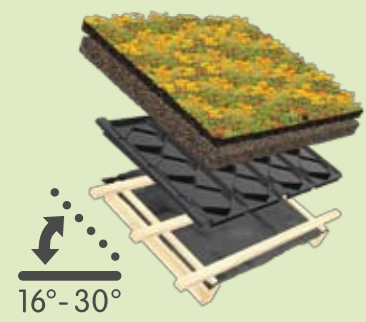
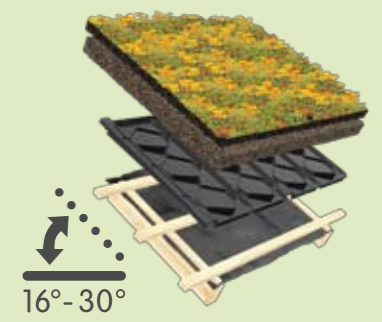


Bild 33



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

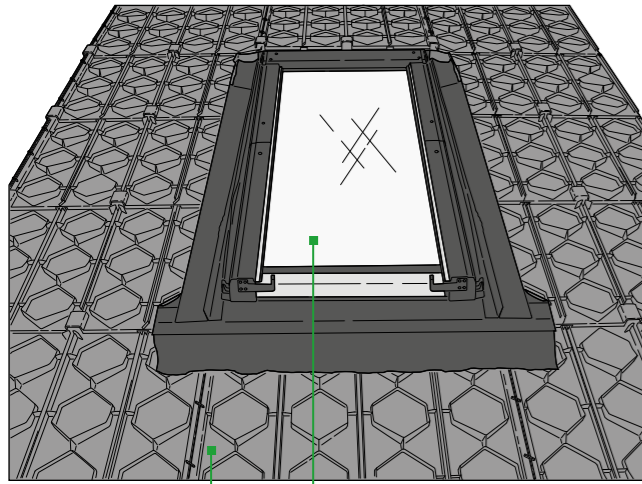


Bild 34

- 1
- 2

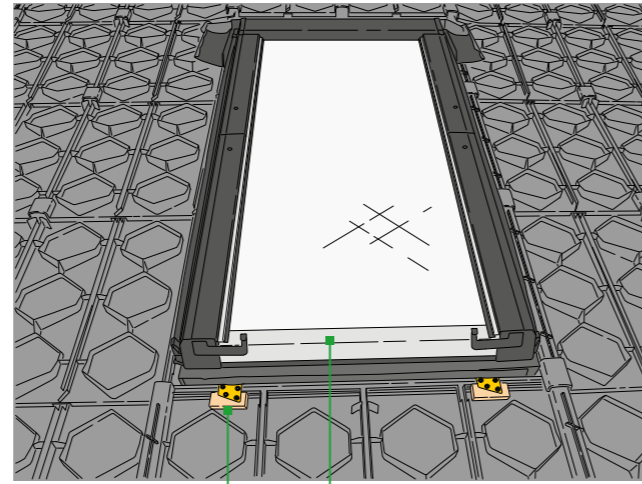


Bild 35

- 3
- 4

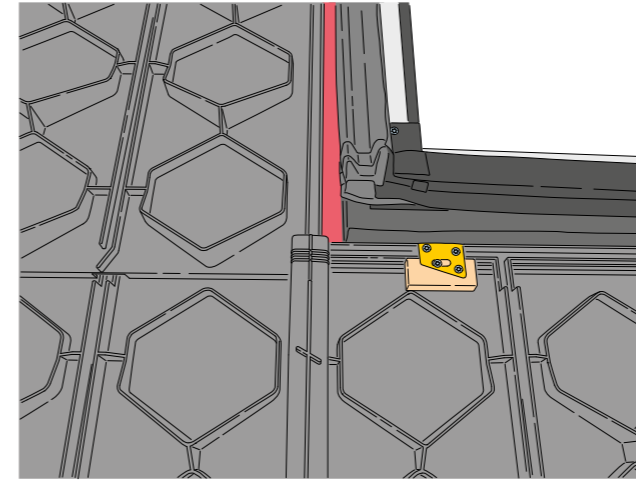


Bild 37

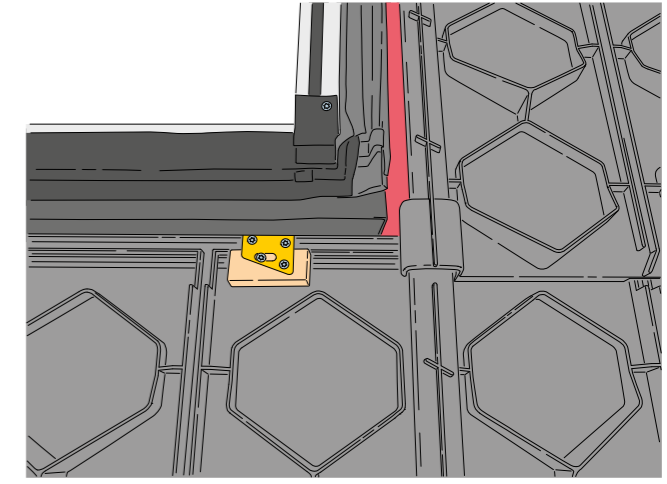


Bild 38

Dachfenster

- 1 ForNa® Gründachziegel
- 2 Dachfenster mit Dachziegel-eindeckrahmen
- 3 Ausgleichkeile (rechts und links)
- 4 Dachfenster ohne Eindeckrahmen
- 5 zusätzliche Metallabdeckung

Dormer windows

- 1 ForNa® green roof pantile
- 2 Dormer window with roof pantile roofing frame
- 3 Levelling wedge (right and left)
- 4 Dormer window without roofing frame
- 5 Additional metal cover

Dakraam:

- 1 ForNa® groene dakpan
- 2 dakraam met gootstuk
- 3 nivelleringswigen (rechts en links)
- 4 dakraam zonder gootstuk
- 5 extra materiaalafdekking

Dachfenster

- 6 unterer Eindeckrahmen
- 7 seitlicher Eindeckrahmen
- 8 Befestigungsklammer, kann mit V2A-Schrauben an der Substratkammer befestigt werden

Dormer windows

- 6 Lower roofing frame
- 7 Side roofing frame
- 8 Attachment clip, can be attached to the substrate chamber with V2A screws

Dakraam:

- 6 onderste gootstuk
- 7 gootstuk aan de zijkant
- 8 bevestigingsklem, kan met behulp van V2A-schroeven aan de substraatkamer bevestigd worden

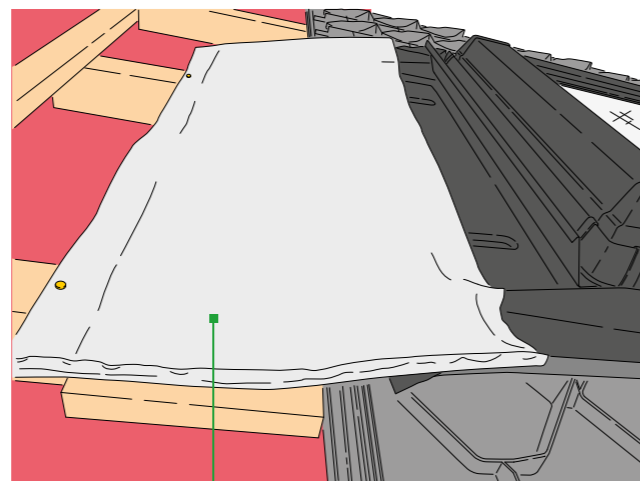


Bild 36

- 5

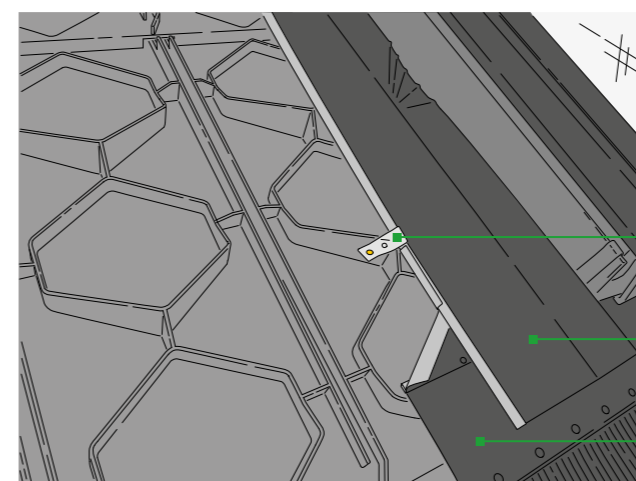
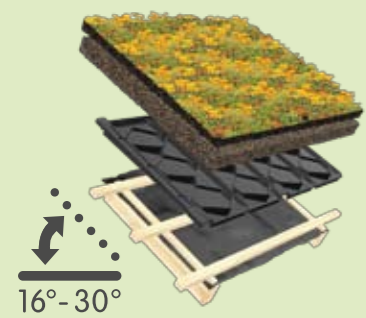
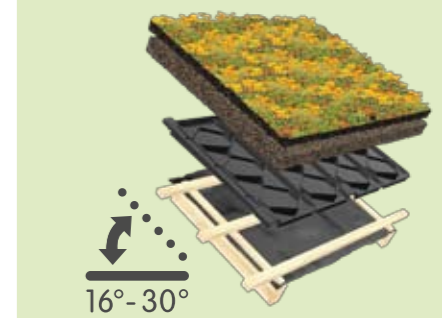


Bild 39

- 8
- 7
- 6



ForNa®
Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30



ForNa®
Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

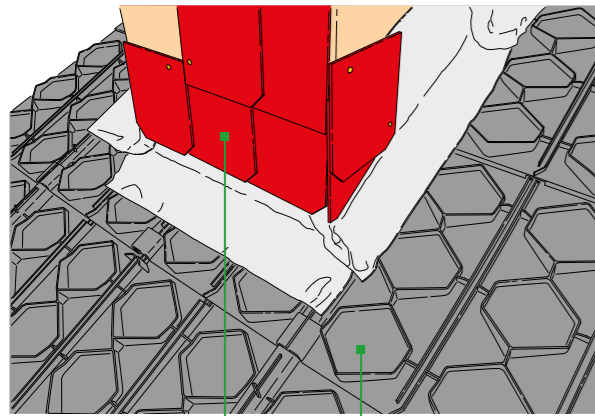


Bild 40

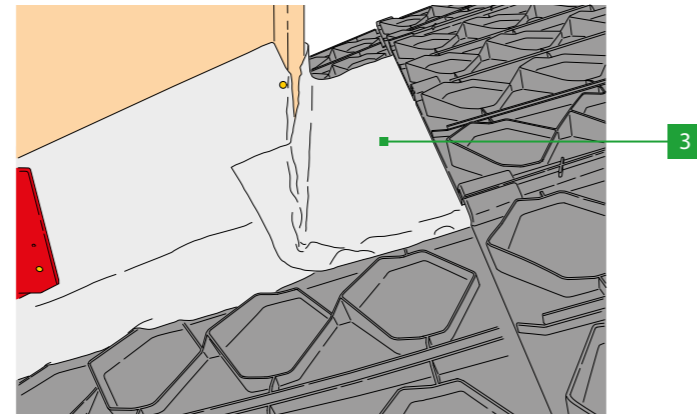


Bild 41

Schornsteinanschluss

- 1 ForNa® Gründachziegel
- 2 Schornsteinverkleidung mit unterem und seitlichem Bleianschluss
- 3 Oberseitiger Bleianschluss am Schornstein. Der Bleianschluss muss unter die weiterführenden Ziegel gearbeitet werden (siehe Bild 42)

! Der umlaufende Bleianschluss am starren Schornstein ist so auszuführen, dass im Laufe der Zeit keine Risse durch möglicherweise auftretende Setzungen des Hauses auftreten. Vor allem bei Blockhäusern ist eine Setzung von ca. 18 cm möglich!

Chimney connection

- 1 ForNa® green roof pantile
- 2 Chimney cladding with lower and lateral plate connection
- 3 Upper side plate connection to the chimney. The plate connection must be inserted under the adjoining pantiles (see illustration 42)

! The surrounding lead connection at the rigid chimney must be installed so that no cracks occur over the course of time due to possible settlement of the house. In block houses in particular, settlement of approx. 18 cm is possible!

Schoorsteenaansluiting

- 1 ForNa® groene dakpan
- 2 schoorsteenbekleding met plaat-aansluiting onder en aan de zijkant
- 3 bovenste plaatansluiting aan de schoorsteen. De plaatansluiting moet onder de pannen verwerkt worden (zie afbeelding 42)

! De omliggende loodaansluiting moet zodanig worden uitgevoerd dat de schoorsteen ook na verloop van tijd geen scheuren vertoont door eventuele zettingen van het huis. Vooral bij blokhuizen is een zetting van ca. 18 cm mogelijk!

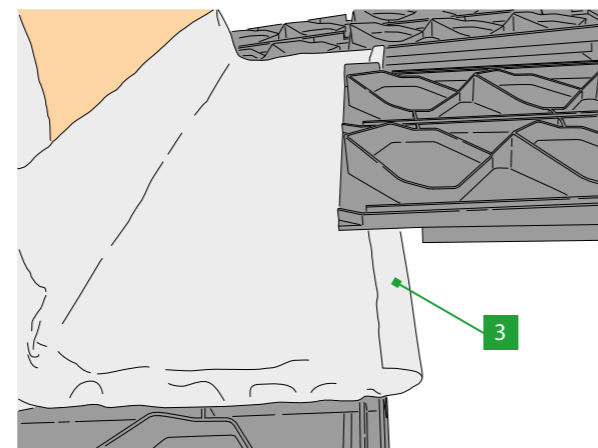


Bild 42

Schornsteintritt

- 1 Gründachziegel 30
- 2 Schornsteintritthalter
- 3 Dachlatte
- 4 Ausgleichgummi
- 5 Schornsteintritt

! Beim Ausschneiden der Substratkammerränder ist darauf zu achten, daß die Oberseite der Ziegel nicht beschädigt wird – Leckgefahr!

Chimney inlet

- 1 green roof pantile 30
- 2 Chimney inlet holder
- 3 Roof batten
- 4 Rubber levelling strip
- 5 Chimney inlet

! When cutting out the substrate chamber edges, care must be taken to ensure that the upper side of the pantile is not damaged – danger of leaks!

Daktrap

- 1 groene dakpan 30
- 2 houder voor de daktrap
- 3 panlat
- 4 rubber ter egalisatie
- 5 daktrap

! Let er bij het uitsnijden van de randen van de substraatkamer op dat de bovenkant van de pan niet beschadigd wordt – risico op lekkage!

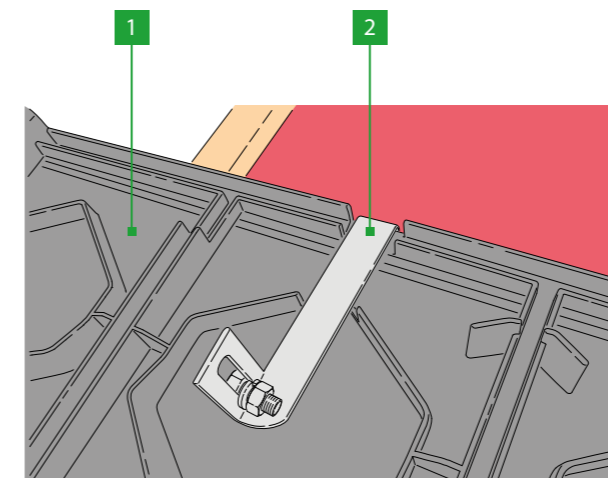


Bild 43

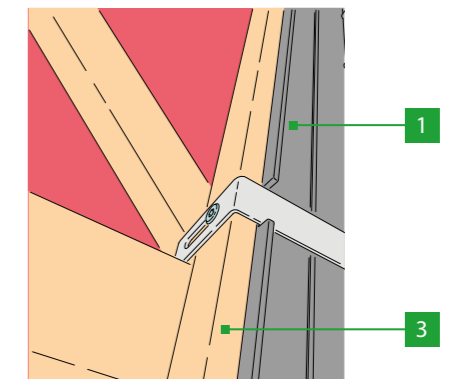


Bild 44

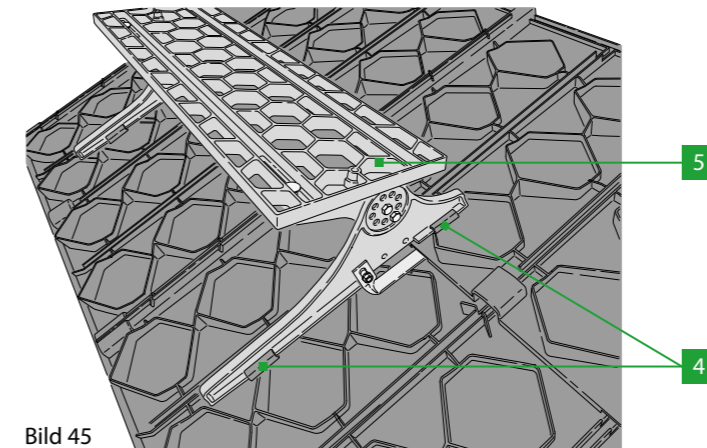
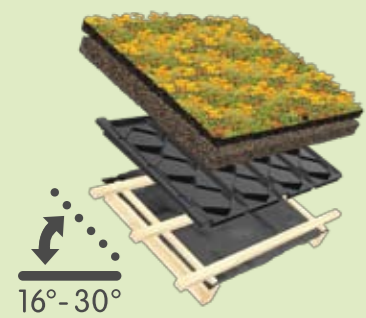


Bild 45



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Leiter-/Sicherheitshaken

- 1 ForNa® Gründachziegel
- 2 Leiter-/Sicherheitshaken
- 3 oberer Doppelfalz
- 4 Substratkammer
- 5 Befestigungsloch Leiterhaken

Den Doppelfalz in der Position des Leiter-/Sicherheitshakens sowie die angrenzenden Erhöhungen der Substratkammer entfernen.

Ladder/safety hook

- 1 ForNa® green roof pantile
- 2 Ladder/safety hook
- 3 Upper double rebate
- 4 Substrate chamber
- 5 Attachment hole for ladder hook

Remove the double rebate in the position of the ladder/safety hook and the adjoining raised edges of the substrate chambers.

Ladder-/veiligheidshaak

- 1 ForNa® groene dakpan
- 2 ladder-/veiligheidshaak
- 3 bovenste dubbele fels
- 4 substraatkamer
- 5 bevestigingsgat voor de ladderhaak

Verwijder de dubbele fels in de positie van de ladder-/veiligheidshaak evenals de omliggende verhogingen van de substraatkamer

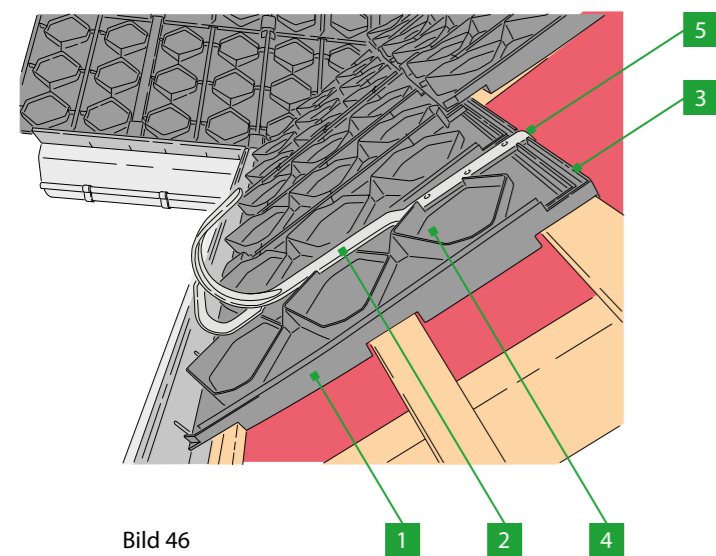


Bild 46

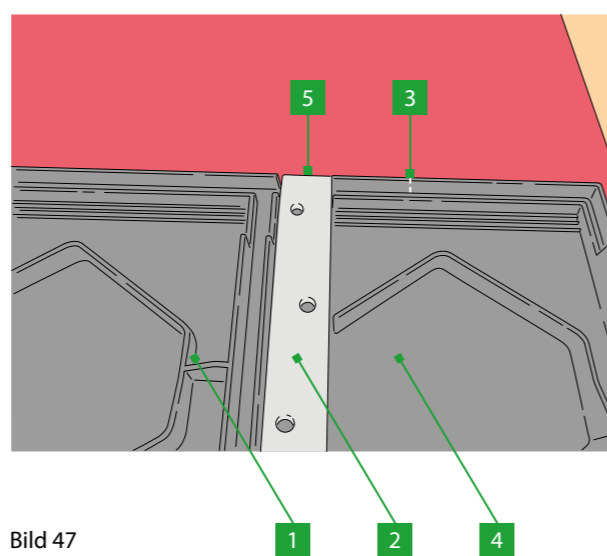
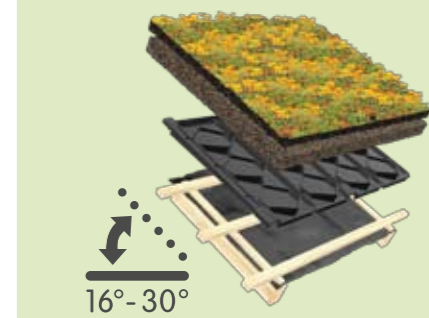


Bild 47

! Der Leiter-/Sicherheitshaken darf nur durch die vorgesehenen Löcher an der Dachlattung oberhalb der Ziegel (5) befestigt werden. (Ziegel darf nicht durchbohrt werden – Leckgefahr)!

! The ladder/safety hook may only be attached by the holes provided at the battens above the pantile (5). (Do not drill through the pantile – Danger of leaks)!

! De ladder-/veiligheidshaak mag alleen door de daarvoor bestemde gaten aan de panlat boven de pan (5) worden bevestigd. (Pan niet doorboren – risico op lekkage)!



ForNa® Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Solaranlagen

- 1 Befestigungsschraube für Solarhalter
- 2 Mutter mit Dichtungsgummi
- 3 Solarhalter
- 4 Stand Befestigungsschraube

! Befestigungsschraube immer im Bereich der Dachlatte (4) – außerhalb der Substratkammer montieren!

Solar systems

- 1 Attachment screw for solar holder
- 2 Nut with rubber sealing grommet
- 3 Solar holder
- 4 Position of attachment screw

! Always insert the attachment screw in the area of the roof battens (4) – fit outside the substrate chamber!

Installaties voor zonne-energie

- 1 bevestigingsschroef voor de houder van de installatie
- 2 moer met afdichtingsrubber
- 3 houder van de installatie
- 4 positie van de bevestigingsschroef

! De bevestigingsschroef dient altijd in het bereik van de panlat (4) – buiten de substraatkamer gemonteerd te worden!

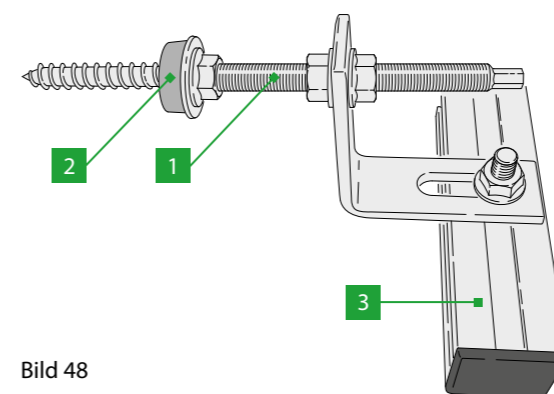


Bild 48

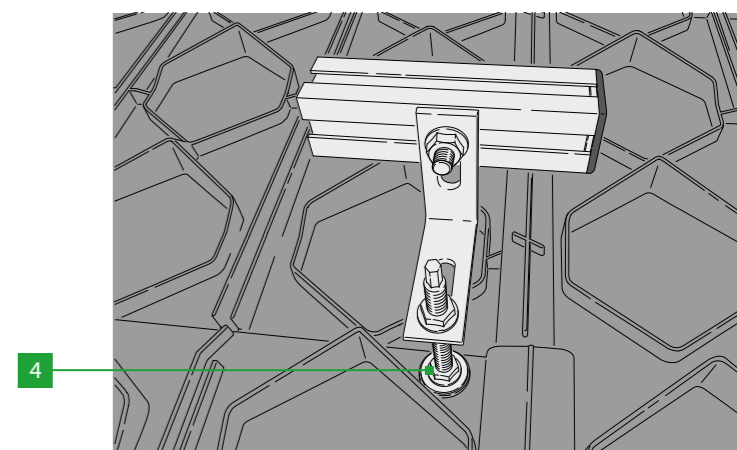


Bild 49

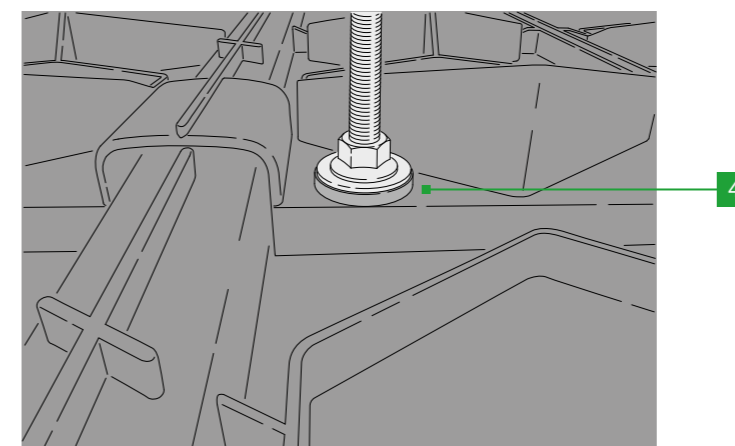
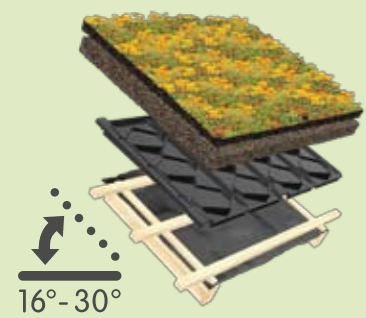


Bild 50



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Kehle

Vorbereitende Tätigkeiten:
 Die Kehlbohle muss bündig mit der Oberkante des Dachsparrens eingebaut werden. Um das untere Ende der Konterlatte zu fixieren, wird ein lotrechtes Traufbrett empfohlen.

- 1 Dachsparren
- 2 Firstfette
- 3 Konterlatte (parallel zur Kehle!)
- 4 Kehlbohle
- 5 lotrechtes Traufbrett

Ridge plank

Preparatory work:
 The ridge plank must be installed flush with the upper edge of the roof rafter. A perpendicular eaves plank is recommended for the attachment of the lower end of the counter battens.

- 1 Roof rafters
- 2 Ridge purlin
- 3 Counter battens (parallel to the ridge plank!)
- 4 Ridge plank
- 5 Perpendicular eaves plank

Kil

Vorbereitende werkzaamheden:
 De kilplank dient aan de bovenkant van de dakspar ingebouwd te worden, en dit zonder uit te steken. Om het onderste uiteinde van de tegenlat te fixeren wordt een loodrechte druiplank aanbevolen.

- 1 dakspar
- 2 nokgording
- 3 tegenlat (parallel aan de kil!)
- 4 kilplank
- 5 loodrechte druiplank

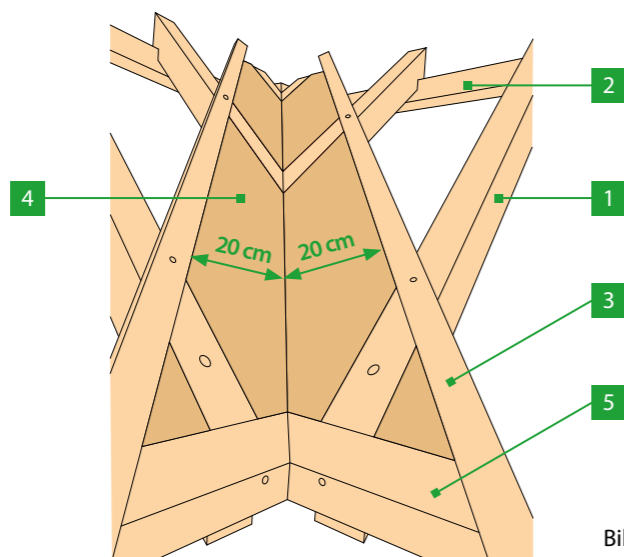


Bild 51

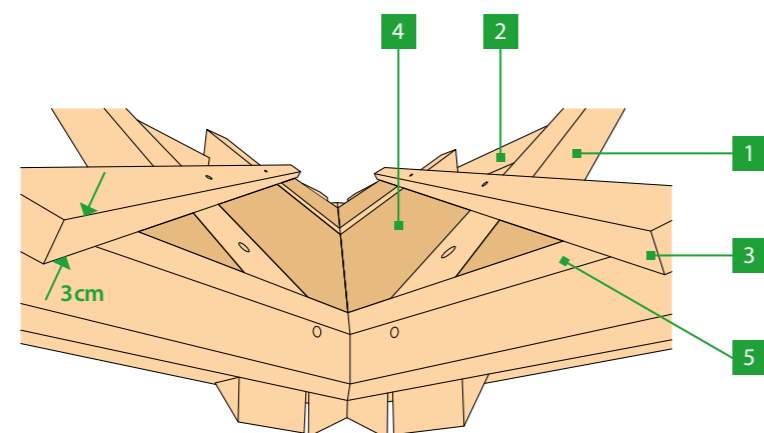
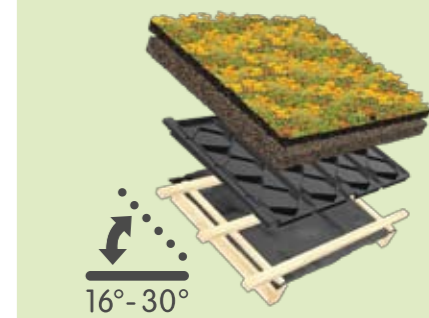


Bild 52



ForNa®
 Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Kehle

Nächste Schritte:
 • Dachrinnenhalter einbauen
 • Dachrinne einlegen
 • Kehlfolie einlegen
 • Unterspannbahn aufbringen
 • Konterlatten befestigen

- 1 Dachsparren
- 2 Firstfette
- 3 Konterlatte (parallel zur Kehle!)
- 4 lotrechtes Traufbrett
- 5 Kehlfolie
- 6 Unterspannbahn
- 7 Dachrinnenhalter
- 8 Dachrinne
- 9 Abstand Wasserablauf

! Zwischen Konterlatte und der Konterlatte parallel zur Kehle muss mindestens 1 cm Abstand eingehalten werden (siehe Bild 54, Punkt 9).

Ridge plank

Next steps:
 • Install the gutter brackets
 • Insert the gutter
 • Insert the ridge film
 • Fit the underlay strip
 • Attach the counter battens

- 1 Roof rafters
- 2 Ridge purlin
- 3 Counter battens (parallel to the ridge plank!)
- 4 Perpendicular eaves plank
- 5 Ridge film
- 6 Underlay strip
- 7 Gutter bracket
- 8 Gutter
- 9 Water outlet spacing

! A spacing of at least 1 mm must be maintained between the counter battens and the counter battens parallel to the ridge plank. (see Illustration 54, Point 9).

Kil

Volgende stappen:
 • dakgoothouder inbouwen
 • dakgoot inzetten
 • kilfolie inzetten
 • onderspanbaan bevestigen
 • latten bevestigen

- 1 dakspar
- 2 nokgording
- 3 tegenlat (parallel aan de kil!)
- 4 loodrechte druiplank
- 5 kilfolie
- 6 onderspanbaan
- 7 dakgoothouder
- 8 dakgoot
- 9 afstand waterloop

! Tussen de tegenlat en de tegenlat die parallel aan de kil ligt moet een afstand van minstens 1 cm in acht worden genomen. (zie afbeelding 54, punt 9).

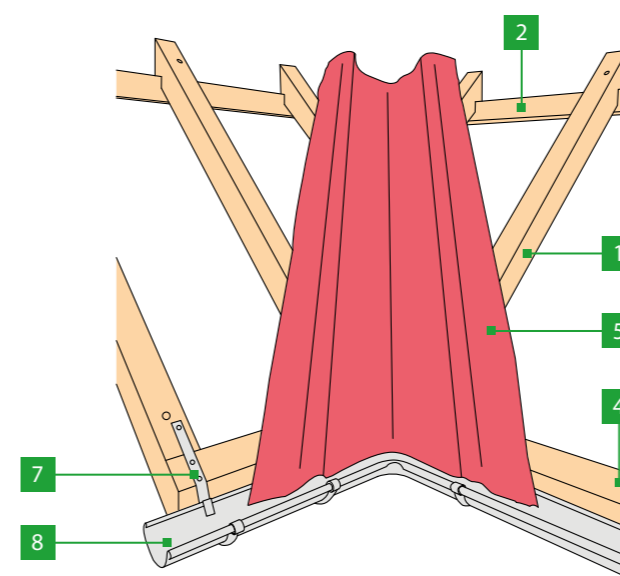


Bild 53

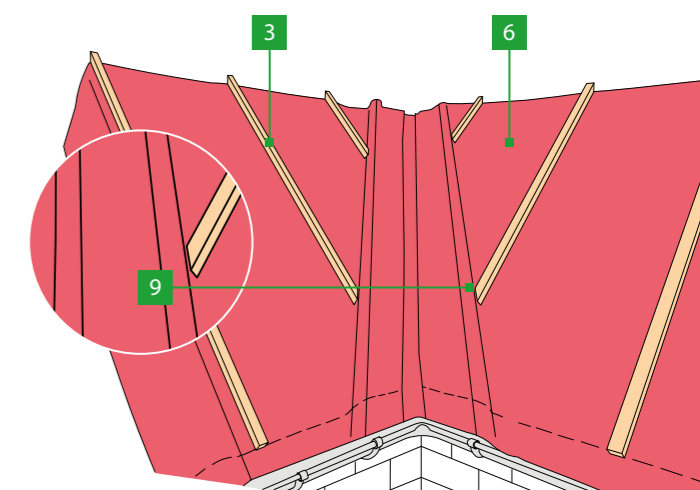
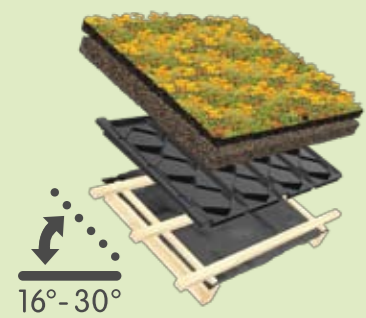
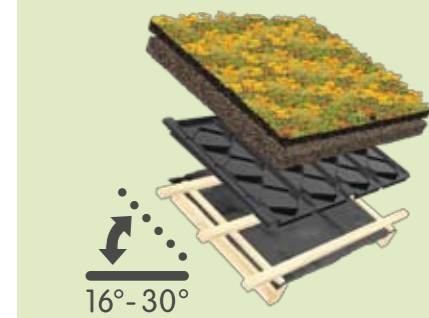


Bild 54



ForNa®
Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30



ForNa®
Gründachziegel 30 | Green roof tile 30 | Groene dakpan 30

Kehle

- Nächste Schritte:**
- Kehlblech einsetzen
 - Montage der Dachlatten

- 1 Unterspannbahn
- 2 Konterlatte
- 3 Kehlblech
- 4 Dachlatte

Ridge plank

- Next steps:**
- Insert the ridge plate
 - Fit the roof battens

- 1 Underlay strip
- 2 Counter batten
- 3 Ridge plate
- 4 Roof battens

Kil

- Volgende stappen:**
- kilplaat inzetten
 - panlatten monteren

- 1 onderspanbaan
- 2 tegenlat
- 3 kilplaat
- 4 panlat

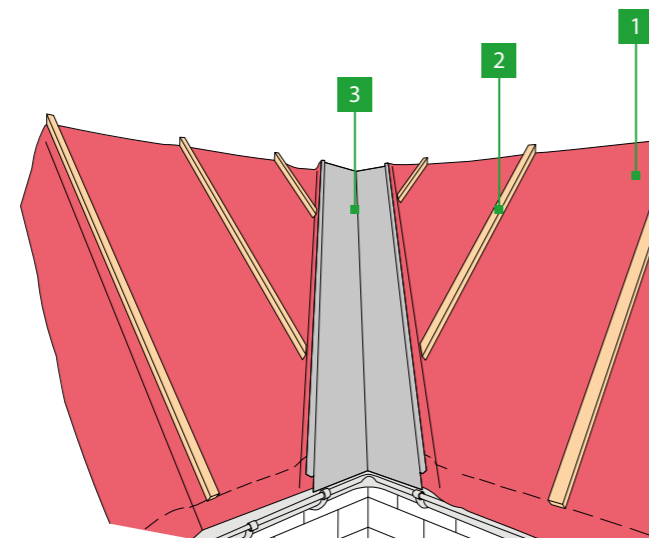


Bild 55

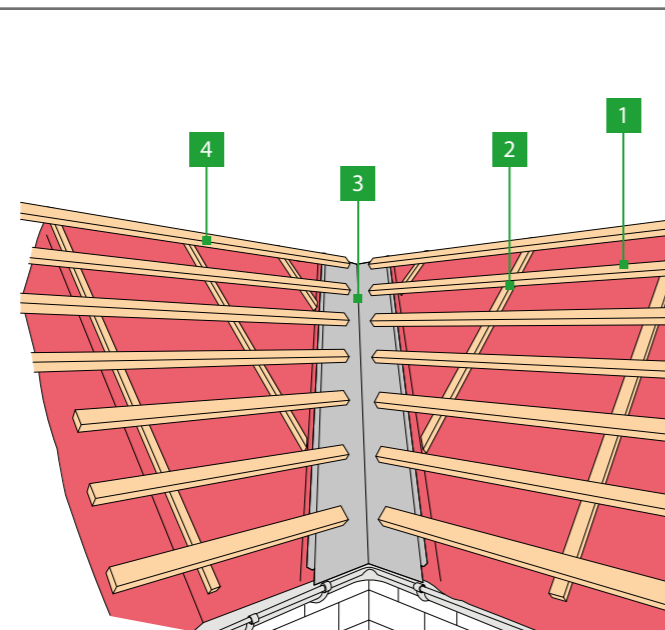


Bild 56

Kehle

Montage der Dachziegel:
Ziegel bis zur Kehlmittle anzeichnen, von der Rückseite mit Handkreissäge zuschneiden.

- 1 Unterspannbahn
- 2 Konterlatte
- 3 Kehlblech
- 4 Dachlatte
- ForNa® Gründachziegel

! Es ist darauf zu achten, dass die Ziegel bündig in der Kehle zusammengefügt werden, damit kein Substrat in die Kehle eindringen kann (gelb gekennzeichnete Linie).

Ridge plank

Installation of the roof pantiles:
Mark out the pantiles to the middle of the ridge and cut to size from the rear side using a handsaw.

- 1 Underlay strip
- 2 Counter batten
- 3 Ridge plate
- 4 Roof battens
- ForNa® green roof pantile

! Care must be taken to ensure that the pantiles are fitted flush within the ridge, so that no substrate can penetrate into the ridge (line marked in yellow).

Kil

Montage van de dakpannen:
De pannen tot aan het midden van de kil aftekenen en vervolgens aan de achterkant met behulp van een handcirkelzaag op maat snijden.

- 1 onderspanbaan
- 2 tegenlat
- 3 kilplaat
- 4 panlat
- ForNa® groene dakpan

! Let op dat de pannen in de kil worden samengevoegd zonder uit te steken, zodat er geen substraat in de kil kan indringen (geel gemarkeerde lijn).

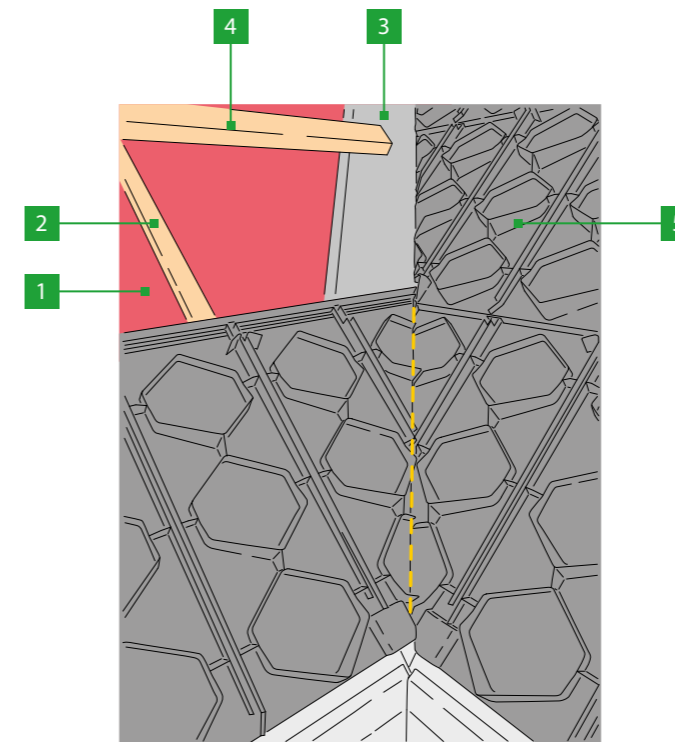


Bild 57

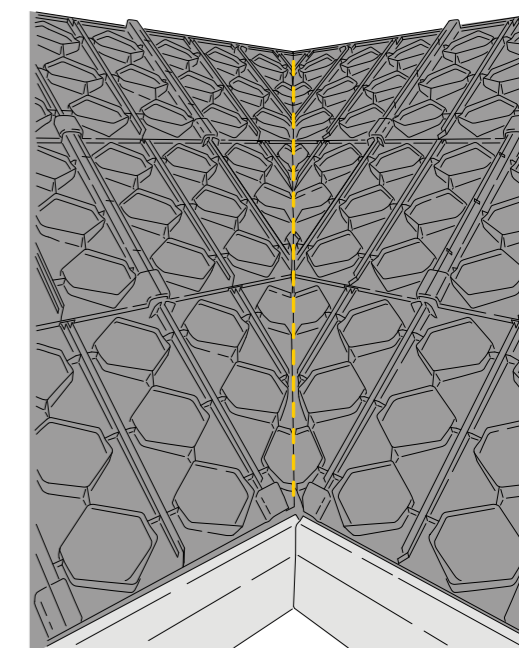
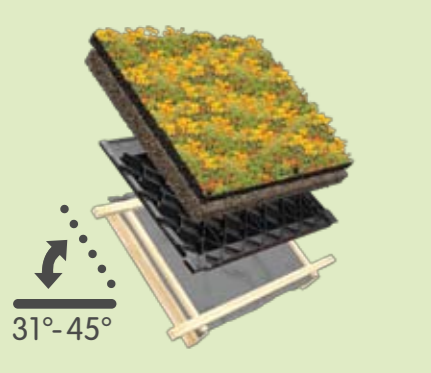
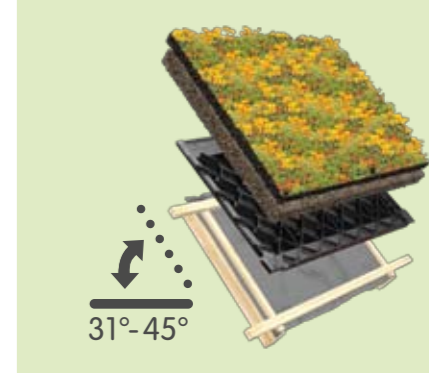


Bild 58



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



Beispiel:
 Wohnhaus mit Satteldach, 45° DN begrünt mit ForNa® Gründachziegel 45. Hauseingangsüberdachung im Dachgeschoss als Dachterrasse nutzbar. Terrassenbrüstung in Traufe und Dachbegrünung harmonisch integriert.

Example:
 House with saddle roof, 45° pitch, roofed with ForNa® green roof pantile 45. House entrance roofing usable as a roof terrace at attic level. Terrace balustrade harmoniously integrated into the eaves and green roofing.

Voorbeeld:
 Woonhuis met zadeldak, DH van 45 graden, begroeiing met ForNa® groene dakpan 45. De overkapping van de huis-ingang op de dakverdieping kan worden gebruikt als dakterras. De balustrade is harmonisch geïntegreerd in de dakgoot en dakbegroeiing.

ForNa® Gründachziegel
 30°– 45° Dachneigung (DN)

ForNa® Green roof pantile
 30°– 45° roof pitch (RP)

ForNa® groene dak-schaal dakhelling (DH)
 van 30 – 45 graden

Inhalt

- Technische Daten 48
- Substrat 49
- Montage 50
 - First Satteldach 53
 - First Pultdach 54
 - Traufe 55
 - Giebel 56
 - Dachdurchführungen 57
 - Dachfenster 58
 - Schornsteinanschluss 60
 - Schornsteintritt 62
 - Leiter-/Sicherheitshaken 64
 - Solaranlagen 65
 - Kehle 66

Contents

- Technical data 48
- Substrate 49
- Installation 50
 - Ridge saddle roof 53
 - Ridge pent roof 54
 - Eaves 55
 - Gable 56
 - Roof penetrations 57
 - Dormer windows 58
 - Chimney connection 60
 - Chimney inlet 62
 - Ladder/safety hook 64
 - Solar systems 65
 - Ridge plank 66

Inhoud

- Technische gegevens 48
- Substraat 49
- Montage 50
 - Nok zadeldak 53
 - Nok lessenaarsdak 54
 - Dakgoot 55
 - Gevel 56
 - Dakdoorvoeren 57
 - Dakraam 58
 - Schoorsteenaansluiting 60
 - Daktrap 62
 - Ladder-/veiligheidshaak 64
 - Installaties voor zonne-energie 65
 - Kil 66



ForNa® Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Technische Daten

Material: PP-C (Polypropylen Copolymer)
Maße: 80 cm x 54 cm x 6,5 cm
Deckmaß: 75 cm x 50 cm x 6,5 cm
Gewicht: 2,80 kg
Verlegung: Im Verbund – 2,6 Stck./m²
Lattung: 4 cm x 6 cm, Abstand: ca. 50 cm ± 1 cm
Konterlattung: 3 cm x 5 cm
Befestigung: Befestigung nach statischen Erfordernissen durch Verschraubung im Randbereich
Bepflanzung: • vorkultivierte Sedum-Matten (4,75 Schalen/m² bei ForNa® Sedum-Matten)
Wasserrückhaltevermögen bei Neigung: 30° = 9,97 l/m²
 35° = 9,14 l/m²
 40° = 8,31 l/m²
 45° = 7,48 l/m²

Technical data

Material: PP-C (Polypropylene Copolymer)
Dimensions: 80 cm x 54 cm x 6.5 cm
Covering: 75 cm x 50 cm x 6.5 cm
Weight: 2.80 kg
Laying: in combination – 2.6 pcs./m²
Battens: 4 cm x 6 cm, spacing: approx. 50 cm ± 1 cm
Counter battens: 3 cm x 5 cm
Attachment: Attachment according to structural requirements by bolting in the edge area
Planting: • pre-cultivated sedum mats (4.75 bowls/m² of ForNa® sedum mats)
Waterretention capacity by pitch: 30° = 9.97 l/m²
 35° = 9.14 l/m²
 40° = 8.31 l/m²
 45° = 7.48 l/m²

Technische gegevens

Materiaal: PP-C (polypropyleen-copolymeer)
Afmetingen: 80 cm x 54 cm x 6,5 cm
Dekmaat: 75 cm x 50 cm x 6,5 cm
Gewicht: 2,80 kg
Plaatsing: in een koppeling – 2,6 st./m²
Latten: 4 cm x 6 cm, afstand: ca. 50 cm ± 1 cm
Tegenlat: 3 cm x 5 cm
Bevestiging: bevestiging volgens de statische berekening door schroefverbindingen in de randzone
Beplanting: • voorgecultiveerde sedum-matten (4,75 schalen/m² van ForNa® sedum-matten)
Waterretentie-vermogen bij dakhelling: 30° = 9,97 l/m²
 35° = 9,14 l/m²
 40° = 8,31 l/m²
 45° = 7,48 l/m²

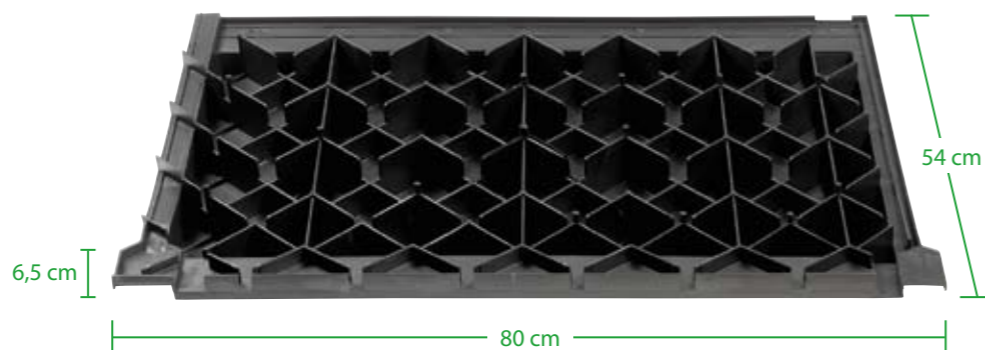


Bild 59



ForNa® Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Substrat

Spezifische Dichte des Substrats: 0,8 – 1,0 kg /dm³ (Lieferzustand)
Wasseraufnahme des Substrats: ca. 30 % – 50 % des trockenen Substratgewichtes
Füllhöhe: Bei Verwendung von vorkultivierten Pflanzmatten: 5 cm (s. Skizze)
Gesamtgewicht (bei maximaler Wasseraufnahme): ca. 110 – 130 kg/m²
Lieferformen:
 • ForNa® Substrat – Sackware (50 Liter Säcke)
 • Big Bag (1,0 oder 1,5 m³)
 • Silofahrzeug (ca. 27 m³ bei vollem Silo) inkl. Aufblasen auf das Dach
Kalkulation Sackware:
 • Bei Verwendung von vorkultivierten Pflanzmatten: ca. 45 kg/m² (ca. 0,9 m² pro 50 l Sack ForNa® Substrat)
Empfohlene Substrate: nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

Substrate

Specific density of substrate: 0.8 – 1.0 kg /dm³ (on delivery)
Water absorption of substrate: approx. 30 % – 50 % of the dry substrate weight
Filling height: When using pre-cultivated plant mats: 5 cm (see sketch)
Overall weight (at maximum water absorption): approx. 110 – 130 kg/m²
Forms of delivery:
 • ForNa® substrate – bagged cargo (50 liter bags)
 • Big Bag (1.0 or 1.5 m³)
 • silo truck (approx. 27 m³ / full silo) incl. blowing up on the roof)
Calculation bagged cargo:
 • When using pre-cultivated plant mats: approx. 45 kg/m² (approx. 0.9 m² per 50 l sack of ForNa® substrate)
Recommended substrate: to FLL green roofing guideline

Substraat

Specifieke dichtheid van het substraat: 0,8 – 1,0 kg /dm³ (bij levering)
Waterabsorptie van het substraat: ca. 30 % - 50 % van het droog substraat-gewicht
Vulhoogte: bij gebruik van voorgecultiveerde plantenmatten: 5 cm (zie tekening)
Totaal gewicht (bij maximale waterabsorptie): ca. 110 – 130 kg/m²
Verpakking:
 • ForNa® substraat – zakgoed (50 liter zakken)
 • big bag (1,0 of 1,5 m³)
 • bulkauto (ca. 27 m³ bij volle tank) incl. blazen op het dak
Berekening zakgoed:
 • bij gebruik van voorgecultiveerde plantenmatten: 45 kg/m² (ca. 0,9 m² per 50 l zak ForNa® substraat)
Aanbevolen substraten: overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn

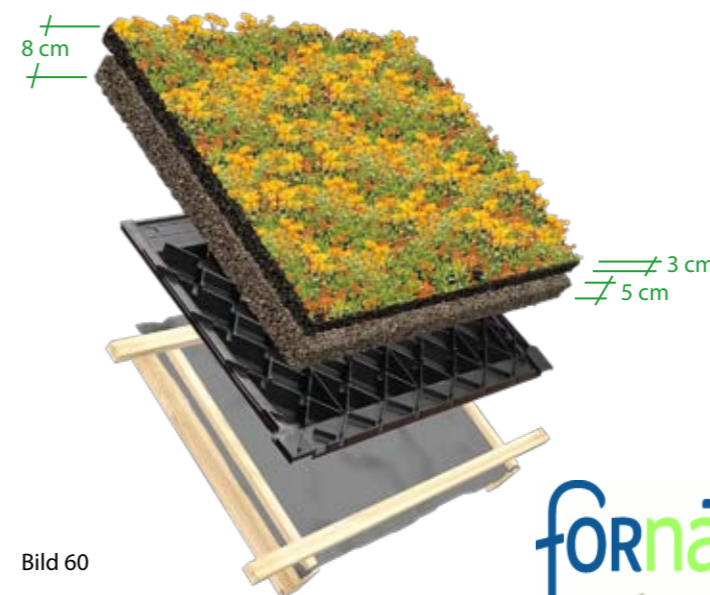


Bild 60





ForNa® Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Montage

Um ein begrüntes Dach mit dem ForNa® Gründachziegel 45 herzustellen, ist die Vorgehensweise die gleiche wie bei einem herkömmlichen Ziegeldach.

- a) Montage der diffusionsoffenen Unterspannbahn
- b) Verlegung der Konterlattung
- c) Die Dachlattung wird in einem Regelabstand von 50 cm aufgebracht.

Die Montage der Dachlattung erfolgt von oben nach unten, also vom First aus. Das Dach muss am First mit einer vollen Gründachziegel abschließen, da sie oben nicht gekürzt werden kann. Der Abstand der ersten Dachlatte vom Firstscheitelpunkt ist der Seite 53, »First Satteldach« zu entnehmen.

Installation

In order to produce a green roof with ForNa® Green roof pantile 45, the procedure is the same as for a conventional tiled roof.

- a) Installation of the underlay strip open to diffusion
- b) Laying of the counter battens
- c) Roof battens fitted at a regular spacing of 50 cm.

The installation of the roof battens takes place from the top down, in other words from the ridge. The roof must be finished off at the ridge with a full green roof pan, since it cannot be shortened at the top. The distance from the ridge crest to the first roof batten is given on page 53, »Ridge saddle roof«.

Montage

Voor de aanleg van een begroeid dak met de ForNa® Groene dakpan 45 is de werkwijze dezelfde als bij een conventioneel pannendak.

- a) Montage van de diffusieopen onderspanbaan
- b) Leggen van de tegenlatten
- c) De panlatten worden geplaatst op een afstand van 50 cm van elkaar.

De daklatten worden van boven naar onder gemonteerd, d.w.z. vanaf de nok. Het dak moet met een volle groene dakpak aan de nok afsluiten omdat deze boven niet gekort kan worden. De afstand tussen de eerste daklat en het hoekpunt van de nok kunt u vinden in »Nok zadeldak«, Pagina 53.

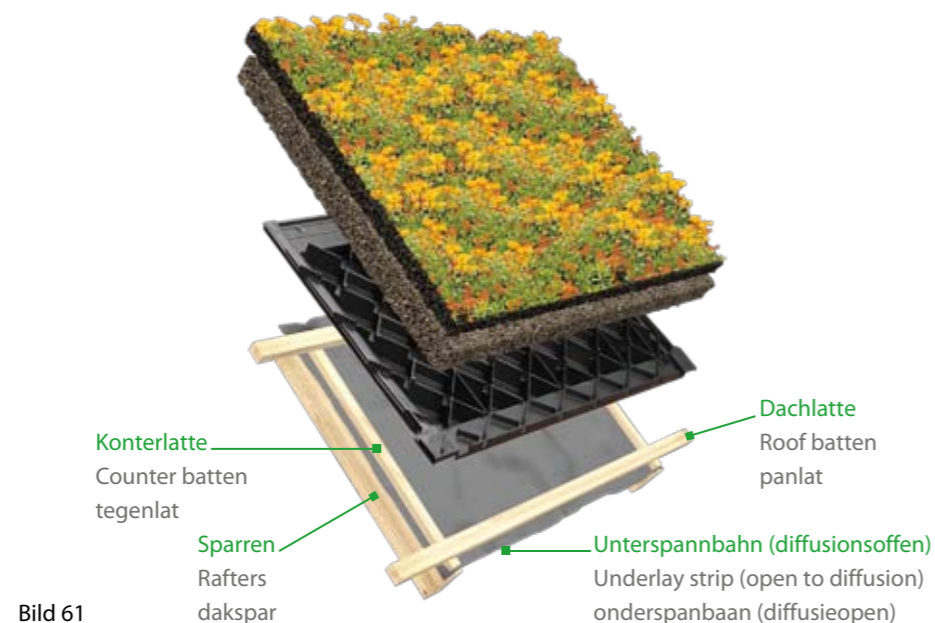
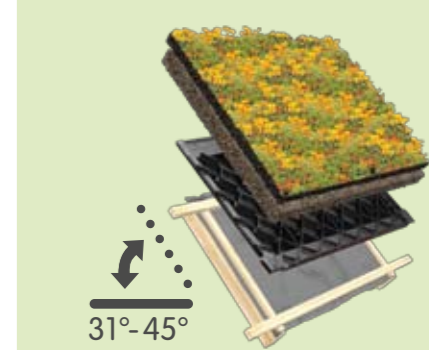


Bild 61



ForNa® Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Bild 62

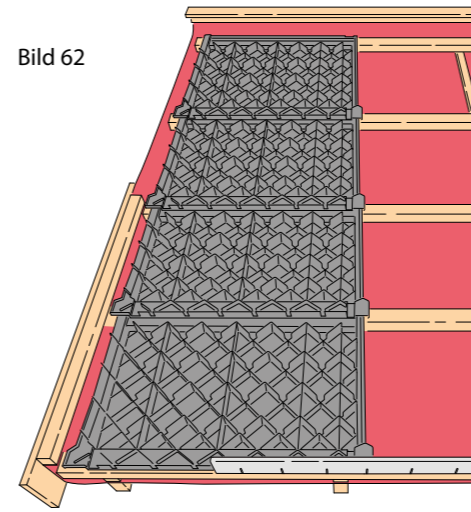
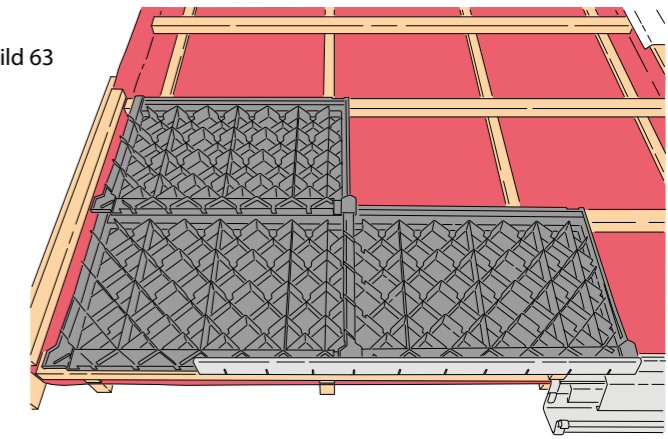


Bild 63



Montage

- Um beim Eindecken schneller arbeiten zu können, ist es ratsam, die Ziegelbreiten (75 cm Dacheindeckung) auf dem Dach anzuzeichnen.
- Mit dem Verlegen dem Gründachziegel wird links unten begonnen. Der Gründachziegel wird auf die untere Latte aufgesetzt, sie kann übereinander oder treppenförmig eingebaut werden (siehe Bilder 62 und 63).

Planungsempfehlung:
Planung von geeigneten Absturzsicherungen nach den Technischen Regeln für Betriebssicherheit.

Arbeitsschutz
Schutz vor Absturz durch geeignete Absicherungen am Objekt (siehe Anhang – Arbeitsschutz).

Installation

- In order to be able to work more quickly when covering the roof, it is advisable to mark out the pantile widths (75 cm roof coverage) on the roof.
- The laying of the green roof pantile starts at the bottom left. The green roof pantile is placed on the lower battens, and can be installed either overlapping or in steps (see illustrations 62 and 63).

Planning recommendations
Fall safety installations should be planned in accordance with the technical rules for operating safety.

Work safety
Protection against falling by suitable installations on the building (see Appendix – Work safety).

Montage

- Om bij het opdekken sneller te kunnen werken, is het raadzaam om de breedte van de dakpannen (75 cm dakbedekking) op het dak af te tekenen.
- Bij het leggen van de groene dakpan wordt links onder begonnen. De groene dakpan wordt op de bovenste lat opgehangen en kan boven elkaar of in de vorm van een trap worden ingebouwd (zie afbeeldingen 62 en 63).

Planningsadvies:
Planning van geschikte voorzieningen bij valgevaar volgens de Technische Regels voor Bedrijfszekerheid.

Arbeidsveiligheid
Valbeveiliging door geschikte voorzieningen aan het object (zie bijlage – arbeidsveiligheid).



ForNa® Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Installation

- The lateral distance from the fascia panel should be at least 2 cm at left and right to allow for expansion of the green roof pantiles.
- The installation of the underneath construction must be carried out according to the accepted rules of the technology for roofing work.

! Recommendation: For the planning of new roofs, the rafter lengths and roof widths must be laid out so that no green roof pantiles need to be cut.

If this is not possible, the ForNa® green roof pan GDP 45 can be shortened accordingly for adjustment work to the side of the double stays (at the verge, to the side of windows or chimneys, see illustrations 79 – 81).

If a shortened pan is to be laid to the right of a full one, it must be shortened to the right of the verge. If a shortened pan is to be laid to the left of a full one, it must be shortened to the left of the verge.

This is necessary since the stays serve to prevent water escaping from the substrate chambers, and then for example getting into the underlay strip.

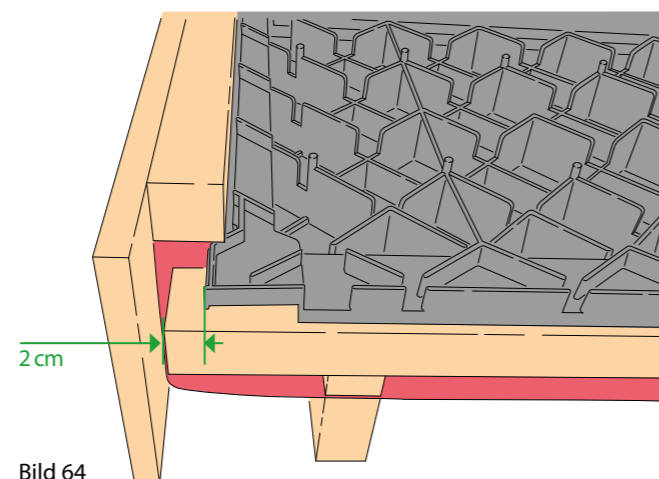


Bild 64

Montage

- Der seitliche Abstand zum Stirnbrett sollte wegen des Dehnungsverhaltens der Gründachziegel links und rechts mindestens 2 cm betragen.
- Die Montage der Unterkonstruktion hat nach den anerkannten Regeln der Technik für das Gewerk Dachdecker zu erfolgen.

! Empfehlung: Bei der Planung von neuen Dächern wird empfohlen, die Sparrenlängen und die Dachbreiten so anzulegen, dass keine Gründachziegel geschnitten werden muss.

Sollte dies nicht möglich sein, kann die ForNa® Gründachziegel 45 für Anpassarbeiten (am Ortgang, seitlich von Fenstern oder Schornsteinen) jeweils entlang der Stege entsprechend gekürzt werden (siehe Bilder 79 – 81).

Ist eine gekürzte Ziegel rechts an eine volle zu legen, so ist sie rechts vom Steg zu kürzen. Ist eine gekürzte Ziegel links an eine volle zu legen, so ist sie links vom Steg zu kürzen.

Dies ist notwendig, da die Stege dazu dienen, dass kein Wasser aus den Substratkammern austreten und so z. B. auf die Unterspannbahn gelangen kann.

Montage

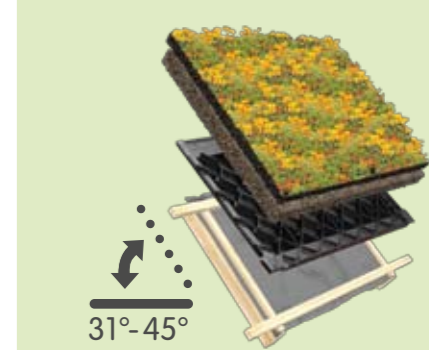
- De zijdelingse afstand tot de gootplank dient vanwege het uitzettingsgedrag van de groene dakpannen links en rechts minstens 2 cm te bedragen.
- De onderste constructie dient uitgevoerd te worden overeenkomstig de geldende regels van de techniek voor het ambacht van de dakdekker.

! advies: Bij de planning van nieuwe daken moet de lengte van de daksparren en de breedte van de daken dusdanig bepaald worden dat geen groene dakpan op maat gezaagd hoeft te worden.

Als dit niet mogelijk is, kan de ForNa® groene dakpan 45 voor aanpassingen (aan de windveren, aan de zijkant van de ramen of schoorstenen) aan de zijkant van de dubbele stegplaten worden gekort (zie afbeeldingen 79 – 81).

Als een gekorte dakpan rechts naast een volle dakpan wordt geplaatst dan moet de dakpan rechts van de dubbele stegplaten korter worden gemaakt. Als een gekorte dakpan links naast een volle dakpan wordt geplaatst dan moet de dakpan links van de dubbele stegplaten korter worden gemaakt.

Dit is noodzakelijk omdat de stegplaten ervoor zorgen dat er geen water uit de substraat-kamers komt en zo bijv. op de afdichtingsbaan terechtkomt.



ForNa® Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

First Satteldach

- 1 ForNa® Gründachziegel 30°–45° DN
- 2 Substratschicht
- 3 vorkultivierte Pflanzmatten
- 4 Konterlattung
- 5 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 6 Dachsparren
- 7 Dachlattung 4 cm x 6 cm
- 8 ForNa® Firstelement

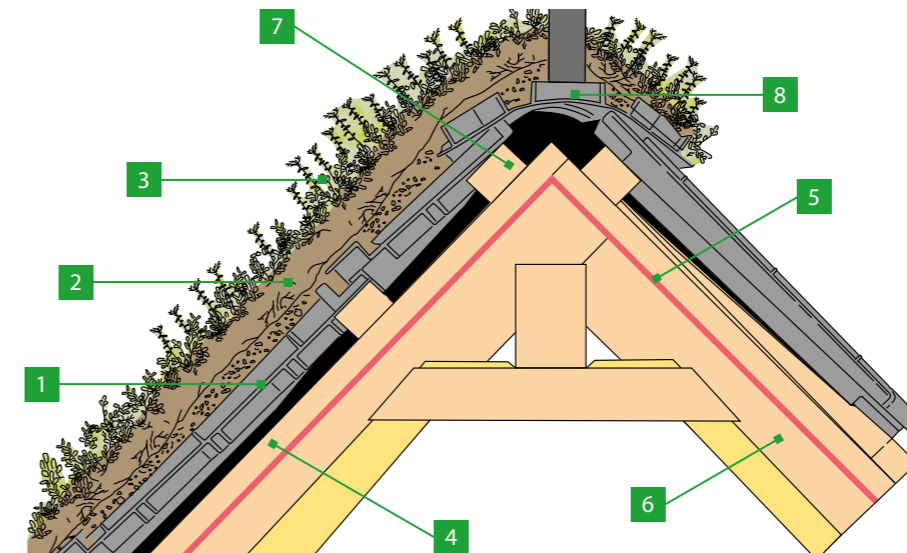


Bild 65

A = Dachneigung
B = Abstand Firstscheitelpunkt Konterlattung – erste Latte

Die in der Tabelle angegebenen Werte sind nur gültig, wenn die auf dem Sparren aufgebrachte Konterlattung und die diffusionsoffene Unterspannbahn zusammen 3 cm betragen und als Lattung eine 4 cm x 6 cm Dachlatte verwendet wird.

Der Lattenabstand für die vom First her erste Gründachziegel muss 51 cm betragen. Danach kann wie angegeben zwischen 51 cm und 49 cm gelattet werden.

Ridge saddle roof

- 1 ForNa® green roof pantile 30°–45° RP
- 2 Substrate layer
- 3 Pre-cultivated plant mats
- 4 Counter battening
- 5 Underlay strip open to diffusion
- 6 Roof rafters
- 7 Roof battening 4 cm x 6 cm
- 8 ForNa® Ridge element

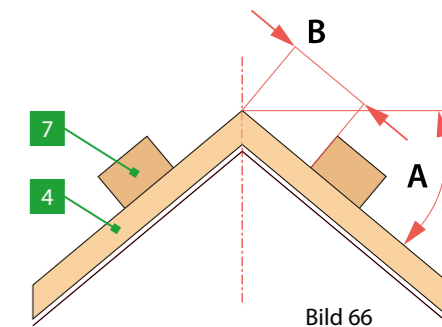
A = Roof pitch
B = Spacing of ridge apex to first row of counter battening

The values specified in the table are only valid if the counter battening fitted to the rafters and the underlay strip together come to 3 cm and 4 cm x 6 cm battens are used for the roof battening.

The batten spacing for the first pantile from the ridge must be 51 cm. Thereafter the spacing can be varied between 51 cm and 49 cm.

Nok zadeldak

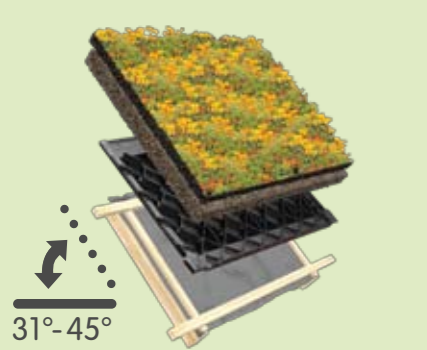
- 1 ForNa® groene dakpan 30°–45° DH
- 2 substraatlaag
- 3 voorgecultiveerde plantenmatten
- 4 tegenlat
- 5 diffusieopen onderspanbaan
- 6 dakspar
- 7 panlat 4 cm x 6 cm
- 8 ForNa® nokelement



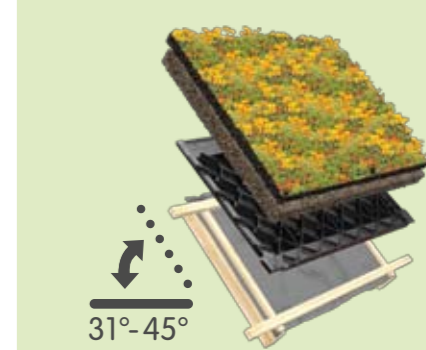
A	B
31°–45°	10 cm

A = dakhelling
B = afstand snijpunt van de nok tegenlat – eerste lat

De in de tabel vermelde waarden zijn alleen geldig wanneer de op de dakspar geplaatste tegenlat en de diffusieopen onderspanbaan samen 3 cm bedragen en wanneer een 4 cm x 6 cm panlat wordt gebruikt als lat. De afstand van de lat voor de eerste groene dakpan vanaf de nok moet 51 cm bedragen. Vervolgens kunnen de latten zoals aangegeven tussen 51 cm en 49 cm aangebracht worden.



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

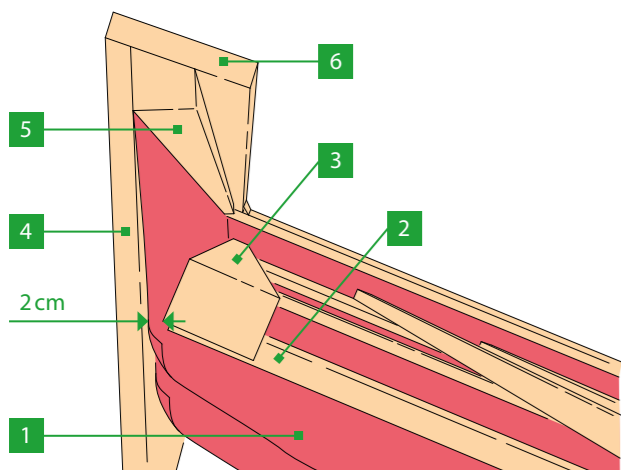


Bild 67

First Pultdach

- 1 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 2 Konterlattung, 3 cm x 5 cm
- 3 Dachlatte, 4 cm x 6 cm
- 4 Stirnbrett
- 5 konstruktive Latte zur Aufnahme der Windfeder, 3 cm x 3 cm
- 6 Windfeder

Ridge pent roof

- 1 Underlay strip open to diffusion
- 2 Counter battening, 3 cm x 5 cm
- 3 Roof batten, 4 cm x 6 cm
- 4 Facia board
- 5 supporting batten to hold the windbreak, 3 cm x 3 cm
- 6 Windbreak

Nok lessenaarsdak

- 1 diffusieopen onderspanbaan
- 2 tegenlat, 3 cm x 5 cm
- 3 panlat, 4 cm x 6 cm
- 4 gootplank
- 5 constructieve lat voor de opname van de windveer, 3 cm x 3 cm
- 6 windveer

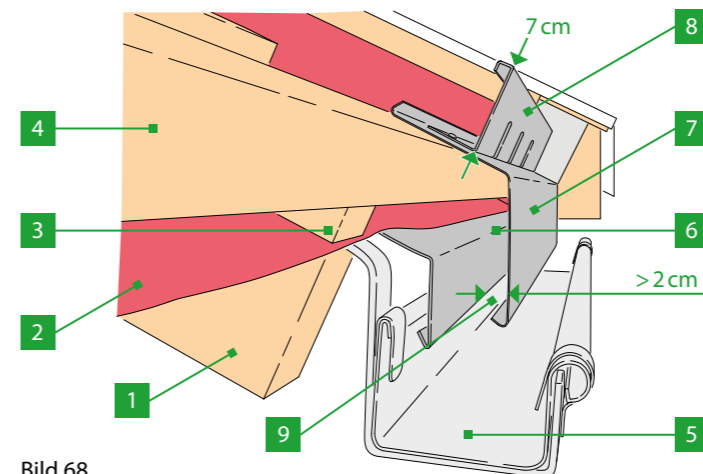


Bild 68

Traufe

- 1 Dachsparren
- 2 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 3 Konterlattung, 3 cm x 5 cm
- 4 Dachlattung, 4 cm x 6 cm
- 5 Dachrinne
- 6 Einhangblech unter Unterspannbahn
- 7 Rinneneinhangblech unter Gründachziegel
- 8 Kiesfangleiste (Abschlusschiene, H=7 cm)
- 9 Belüftungsöffnung (> 2 cm)

! Die Kiesfangleiste verhindert, dass Substrat, Pflanzen oder Kies in die Dachrinne fällt. So wird sichergestellt, dass diese nicht verdrückt und ggf. Abflüsse verstopft werden.

Eaves

- 1 Roof rafters
- 2 Underlay strip open to diffusion
- 3 Counter battening, 3 cm x 5 cm
- 4 Roof batten, 4 cm x 6 cm
- 5 Gutter
- 6 Underlay strip under insert plate
- 7 Gutter insert plate under green roof pantile
- 8 Gravel catchment rail (edge rail, H=7 cm)
- 9 Ventilation opening (> 2 cm)

! The gravel retaining rail prevents substrate, sedum or gravel falling into the roof gutter. This ensures that this does not become dirty and blocks the outflows.

Dakgoot

- 1 dakspar
- 2 diffusieopen onderspanbaan
- 3 tegenlat, 3 cm x 5 cm
- 4 panlat, 4 cm x 6 cm
- 5 dakgoot
- 6 plaat onder onderspanbaan
- 7 gootplaat onder groene dakpan
- 8 grindopvanggoot (afsluitlijst, H=7 cm)
- 9 ventilatieopening (> 2 cm)

! Het vangprofiel voor het grind voorkomt dat substraat, sedum of grind in de dakgoot valt. Zo wordt ervoor gezorgd dat deze niet vuil worden en eventueel de afvoeren verstoppt raken.

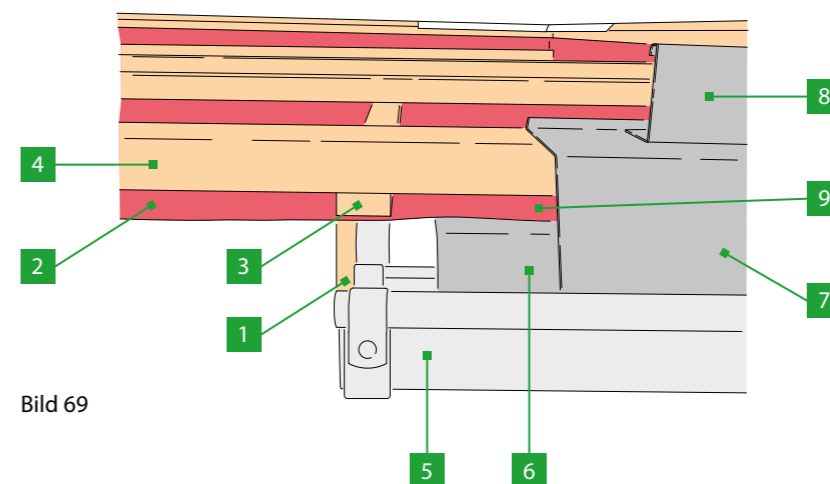


Bild 69



ForNa®
Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

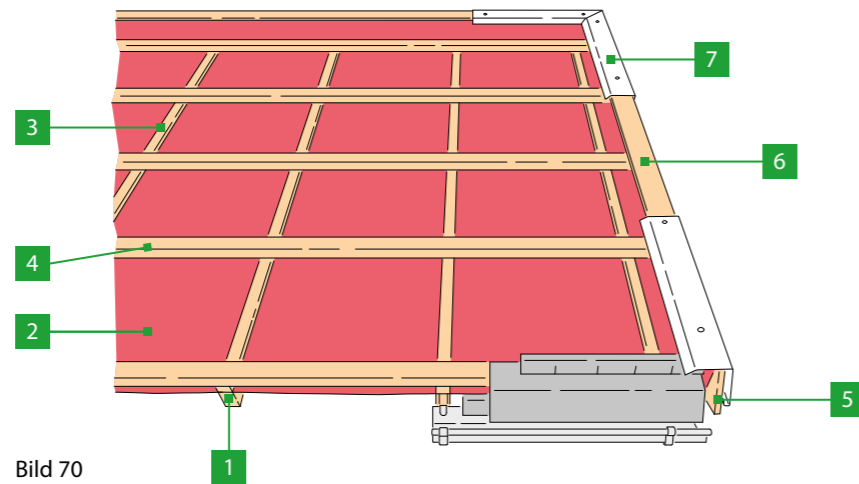


Bild 70

Giebel

- 1 Dachsparren
- 2 diffusionsoffene Unterspannbahn
- 3 Konterlattung, 3 cm x 5 cm
- 4 Dachlattung, 4 cm x 6 cm
- 5 Stirnbrett
- 6 Windfeder
- 7 Abschlussblech

Gable

- 1 Roof rafters
- 2 Underlay strip open to diffusion
- 3 Counter battening, 3 cm x 5 cm
- 4 Roof batten, 4 cm x 6 cm
- 5 Facia board
- 6 Windbreak
- 7 Edge plate

Gevel

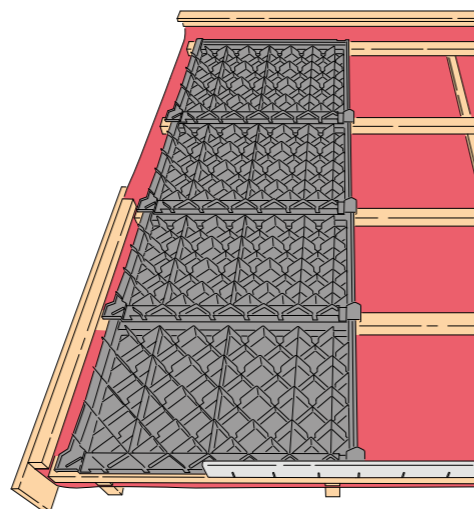
- 1 dakspar
- 2 diffusieopen onderspanbaan
- 3 tegenlat, 3 cm x 5 cm
- 4 panlat, 4 cm x 6 cm
- 5 gootplank
- 6 windveer
- 7 afsluitplaat

! Es wird empfohlen an den Stirnbrettern eine selbstklebende EPDM-Bahn hochzuziehen und diese entlang des Ortgangs auf die Gründachziegel zu kleben (siehe Gründachziegel 30, Bild 32.)

! It is recommended to pull up a self-adhesive EPDM sheet on the facia boards and glue them along the verge onto the green roof tiles (see green roof pan 30, illustration 32).

! Het wordt aanbevolen om een zelfklevend EPDM-blad op de voorste planken te trekken en deze langs de opening op de groene dakpannen te lijmen (zie groene dakpan 30, afbeelding 32).

Bild 71



ForNa®
Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



Dachdurchführungen
ForNa® Entlüftungsziegel für Dächer mit 31-45° Dachneigung

Material / Maße / Deckmaß / Gewicht: wie Gründachziegel 45

Die Ziegel werden an die Stellen des Daches eingebaut, an denen Dachdurchführungen, in der Regel für die Entlüftung, notwendig sind.

In die Ziegel wird werkseitig ein Loch gefräßt und eine EPDM-Dichtung mit Ø 110 mm gesetzt. Durch diese Öffnungen können bauseits (Entlüftungs-) Rohre Ø 110 mm, geführt werden.* Sind größere Entlüftungsdurchmesser notwendig, sind zwei Ziegel übereinander einzubauen und 2 Rohre Ø 110 mm aus dem Dach zu führen. Diese können unter den Ziegeln vom Fachmann zusammengeführt werden.

* dieselbe Vorgehensweise ist notwendig wenn andere Elemente (z.B. Antennen) die Ziegel durchdringen. Diese sind durch das Rohr zu führen.

1 Öffnung mit EPDM-Dichtung zum Durchführen von (Entlüftungs-) Rohren

Roof penetrations
ForNa® Ventilation pan for roofs with 31-45° roof pitch

Material / size / coverage size / weight: as for green roof pan GDP 45

The pans are installed at the points of the roof where roof penetrations are necessary, as a rule for ventilation.

A hole is drilled in the pans in the works, and an EPDM seal of Ø 110 mm is fitted. (Ventilation) pipes of Ø 110 mm can then be fed through these holes on site.* If larger ventilation diameters are required, two pans must be installed one above the other, and 2 Ø 110 mm pipes led out of the roof. These can be joined below the pans by a specialist.

* the same procedure is required if other elements (e.g. antennae) penetrate through the pans. These must be fed through the pipe.

1 Opening with EPDM seal for the passage of (ventilation) pipes

Dakdoorvoeren
Ventilatiepannen voor daken met een dakhelling 31-45°

Materiaal / afmeting / afdekmaat / gewicht: zie groene dakpan GDP 45

De dakpannen worden daar op het dak ingebouwd waar dakdoorvoeren, meestal voor de ventilatie, noodzakelijk zijn.

De dakpannen zijn voorzien van een gat en een EPDM-afdichting met Ø 110 mm. Door deze openingen kunnen (ventilatie-) buizen van Ø 110 mm worden gelegd.* Wanneer grotere ventilatiediameters nodig zijn dan worden twee dakpannen boven elkaar ingebouwd en moeten twee buizen Ø 110 mm uit het dak worden geleid. Deze kunnen door de vakman onder de dakpannen worden samengevoegd.

* dezelfde procedure is nodig, wanneer andere elementen (bijv. antennes) de dakpannen doordringen. Deze dienen door de buis te worden geleid.

1 Opening met EPDM-afdichting voor het leggen van (ventilatie-) buizen

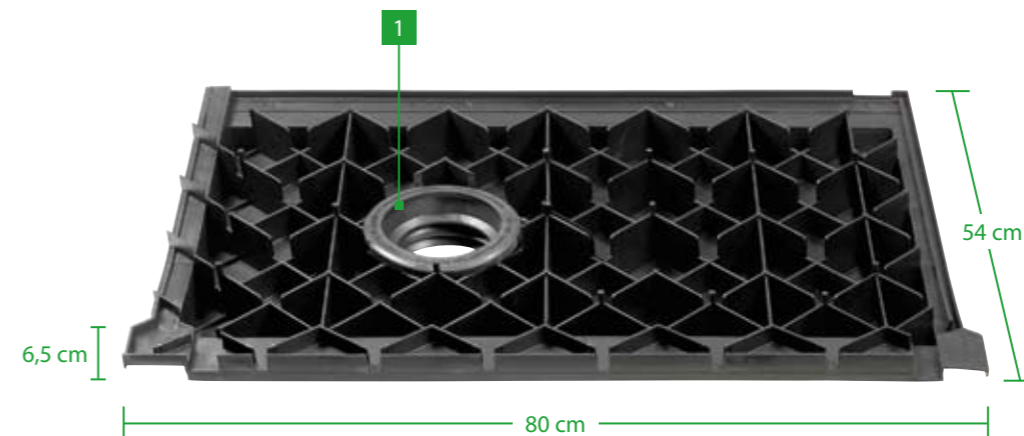


Bild 72



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Dachfenster

- 1 ForNa® Gründachziegel 45
- 2 Dachfenster mit Dachziegel-eindeckrahmen
- 3 unterer Eindeckrahmen
- 4 seitlicher Eindeckrahmen
- 5 Befestigungsklammer, kann mit V2A-Schrauben an der Substratkammer befestigt werden.

Dormer windows

- 1 ForNa® green roof pantile 45
- 2 Dormer window with roof pantile roofing frame
- 3 Lower roofing frame
- 4 Side roofing frame
- 5 Attachment clip, can be attached to the substrate chamber with V2A screws.

Dakraam

- 1 ForNa® groene dakpan 45
- 2 dakraam met gootstuk
- 3 onderste gootstuk
- 4 gootstuk aan de zijkant
- 5 bevestigingsklem, kan met V2A-schroeven bevestigd worden aan de substraatkamer

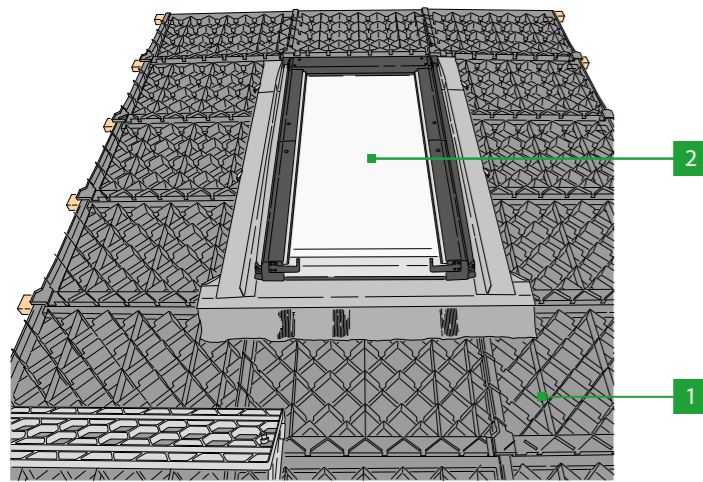


Bild 73

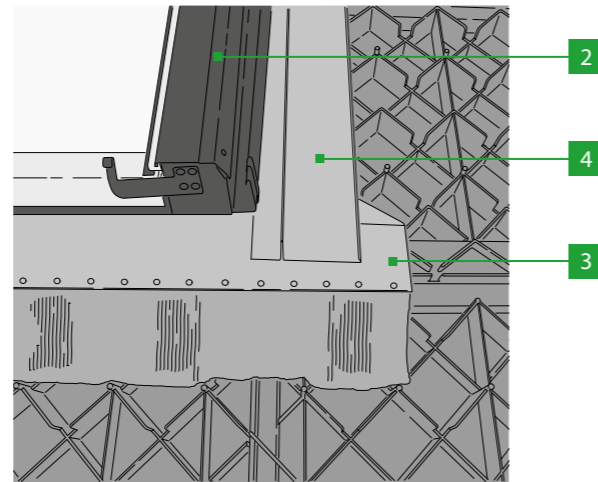


Bild 74

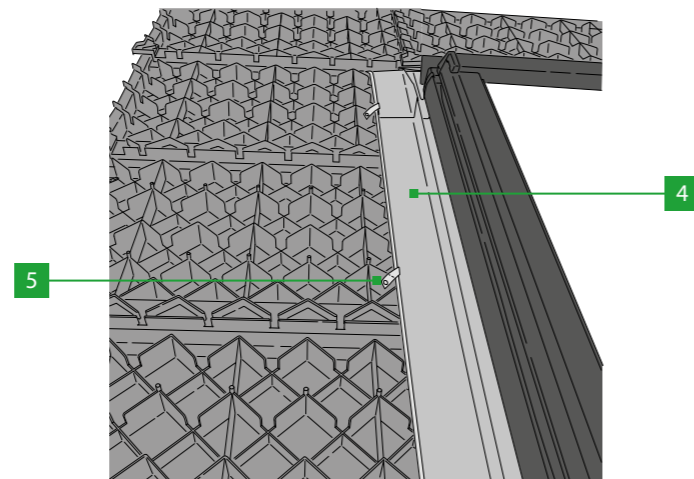


Bild 75

Dachfenster

- 6 oberer Eindeckrahmen
- 7 Ausgleichkeile (rechts und links)
- 8 Dachfenster ohne Eindeckrahmen
- 9 zusätzliche Metallabdeckung zur Verlängerung des oberen Eindeckrahmens
- 10 Dachlatte

Dormer windows

- 6 Upper roofing frame
- 7 Levelling wedge (right and left)
- 8 Dormer window without roofing frame
- 9 Additional metal cover for extension of the upper roofing frame
- 10 Roof batten

Dakraam

- 6 bovenste gootstuk
- 7 nivelleringswiggen (rechts en links)
- 8 dakraam zonder gootstuk
- 9 extra afdekking van metaal voor verlenging van het bovenste gootstuk
- 10 panlat

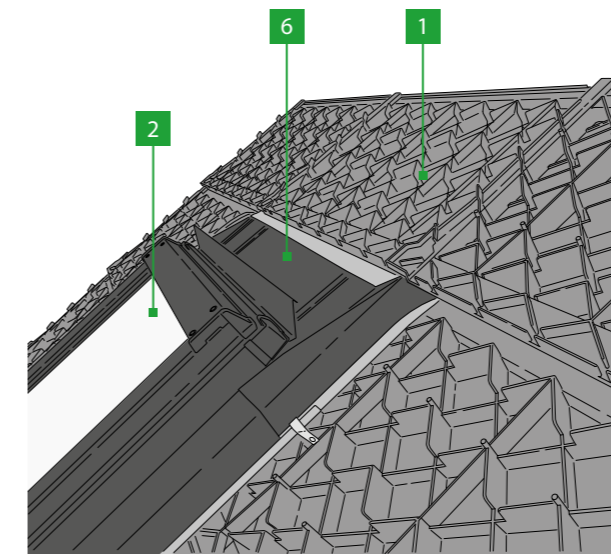


Bild 76

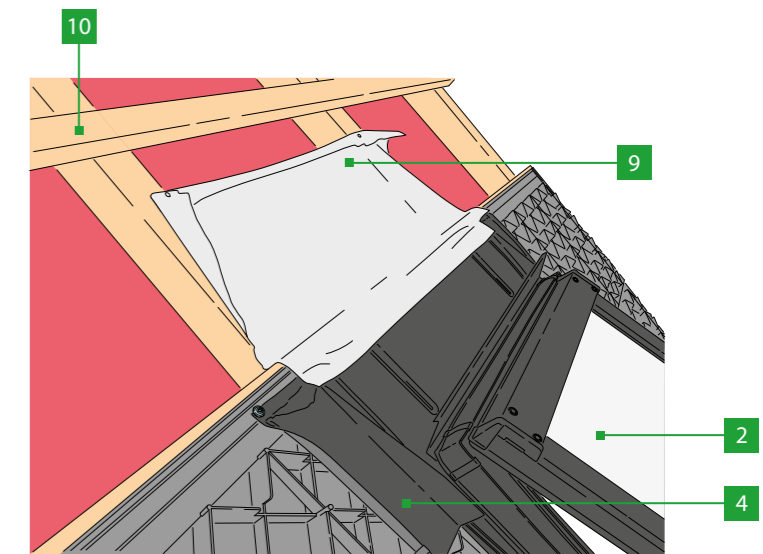


Bild 77

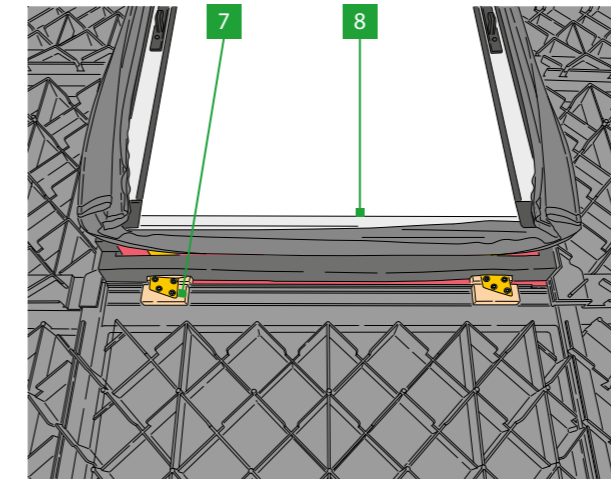
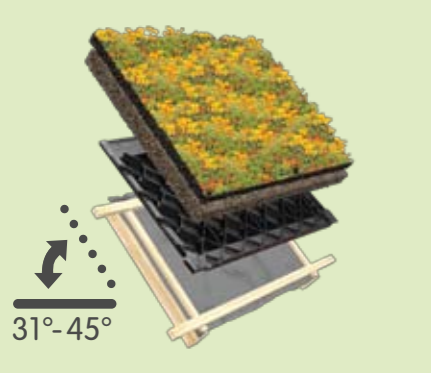
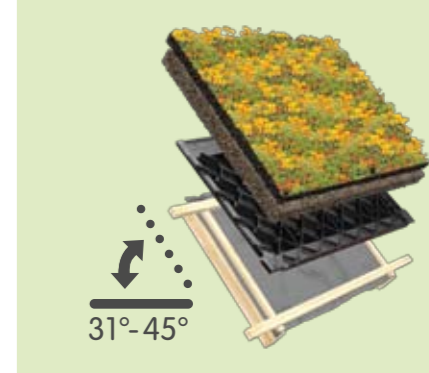


Bild 78



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Schornsteinanschluss

- 1 Schornsteinschacht
- 2 Dachlatte
- 3 ForNa® Gründachziegel 45
- 4 Schornstein

Chimney connection

- 1 Chimney shaft
- 2 Roof batten
- 3 ForNa® green roof pantile 45
- 4 Chimney

Schoorsteenaansluiting

- 1 schoorsteenschacht
- 2 panlat
- 3 ForNa® groene dakpan 45
- 4 schoorsteen

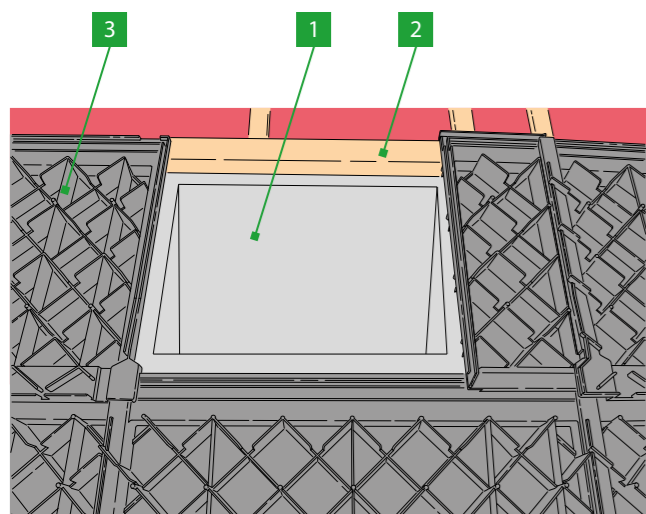


Bild 79

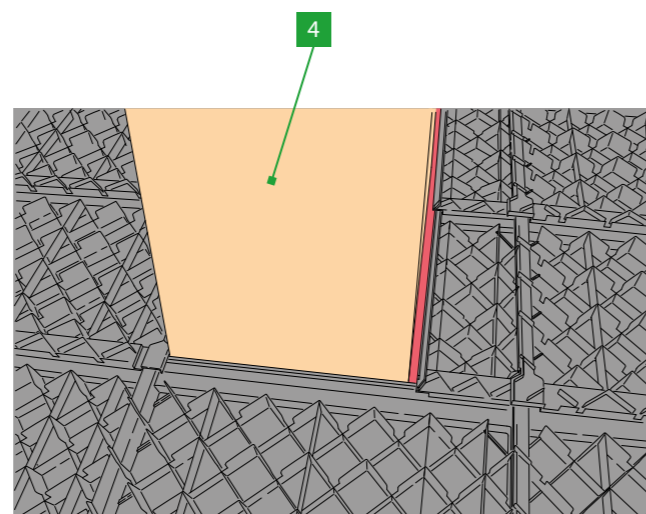


Bild 80

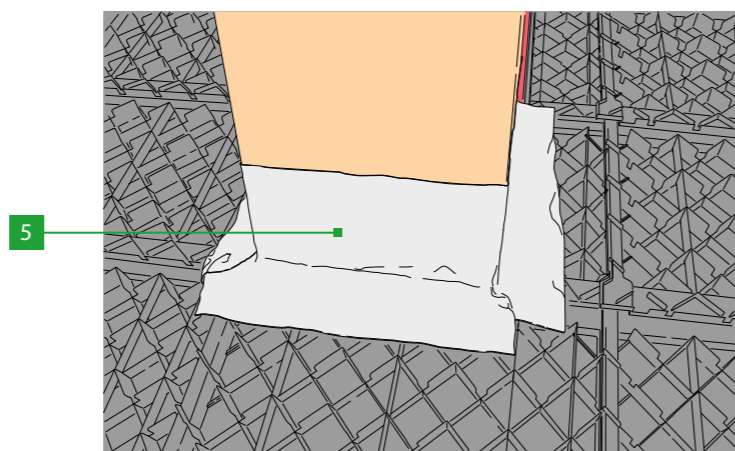


Bild 81

Schornsteinanschluss

- 5 Schornsteinverkleidung mit unterem und seitlichem Blechanschluss
- 6 Oberseitiger Blechanschluss am Schornstein. Der Blechanschluss muss unter die weiterführenden Ziegel gearbeitet werden (siehe Bilder 82 und 83)

! Der umlaufende Bleianschluss am starren Schornstein ist so auszuführen, dass im Laufe der Zeit keine Risse durch möglicherweise auftretende Setzungen des Hauses auftreten. Vor allem bei Blockhäusern ist eine Setzung von ca. 18 cm möglich!

Chimney connection

- 5 Chimney cladding with lower and lateral plate connection
- 6 Upper side plate connection to the chimney. The plate connection must be inserted under the adjoining pantiles (see illustrations 82 and 83)

! The surrounding lead connection at the rigid chimney must be installed so that no cracks occur over the course of time due to possible settlement of the house. In block houses in particular, settlement of approx. 18 cm is possible!

Schoorsteenaansluiting

- 5 schoorsteenbekleding met plaat-aansluiting onder en aan de zijkant
- 6 bovenste plaat aansluiting aan de schoorsteen. De plaat aansluiting moet onder de pannen verwerkt worden (zie afbeeldingen 82 en 83)

! De omliggende loodaansluiting moet zodanig worden uitgevoerd dat de schoorsteen ook na verloop van tijd geen scheuren vertoont door eventuele zettingen van het huis. Vooral bij blokhuizen is een zetting van ca. 18 cm mogelijk!

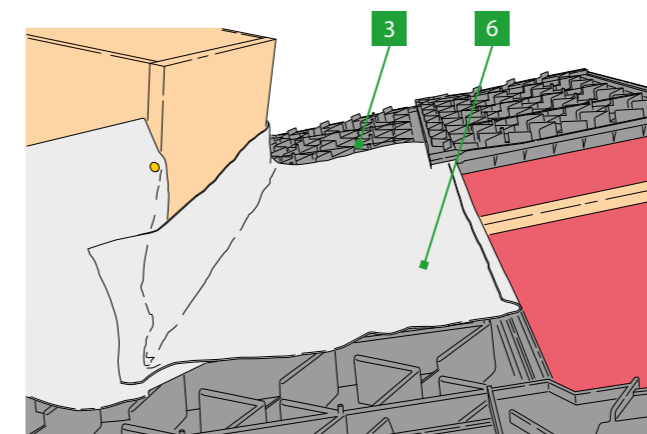


Bild 82

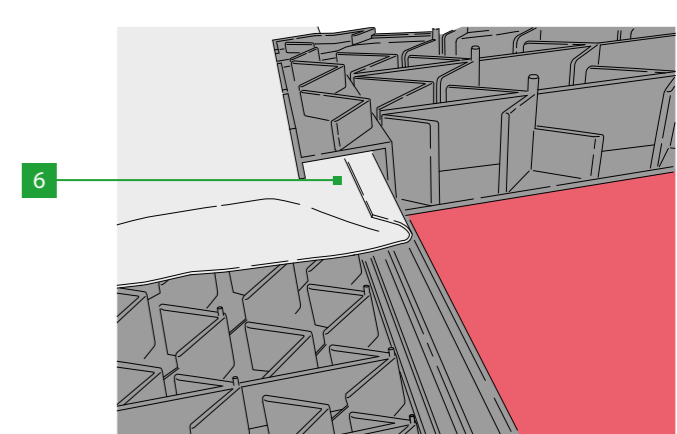
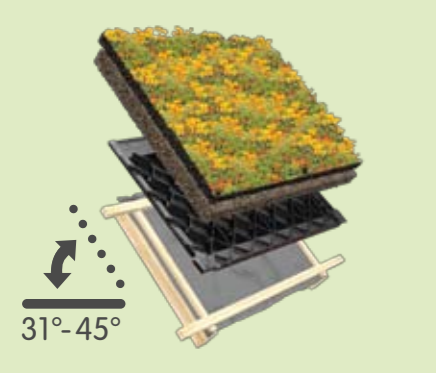
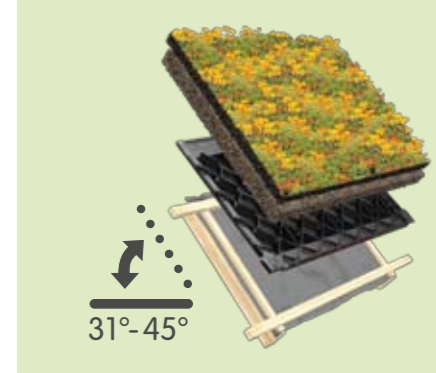


Bild 83



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Schornsteintritt

- 1 Schornsteinritthalter
- 2 ForNa® Gründachziegel 45
- 3 Dachlatte

Chimney inlet

- 1 Chimney inlet holder
- 2 ForNa® green roof pantile 45
- 3 Roof battens

Daktrap

- 1 houder voor de daktrap
- 2 ForNa® groene dakpan 45
- 3 panlat

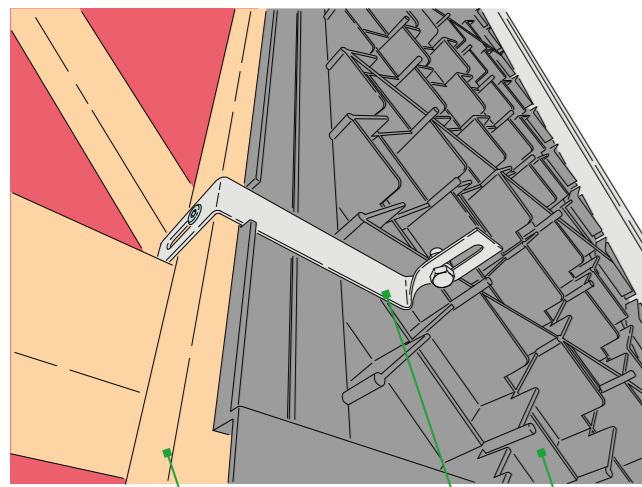


Bild 84

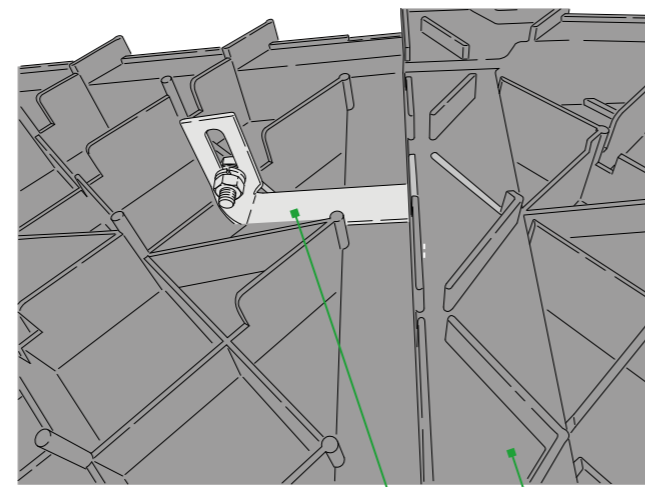


Bild 85

Schornsteintritt

- 4 Schornsteintritt
- 5 Verankerung Schornsteinritthalter
- 6 Ausgleichgummi

Chimney inlet

- 4 Chimney inlet
- 5 Chimney inlet holder anchoring
- 6 Rubber levelling strip

Daktrap

- 4 daktrap
- 5 verankering van de houder voor de daktrap
- 6 rubber ter egalisatie

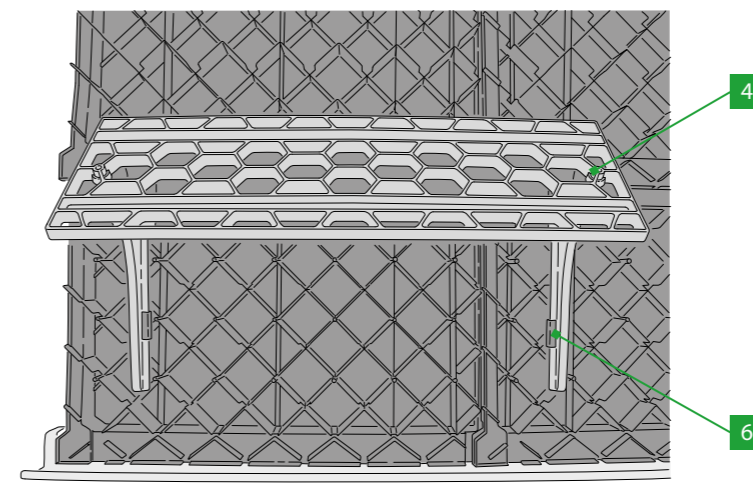


Bild 86

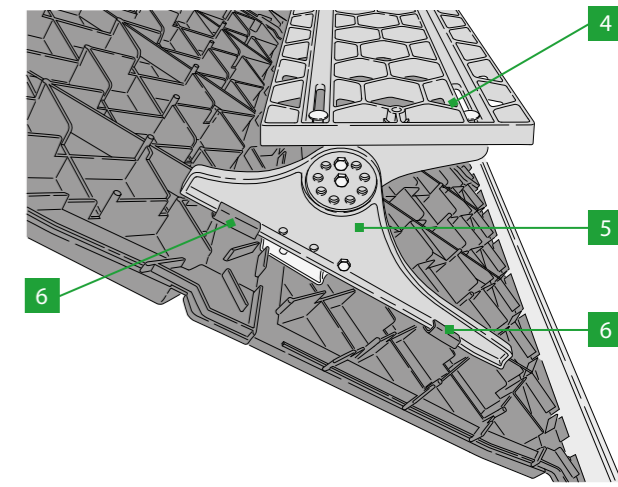
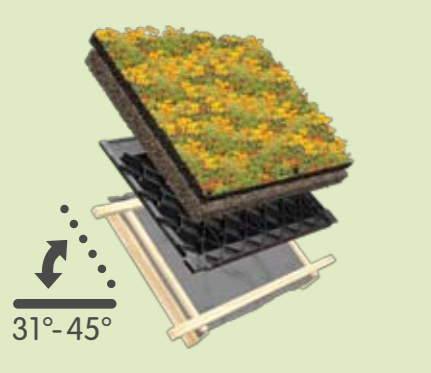
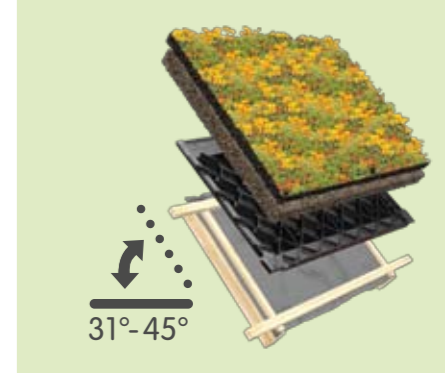


Bild 87



ForNa®
Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Leiter-/Sicherheitshaken

- 1 ForNa® Gründachziegel 45
- 2 Leiter-/Sicherheitshaken
- 3 oberer Doppelfalz
- 4 Substratkammer
- 5 Befestigungsloch Leiterhaken
- 6 Ausgleichsziegel 45
- 7 Dachlatte

Den Doppelfalz in der Position des Leiter-/Sicherheitshakens sowie die angrenzenden Erhöhungen der Substratkammer entfernen.

Ladder/safety hook

- 1 ForNa® green roof pantile 45
- 2 Ladder/safety hook
- 3 Upper double rebate
- 4 Substrate chamber
- 5 Attachment hole for ladder hook
- 6 levelling pantile GDP 45
- 7 Roof batten

Remove the double rebate in the position of the ladder/safety hook and the adjoining raised edges of the substrate chambers.

Ladder-/veiligheidshaak

- 1 ForNa® groene dakpan 45
- 2 ladder-/veiligheidshaak
- 3 bovenste dubbele fels
- 4 substraatkamer
- 5 bevestigingsgat voor de ladderhaak
- 6 ter egalisatie GDP 45
- 7 panlat

Verwijder de dubbele fels in de positie van de ladder-/veiligheidshaak evenals de omliggende verhogingen van de substraatkamer.

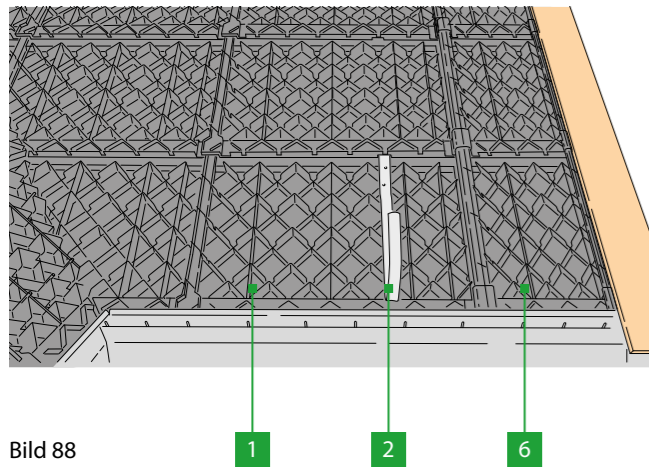


Bild 88

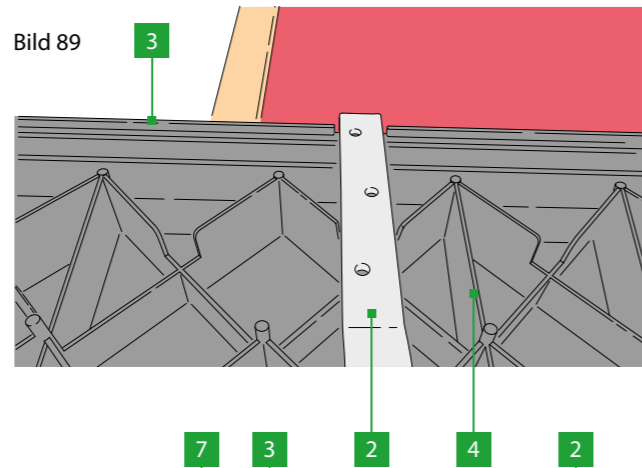


Bild 89

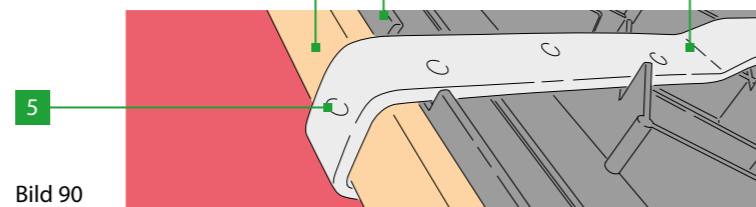


Bild 90

Der Leiter-/Sicherheitshaken darf nur durch die vorgesehenen Löcher an der Dachlattung oberhalb der Ziegel (5) befestigt werden. (Ziegel darf nicht durchbohrt werden – Leckgefahr)!

The ladder/safety hook may only be attached by the holes provided at the battens above the pantile (5). (Do not drill through the pantile – Danger of leaks)!

De ladder-/veiligheidshaak mag alleen door de daarvoor bestemde gaten aan de panlat boven de pan (5) worden bevestigd. (Pan niet doorboren – risico op lekkage)!

Solaranlagen

- 1 Befestigungsschraube für Solarhalter
- 2 Mutter mit Dichtungsgummi
- 3 Solarhalter
- 4 Stand Befestigungsschraube

! Befestigungsschraube immer im Bereich der Dachlatte (4) – außerhalb der Substratkammer vorsehen!

Solar systems

- 1 Attachment screw for solar holder
- 2 Nut with rubber sealing grommet
- 3 Solar holder
- 4 Position of attachment screw

! Always insert the attachment screw in the area of the roof batten (4) – outside the substrate chamber!

Installaties voor zonne-energie

- 1 bevestigingsschroef voor de houder voor de installatie
- 2 moer met afdichtingsrubber
- 3 houder voor de installatie
- 4 positie van de bevestigingsschroef

! De bevestigingsschroef dient altijd in het bereik van de panlat (4) – buiten de substraatkamer aangebracht te worden!

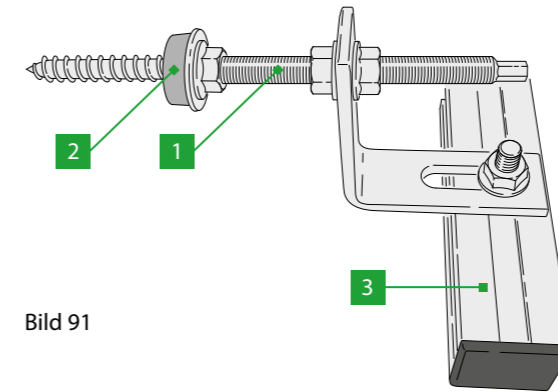


Bild 91

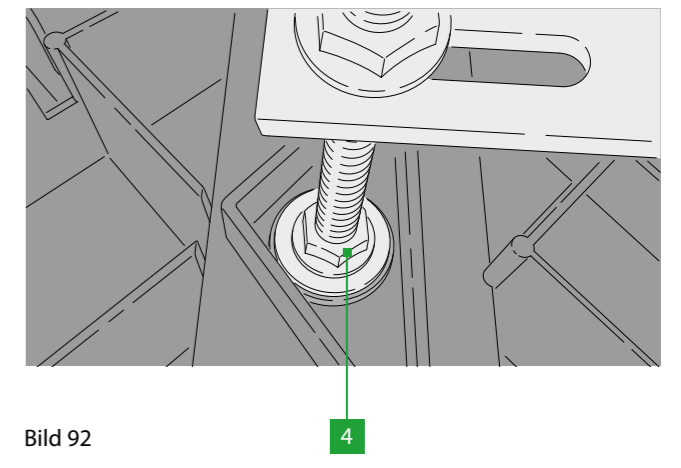


Bild 92

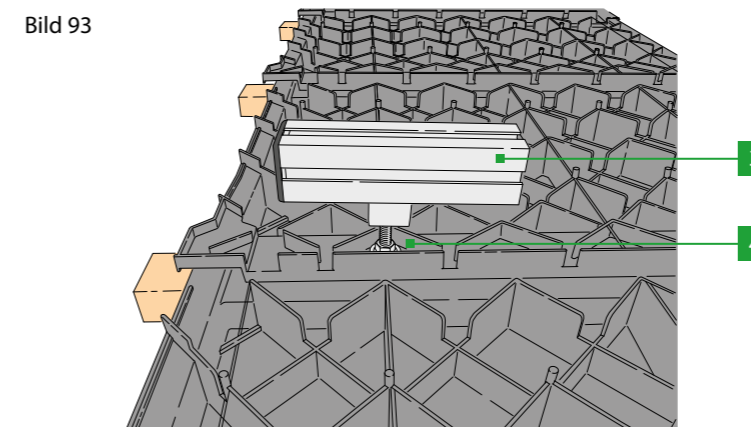
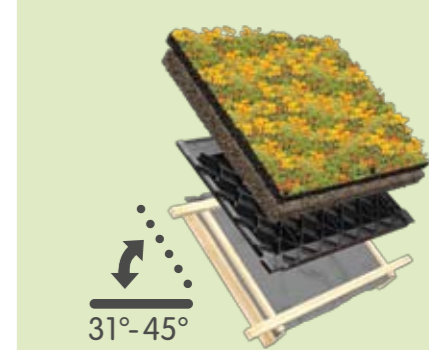


Bild 93



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Kehle

Vorbereitende Tätigkeiten:
 Die Kehlbohle muss bündig mit der Oberkante des Dachsparrens eingebaut werden. Um das untere Ende der Konterlatte zu fixieren, wird ein lotrechtes Traufbrett empfohlen.

- 1 Dachsparren
- 2 Firstfette
- 3 Konterlatte (parallel zur Kehle!)
- 4 Kehlbohle
- 5 Lotrechtes Traufbrett

Ridge plank

Preparatory work:
 The ridge plank must be installed flush with the upper edge of the roof rafter. A perpendicular eaves plank is recommended for the attachment of the lower end of the counter battens.

- 1 Roof rafters
- 2 Ridge purlin
- 3 Counter battens (parallel to the ridge plank!)
- 4 Ridge plank
- 5 Perpendicular eaves plank

Kil

Vorbereitende werkzaamheden:
 De kilplank dient aan de bovenkant van de dakspar ingebouwd te worden, en dit zonder uit te steken. Om het onderste uiteinde van de tegenlat te fixeren wordt een loodrechte driupplank aanbevolen.

- 1 dakspar
- 2 nokgording
- 3 tegenlat (parallel aan de kil!)
- 4 kilplank
- 5 loodrechte driupplank

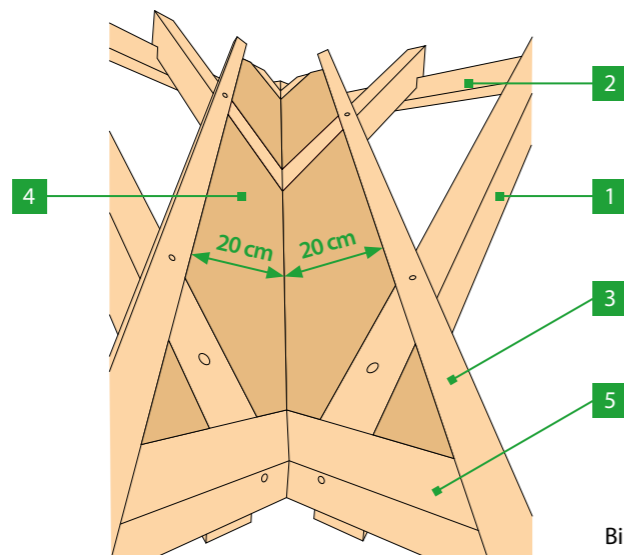


Bild 94

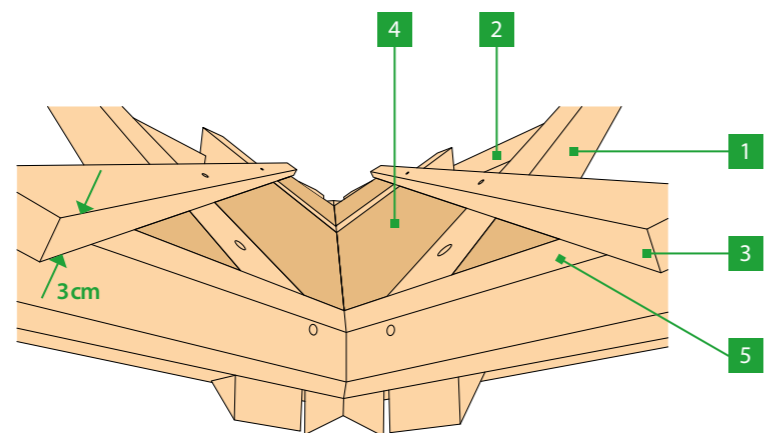


Bild 95

Kehle

Nächste Schritte:
 • Dachrinnenhalter einbauen
 • Dachrinne einlegen
 • Kehlfolie einlegen
 • Unterspannbahn aufbringen
 • Konterlatte befestigen

- 1 Dachsparren
- 2 Firstfette
- 3 Konterlatte (parallel zur Kehle!)
- 4 Lotrechtes Traufbrett
- 5 Kehlfolie
- 6 Unterspannbahn
- 7 Dachrinnenhalter
- 8 Dachrinne
- 9 Abstand Wasserablauf

! Zwischen Konterlatte und der Konterlatte parallel zur Kehle muss mindestens 1 cm Abstand eingehalten werden (siehe Bild 97, Punkt 9).

Ridge plank

Next steps:
 • Install the gutter brackets
 • Insert the gutter
 • Insert the ridge film
 • Fit the underlay strip
 • Attach the counter battens

- 1 Roof rafters
- 2 Ridge purlin
- 3 Counter battens (parallel to the ridge plank!)
- 4 Perpendicular eaves plank
- 5 Ridge film
- 6 Underlay strip
- 7 Gutter bracket
- 8 Gutter
- 9 Water outlet spacing

! A spacing of at least 1 mm must be maintained between the counter battens and the counter batten parallel to the ridge plank. (see Illustration 97, Point 9).

Kil

Volgende stappen:
 • dakgoothouder inbouwen
 • dakgoot inzetten
 • kilfolie inzetten
 • onderspanbaan bevestigen
 • tegenlatte bevestigen

- 1 dakspar
- 2 nokgording
- 3 tegenlat (parallel aan de kil!)
- 4 loodrechte driupplank
- 5 kilfolie
- 6 onderspanbaan
- 7 dakgoothouder
- 8 dakgoot
- 9 afstand waterloop

! Tussen de tegenlat en de tegenlat die parallel aan de kil ligt moet een afstand van minstens 1 cm in acht worden genomen. (zie afbeelding 97, punt 9).

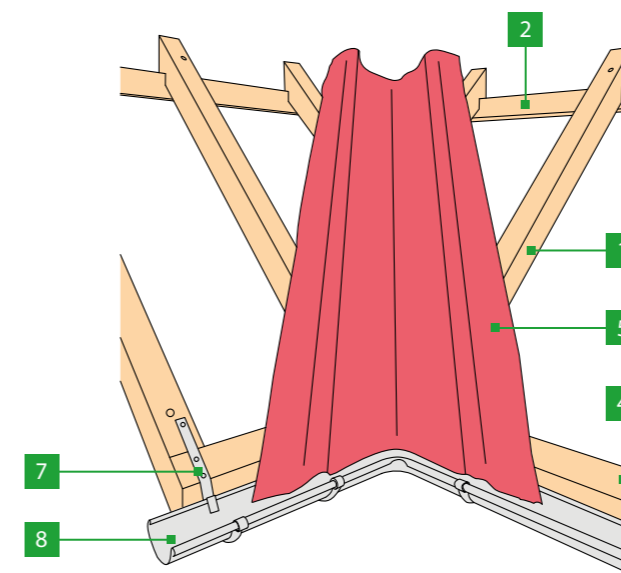


Bild 96

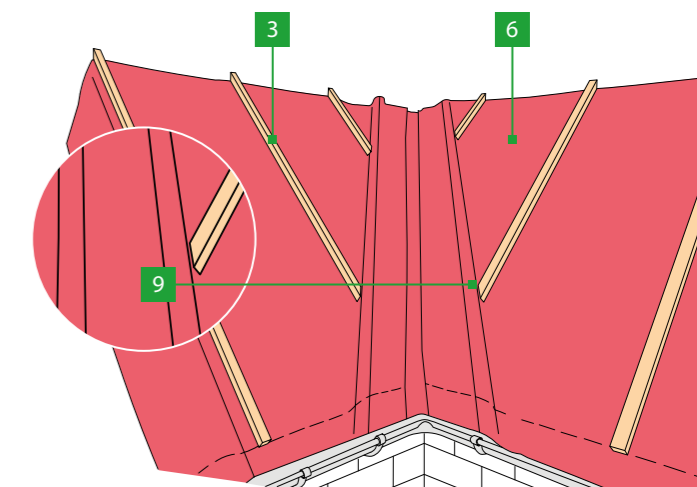


Bild 97



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Kehle

- Nächste Schritte:**
- Kehlblech einsetzen
 - Montage der Dachlatten

- 1 Unterspannbahn
- 2 Konterlatte
- 3 Kehlblech
- 4 Dachlatte

Ridge plank

- Next steps:**
- Insert the ridge plate
 - Fit the roof battens

- 1 Underlay strip
- 2 Counter battens
- 3 Ridge plate
- 4 Roof battens

Kil

- Volgende stappen:**
- kilplaat inzetten
 - panlatten monteren

- 1 onderspanbaan
- 2 tegenlat
- 3 kilplaat
- 4 panlat

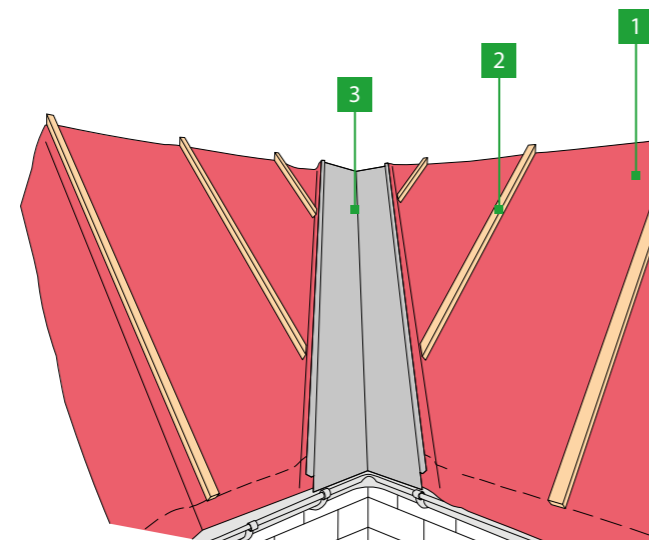


Bild 98

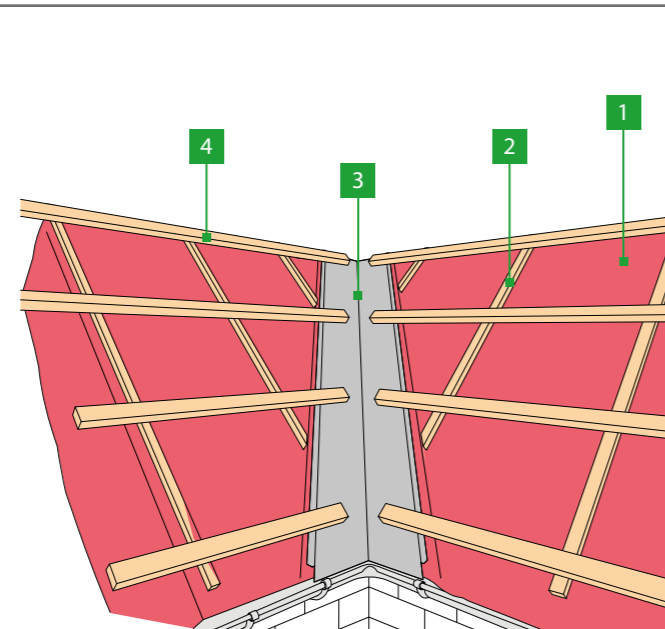
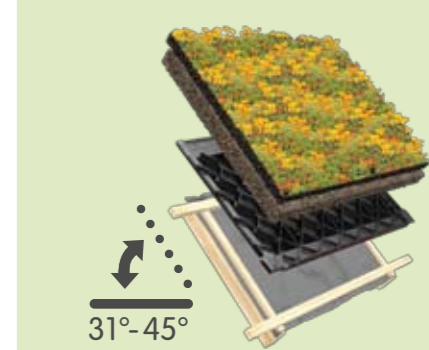


Bild 99



ForNa®
 Gründachziegel 45 | Green roof tile 45 | Groene dakpan 45

Kehle

Montage der Dachziegel:
 Ziegel bis zur Kehlmittle anzeichnen, von der Rückseite mit Handkreissäge zuschneiden.

- 1 Unterspannbahn
- 2 Konterlatte
- 3 Kehlblech
- 4 Dachlatte
- 5 ForNa® Gründachziegel 45

! Es ist darauf zu achten, dass die Ziegel bündig in der Kehle zusammengefügt werden, damit kein Substrat in die Kehle eindringen kann (gelb gekennzeichnete Linie).

Ridge plank

Installation of the roof pantiles:
 Mark out the pantiles to the middle of the ridge and cut to size from the rear side using a handsaw.

- 1 Underlay strip
- 2 Counter battens
- 3 Ridge plate
- 4 Roof battens
- 5 ForNa® green roof pantile 45

! Care must be taken to ensure that the pantiles are fitted flush within the ridge, so that no substrate can penetrate into the ridge (line marked in yellow).

Kil

Montage van de dakpannen:
 De pannen tot aan het midden van de kil aftekenen en vervolgens aan de achterkant met behulp van een handcirkelzaag op maat snijden.

- 1 onderspanbaan
- 2 tegenlat
- 3 kilplaat
- 4 panlat
- 5 ForNa® groene dakpan 45

! Let op dat de pannen in de kil worden samengevoegd zonder uit te steken, zodat er geen substraat in de kil kan indringen (geel gemarkeerde lijn).

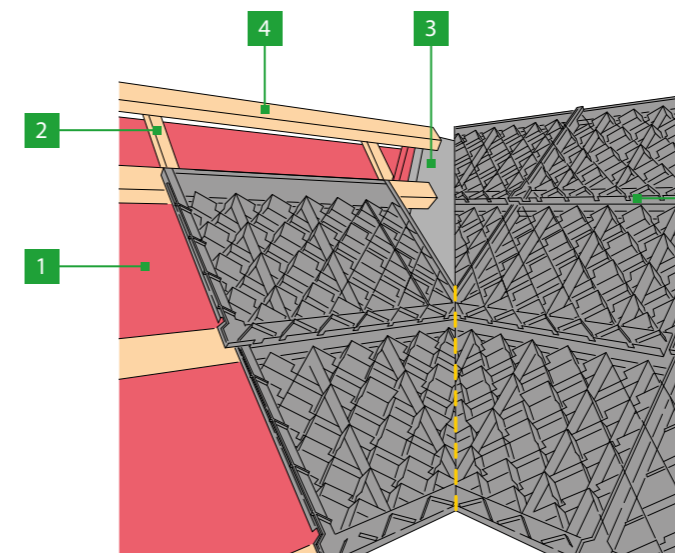


Bild 100

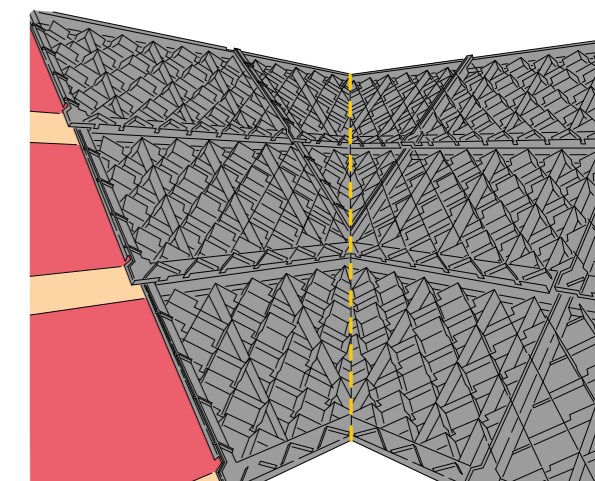


Bild 101



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing



Pflanzenarten für Extensivbegrünung:

Neben einem reichhaltigen Sedum-Angebot steht eine Vielzahl weiterer Pflanzarten und -sorten, je nach Lage, Klimabedingungen, Makro- und Mikrostandortanforderungen und den biologischen Anforderungen der Pflanzen selbst, zur Auswahl.

Plant species for extensive green roofing:

In addition to the wide range of sedums, many other plant species are available for selection, depending on the location, climatic conditions, macro- and micro-location requirements and the biological requirements of the plants themselves.

Plantensoorten voor extensieve dakbegroeiing:

Afhankelijk van de locatie, het klimaat, de eisen aan de macro- en micro-standplaats en de biologische eisen van de planten zelf zijn er naast het rijke sedum-aanbod ook diverse andere plantensoorten beschikbaar.



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing

Dachbegrünung

Inhalt

- Substrat 72
- Begrünungsverfahren 73
- Verlegung
 - Pflanzmatten..... 74
 - Andecken vorkultivierter Pflanzmatten 76

Green roofing

Contents

- Substrate 72
- Planting procedure 73
- Laying of
 - plant mats 74
 - Coverage with pre-cultivated plant mats 76

Dakbegroeiing

Inhoud

- Substraat 72
- Procedure voor de begroeiing 73
- Leggen van de
 - plantenmatten 74
 - voorgecultiveerde plantenmatten 76



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing

Substrat

Verwendung, Struktur der Inhaltsstoffe, Gehalt an organischer Substanz, Witterungsbeständigkeit, Wasserspeicherfähigkeit, Luftkapazität, pH-Wert, Salz- und Nährstoffgehalt sowie eine Reihe weiterer Anforderungen an ein Substrat bilden die Grundlage nach der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie für eine optimale Vegetationstragschicht für das ForNa® Gründachsystem.

Das ForNa® Substrat wird bei geneigten Dächern immer von oben nach unten aufgebracht. Die ForNa® Gründachziegel 30 und ForNa® Gründachziegel 45 müssen vollständig von dem Substrat bedeckt sein.

Beim Flachdach und der Begrünung mit Sprossen ist eine Substratstärke von 8 cm zu gewährleisten.

Bei Ausbringung von vorkultivierten Sedummatten genügt eine 5 cm Substratschicht, da die Sedummatten schon eine gewisse Dicke aufweisen.

Je nach Größe und Lage des Daches kommen zur Substratausbringung Sackware, Big Bags oder Silofahrzeuge zum Einsatz.

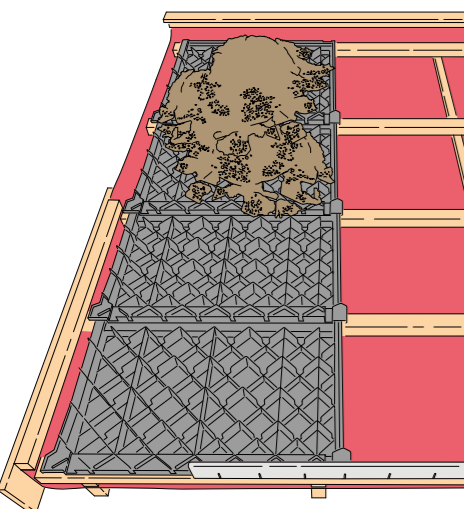


Bild 102

Substrate

The use, structure of the constituents, organic content, weather resistance, water storage capability, air capacity, pH-level, salt and nutrient content and a range of further requirements on a substrate form the basis according to the FLL green roofing guideline for the optimum vegetation supporting layer for the ForNa® green roof system.

On inclined roofs, the ForNa® sub-strate is always applied from the top downwards. The ForNa® green roof pantiles 30 and ForNa® green roof pantiles 45 must be completely covered by the sub-strate.

In the case of a flat roof planted with shoots, a substrate depth of 8 cm must be ensured.

If pre-cultivated sedum mats are laid, a substrate layer of 5 cm is sufficient, since the sedum mats already have a certain thickness of their own.

Material in sacks, big-bags or silo vehicles can be used for application of the substrate, depending on the size and position of the roof.

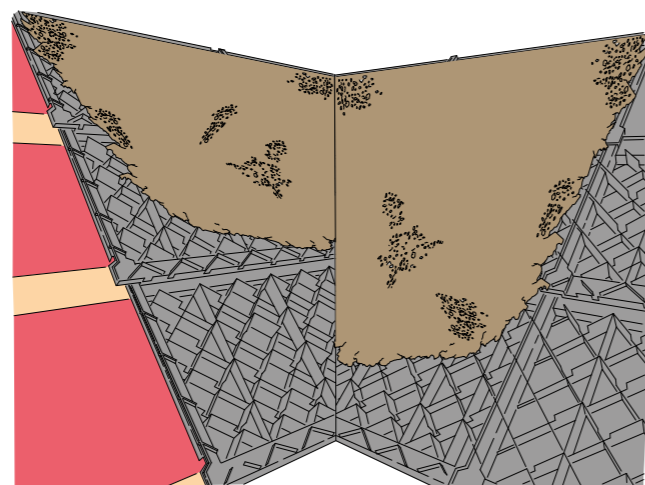


Bild 103

Substraat

Het gebruik, de structuur van de inhoudstoffen, het gehalte aan organische substantie, de weerstand tegen weersinvloeden, het waterretentievermogen, de luchtcapaciteit, de pH-waarde, het gehalte aan zout en mineralen en diverse andere eisen aan een substraat vormen de basis voor een optimale vegetatielaag voor het ForNa® groendakstelsel overeenkomstig de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn. Het ForNa® substraat wordt bij schuine daken altijd van boven naar onder aangebracht. De ForNa® groene dakpannen 30 en ForNa® groene dakpannen 45 moeten volledig bedekt zijn met het substraat.

Bij de beplanting met scheuten op een plat dak moet de substraatdikte 8 cm bedragen.

Bij het aanbrengen van de begroeiingslaag met voorgecultiveerde sedummatten is een substraatlaag van 5 cm voldoende omdat de sedummatten al een bepaalde dikte hebben.

Afhankelijk van de grootte en de positie van het dak worden voor het aanbrengen van substraat zakgoed, big bags of de bulkauto gebruikt.



Bild 104



Bild 105

Begrünungsverfahren

Für extensive Dachbegrünungen sind verschiedene Begrünungsverfahren (wie z.B. Ansaaten, Sprossenausstreung, Andecken von vorkultivierten Pflanzmatten, Einzelpflanzen, vorkultivierte Pflanzelemente) möglich. Bei der Entscheidung sind die Standortbedingungen, die Pflanzarten und neben weiteren, das Begrünungsziel zu bestimmen.

Grundlage für die Umsetzung ist die Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen, die FLL-Dachbegrünungsrichtlinie.

Die Pflege der Dachbegrünungsflächen ist vom Zeitpunkt der Fertigstellung in Abhängigkeit von den Standortbedingungen, dem eingesetzten Begrünungsverfahren, den Anforderungen der Pflanzarten, der Vegetationsentwicklung sowie dem Witterungsgeschehen als auch prognostischen Wetterverlauf durchzuführen. Die Pflegeintensität sollte zwischen allen Beteiligten abgestimmt, festgesetzt und vereinbart werden.

Planting procedure

For extensive green roofing, there are various possible planting procedures (e.g. sowing, scattering shoots, coverage with pre-cultivated plant mats, individual plants, pre-cultivated plant elements). The location conditions, the plant species and the objective must be taken into account in the decision.

The implementation basis is formed by the guideline for the planning, installation and care of green roofing, the FLL green roofing guideline.

The care of green roofing surfaces must be applied from the time of completion depending on the location conditions, the planting procedure used, the requirements of the plant species, the vegetation development and the current and forecast weather conditions. The level of care should be established and agreed between all those involved.

Procedure voor de dakbegroeiing

Voor extensieve dakbegroeiingen zijn diverse procedures (bijv. zaailingen, scheuten, voorgecultiveerde plantenmatten, afzonderlijke planten, voorgecultiveerde plantenelementen) mogelijk. Bij de keuze dienen de lokale omstandigheden, de plantensoorten en het materiaal voor de begroeiing bepaald te worden.

Als basis voor de uitvoering dient de richtlijn voor de planning, uitvoering en verzorging van dakbegroeiingen, de FLL-dakbegroeiingsrichtlijn.

De verzorging van de dakbegroeiingen vindt plaats vanaf het tijdstip van de afwerking, en dit afhankelijk van de lokale omstandigheden, de procedure van de begroeiing, de eisen van de plantensoorten, de ontwikkeling van de vegetatie alsmede het weer en het vermoedelijk verloop van het weer.

De intensiteit van de verzorging dient gecoördineerd, vastgelegd en afgesproken te worden door alle betrokkenen.



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing

Pflanzmatten

Für eine einwandfreie Begrünung wird empfohlen, ab 15° Dachneigung nur noch mit vorkultivierten Pflanzmatten (Bild 106) bzw. Rollsedum zu begrünen.

Ab 22° Dachneigung ist eine Begrünung mit vorkultivierten Pflanzmatten / Rollsedum absolut notwendig.

Ausbringung:
bei frostfreier Witterung
Idealerweise von April – Juni bzw.
September – Oktober

plant mats

For problem-free planting, it is advisable, from a 15° roof pitch, to use only pre-cultivated plant mats (Figure 106) or rolled sedum.

From a 22° roof pitch, planting with pre-cultivated plant mats or rolled sedum is absolutely essential.

Planting:
This should be applied only in frost-free weather, ideally from April – June or September – October

plantenmatten

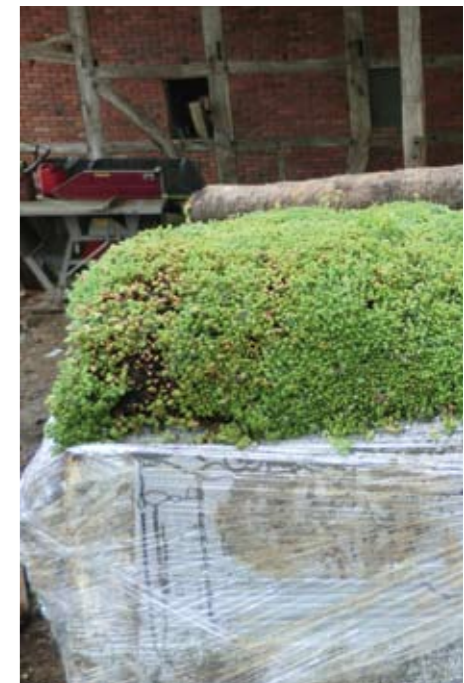
Voor een perfecte beplanting wordt aan-geraden om het dak vanaf een helling van 15° uitsluitend te beplanten met voorge-cultiveerde plantmatten (afbeelding 106) of met rolsedum.

Vanaf een dakhelling van 22° is een be-planting met voorgecultiveerde plant-matten / rolsedum absoluut noodzakelijk.

Aanbrengen:
bij vorstvrije weersomstandigheden
van april – juni of september – oktober



Bild 106





Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing



Dachbegrünung | Green roofing | dakbegroeiing

Andecken vorkultivierter Pflanzmatten von Fornatec

Die vorkultivierten Pflanzmatten werden direkt auf die Substratschicht aufgebracht.

Um die Pflanzmatten aus der Anwachs- schale zu bekommen, wird eine Leerschale auf die begrünte Matte gelegt. Diese werden dann zusammen umgestülpt. Nach Entfernen der Anwuchsschale ist die Rückseite der Pflanzmatte zu sehen.

Coverage with pre-cultivated plant mats from Fornatec

The pre-cultivated plants are applied direct onto the substrate layer.

To remove the plant mats from the growing tray, place an empty tray over the mat, and then turn both trays over together. Then remove the growing tray to reveal the underside of the plant mat.

Plaatsen van de voorge- cultiveerde plantenmatten van Fornatec

De voorgecultiveerde plantenmatten worden direct op de substraatlaag aangebracht.

Om de plantenmatten uit de aangroei- schaal te krijgen, dient u een lege schaal op de begroeide mat te zetten. Deze dient u vervolgens om te stulpen. Na het verwijderen van de aangroei-schaal dient u de achterkant van de plantenmat te controleren.

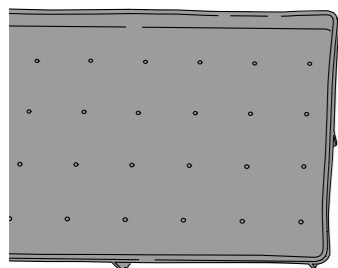


Bild 107

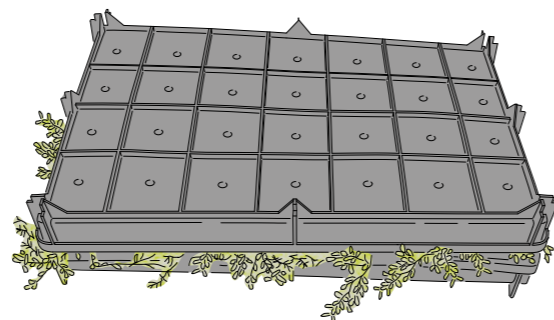
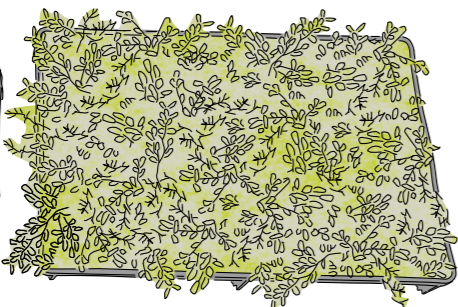


Bild 108

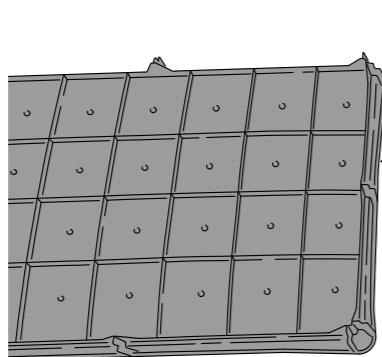
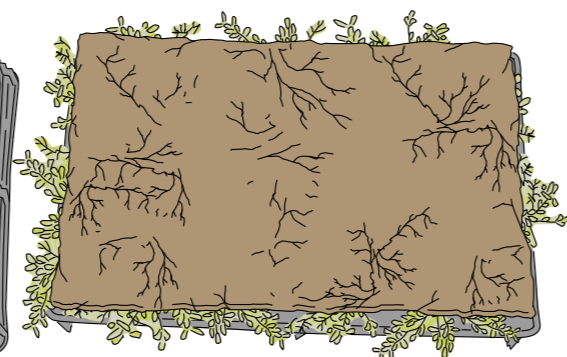


Bild 109



Nun wird die Pflanzmatte von unten nach oben **versetzt** durch erneutes Umstülpen auf die Substratschicht aufgebracht. Dabei sollen die Pflanzmatten stramm anein- anderliegen. Sie können bei Bedarf mit einem Messer geteilt werden.

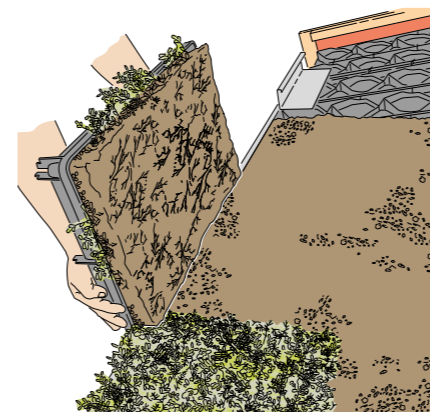


Bild 110

The plant mats are now applied to the roof, starting from the bottom upwards, by **turning** them over again onto the substrate layer, with the mats offset against each other. The mats should fit snugly against each other. They can be cut if necessary using a knife.

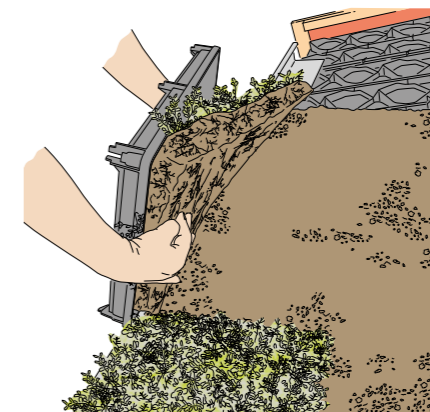


Bild 111

Nu wordt de plantenmat van onder naar boven **verzet** op de substraatlaag aan- gebracht door het opnieuw omstulpen. Daarbij dienen de plantenmatten dicht tegen elkaar aan liggen. Indien nodig kunt u een mes gebruiken om ze te delen.



Bild 112

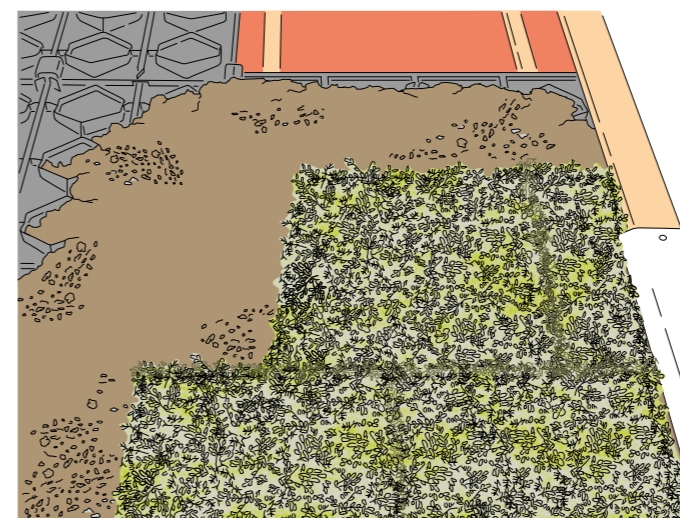


Bild 113

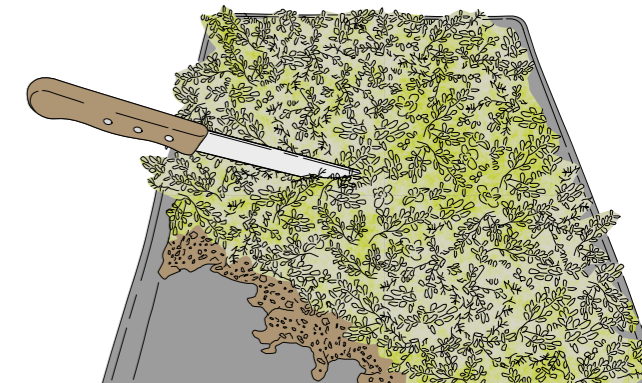


Bild 114