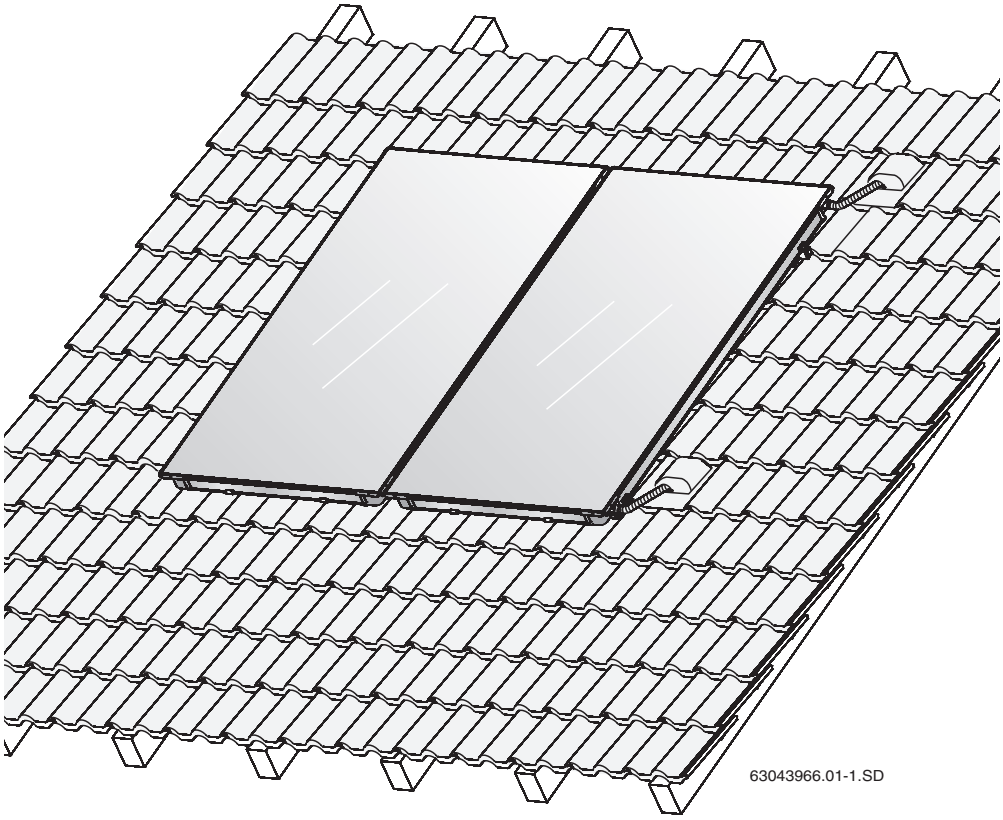
Montāžas instrukcija

Plakanie kolektori
Logasol SKS 4.0
Montāžai uz jumta



Buderus

Satura rādītājs

1 Vispārīgā daļa 3

2 Tehniskie dati 4

3 Drošības pasākumi 5

3.1 Lietošana atbilstoši noteikumiem 5
3.2 Norādījumu struktūra 6
3.3 Ievērojiet šos drošības noteikumus 6

4 Pirms montāžas 7

4.1 Vispārīgi norādījumi 7
4.2 Būvdaļu apraksts 8
4.3 Nepieciešamie palīglīdzekļi 10
4.4 Transportēšana un uzglabāšana 10
4.5 Tehniskie paliktņi 11
4.6 Noskaidrojiet uz jumta nepieciešamo laukumu 12

5 Montējiet jumta stiprinājumus un profila sliedes 13

5.1 Nosakiet atstarpes 14
5.2 Montāža jumtam ar viļņoto segumu 15
5.3 "Bebra astes" klājuma iesegšana 17
5.4 Viļņotā jumta seguma ieklāšana 19
5.5 Šīfera un lubiņu klājums 22
5.6 Skārda jumta klājums 22
5.7 Papildu sliežu montāža (piederumu klāstā) 23
5.8 Profila sliežu montāža 24

6 Kolektoru montāža 26

6.1 Sagatavošanās kolektoru montāžai 27
6.2 Piestipriniet kolektorus 28

7 Pieslēdziet kolektora sensoru 32

8 Pievienojiet savācējpievadus 33

8.1 Atgaisošana ar spiediena padevi 33
8.2 Atgaisošana ar atgaisošanas mehānismu (piederumu klāstā) uz jumta 34

9 Montējiet savienošanas mehānismu divām rindām 37

10 Nobeiguma darbi 38

10.1 Instalācijas pārbaude 38
10.2 Pieslēguma un savācējpievadu izolācija 38

11 Īsa instrukcija montāžai uz jumta un pārbaudei ar spiedienu 39

1 Vispārīgā daļa

Šajā nodaļā pastāstīts, kādi tehniskie nosacījumi jāievēro, veicot montāžas darbus.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Iekārtas montāžas un ekspluatācijas laikā ievērojiet vietējos specifiskos normatīvus un direktīvas!

Vācija		
Montāžas darbi uz jumta	**Termisko solāro iekārtu pieslēgšana**	**Ūdens sildītāju uzstādīšana un aprīkošana**
DIN 18338 VOB[1]: Jumta seguma un izolācijas darbi DIN 18339 VOB, Daļa C: Skārdnieka darbi DIN 18451 VOB, Daļa C: Sastatņu darbi	EN 12976: Termiskās solārās iekārtas un to detaļas (montāžai sagatavotas iekārtas). ENV 12977: Termiskās solārās iekārtas un to detaļas (pēc klienta vēlmēm pagatavotas iekārtas). DIN 1988: Tehniskie noteikumi par dzeramā ūdens instalācijām (TRWI).	DIN 4753, 1. sadaļa: Ūdens sildītāji un ūdens sildīšanas iekārtas dzeramajam un tehniskajam ūdenim; aizsardzība pret ūdens izraisīto koroziju, uzklājot emalju; prasības un pārbaude. DIN 18380, VOB: apkures un tehniskā ūdens apsildes iekārtas. DIN 18381, VOB: gāzes, ūdens un notekūdeņu novades uzstādīšanas darbi. DIN 18421, VOB: siltumizolāciajs darbi siltumierīcēm. AVB[2] WasV: Vispārējie norādījumi par ūdensapgādi. DVGW W 551: Dzeramā ūdens sildierīces un pievadīšanas iekārtas; tehniskie pasākumi mikroorganismu vairošanās mazināšanai.

1. tab. Karstā ūdens rezervuāru instalācijas tehniskie noteikumi (pēc izvēles) Vācijā

1 VOB: Darba līgumu noslēgšana celtniecības darbiem, C sadaļa: Vispārīgie tehniskie līguma nosacījumi par celtniecības darbiem (ATV)

2 Nosacījumi būvniecības pakalpojumu sniegšanai augstceltnēs, it īpaši ņemot vērā apstākļus dzīvojamajos namos.

Aizsardzība pret zibeni

Gadījumā, ja ēkas augstums pārsniedz 20 m un tajā nav ierīkots zibensnovedējs, tad elektriķim jāsazemē uz jumta esošās vadošās ierīces detaļas ar vismaz 16 mm sazemējumu un jāpieslēdz tas iespējamajam sprieguma novadītājam.

Ja ēkas augstums ir mazāks par 20 m, tad zibensnovedēja uzstādīšana nav nepieciešama.

Ja zibensnovedējs jau ir uzstādīts, tad elektriķim jāpārbauda solārās iekārtas pieslēgums zibensnovedējam.

PĀRSTRĀDE

Pēc kalpošanas laika beigām kolektorus var atdot atpakaļ ražotājam. To ražošanā izmantotās vielas tiks pārstrādātas, izmantojot videi draudzīgu tehnoloģiju.

2 Tehniskie dati

SKS 4.0		
Sertifikāti		CE 0036
Garums		2070 mm
Platums		1145 mm
Augstums		90 mm
Attālums starp kolektoriem		25 mm
Uztvērēja saturs, vertikālais veids	V_f	1,43 l
Uztvērēja saturs, vertikālais veids	V_f	1,76 l
Ārējais laukums (bruto)	A_G	2,37 m²
Uztvērēja laukums (neto)		2,1 m²
Svars neto, vertikālajam veidam	*m*	46 kg
Svars neto, horizontālajam veidam	*m*	47 kg
pieļaujamais darba spiediens kolektoram	$p_{maksimāli}$	10 bar

2. tab. Tehniskie dati

3 Drošības pasākumi

Šajā nodaļā paskaidrots, kā sakārtoti montāžas instrukcijas norādījumi, kā arī raksturoti galvenie drošības priekšraksti, kas jāievēro, lai droši uzstādītu ierīci, un tā darbotos bez kļūmēm.

Montāžas gaitā jāievēro svarīgi drošības un tehniskie priekšraksti, kas montāžas instrukcijā aprakstīti atbilstoši montāžas darbu gaitai.

Pirms montāžas darbu sākšanas rūpīgi izlasiet drošības priekšrakstus.

Drošības norādījumu neievērošana var izraisīt smagus miesas bojājumus, pat nāves gadījumus, kā arī izraisīt materiālos zaudējumus un kaitējumu dabai!

Šai instrukcijai

Šie montāžas norādījumi ietver svarīgu informāciju par drošu un pareizu iekārtas montāžu uz jumta un hidraulikas pievadu pieslēgumu.

Šajā instrukcijā izmantotajos attēlos parādīta vertikāla kolektoru montāža. Instrukcijā atsevišķi aprakstīti gadījumi, kad horizontālo kolektoru montāža atšķiras.

Tehnisko dokumentāciju jāuzglabā likumā paredzēto laiku. Papildu informāciju var gūt pie ražotāja.

Montāžas instrukcijā aprakstīto darbu veikšanai nepieciešamas speciālas profesionālas zināšanas ūdens un gāzes iekārtu uzstādīšanas jomā. Veiciet uzstādīšanas darbus tikai tādā gadījumā, ja jums ir šādas prasmes un zināšanas.

- Šī montāžas instrukcija paredzēta klienta lietošanai.
- Paskaidrojiet klientam iekārtas darbības principus un apkalpošanu.

3.1 Lietošana atbilstoši noteikumiem

Šis montāžas komplekts paredzēts termisko solāro kolektoru (vertikāla un horizontāla veida) uzstādīšanai uz jumtiem ar slīpumu no 25° līdz 65°. Uz skārda jumtiem iekārtu drīkst uzstādīt slīpumā no 5° līdz 65°.

Lietošanas noteikumi

Uzstādiet iekārtu tikai uz tādiem jumtiem, kas spēj izturēt atbilstošu slodzi. Nepieciešamības gadījumā konsultējieties ar tehniķi vai jumtu speciālistu.

Montāžas komplekts ir piemērots maks. sniega slodzei no 2,0 kN/m² un montāžai ne augstāk kā 20 m. Izmantojot paredzētās papildierīces, montāžas komplektu var izmantot maks. sniega slodzei 3,1 kN/m² un maksimālajam montāžas augstumam, kas nepārsniedz 100 m. Skatiet arī nodaļa 5.7 "Papildu sliežu montāža (piederumu klāstā)".

Montāžas iekārtas uz jumta nedrīkst izmantot citu papildu iekārtu stiprināšanai. Konstrukcija ir paredzēta tikai drošai solāro kolektoru nostiprināšanai.

3.2 Norādījumu struktūra

Tai ir divas pakāpes, kas apzīmētas ar atslēgas vārdiem:



BRĪDINĀJUMS!

APDRAUD DZĪVĪBU

Brīdina par iespējamām briesmām, kas var izraisīt smagus miesas bojājumus vai pat nāvi, ja neievēro atbilstošu piesardzību.



UZMANĪBU!

SAVAINOŠANĀS RISKS/ IEKĀRTAS BOJĀJUMI ĒKAS BOJĀJUMI

Brīdina par iespējami bīstamu situāciju, kuras rezultātā var gūt vidējus vai vieglus miesas bojājumus vai ciest materiālus zaudējumus.

Ar šo simbolu apzīmēti norādījumi lietotājam:



NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Iekārtas optimālie lietošanas un iestatīšanas noteikumi tās lietotājiem, kā arī cita noderīga informācija.

3.3 Ievērojiet šos drošības noteikumus



BRĪDINĀJUMS!

APDRAUD DZĪVĪBU

kritieni un lejup krītošas detaļas

- Veicot darbus uz jumta, ievērojiet nepieciešamos drošības priekšrakstus.
- Veicot darbus uz jumta, nodrošinieties pret kritieniem.
- Vienmēr valkājiet speciālo darba apģērbu un izmantojiet atbilstošas iekārtas un instrumentus.
- Pēc montāžas darbu beigām pārbaudiet konstrukcijas stiprību un kolektoru stiprinājumu drošību.



UZMANĪBU!

IEVAINOJUMA DRAUDI

Ja patstāvīgi mainīsiet konstrukcijas konfigurāciju, tā var nedarboties vai kļūt bīstama.

- Neveiciet konstrukcijas izmaiņas.



UZMANĪBU!

IEVAINOJUMA DRAUDI

Ja kolektors un montāžasmateriāli ilgāku laiku atradušies tiešā saules staru ietekmē, tad pastāv apdedzināšanāsdraudi.

- Vienmēr valkājiet speciālu darba apģērbu un izmantojiet atbilstošas iekārtas un instrumentus.
- Apsedziet kolektoru (piemēram, ar komplektā iekļauto plāksni) un montāžas materiālus, lai izvairītos no tiešu saules staru ietekmes.

4 Pirms montāžas

4.1 Vispārīgi norādījumi

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Jumiķu uzņēmumiem ir pieredze darbos, kas veicami uz jumta, un tie jums varētu sniegt arī padomus, kā izvairīties no kritieniem, tāpēc mēs iesakām sadarboties ar šiem uzņēmumiem.

Pirms montāžas darbiem uzziniet vietējos būvnormatīvus un priekšrakstus.

UZMANĪBU!

IEVAINOJUMA DRAUDI

Ja kolektors un montāžas materiāli ilgāku laiku atradušies tiešā saules staru ietekmē, tad pastāv apdedzināšanās draudi.

- Valkājiet piemērotu darba apģērbu.
- Apsedziet kolektoru (piemēram, ar komplektā iekļauto plāksni) un montāžas materiālus, lai izvairītos no tiešu saules staru ietekmes.

Pārbaudiet

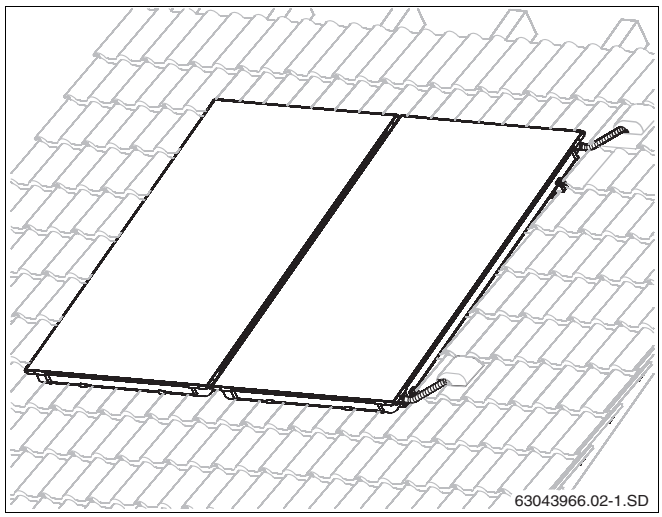
- vai piegādātas visas daļas un neviena no tām nav bojāta.
- optimālu saules kolektoru novietojumu. Ņemiet vērā saules staru virzienu (leņķi, dienvidu virzienu). Izvairieties no lielu koku radīta apēnojuma vai tamlīdzīgām dabas parādībām un pielāgojiet kolektoru lauku ēkas formai (piemēram, durvju un logu izskatam).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Izmantojiet tikai oriģinālās detaļas un katrā ziņā nomainiet bojātās pret jaunām.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Noņemiet salūzušas jumta seguma detaļas, kas atrodas kolektoru tuvumā un aizvietojiet tās ar jaunām.



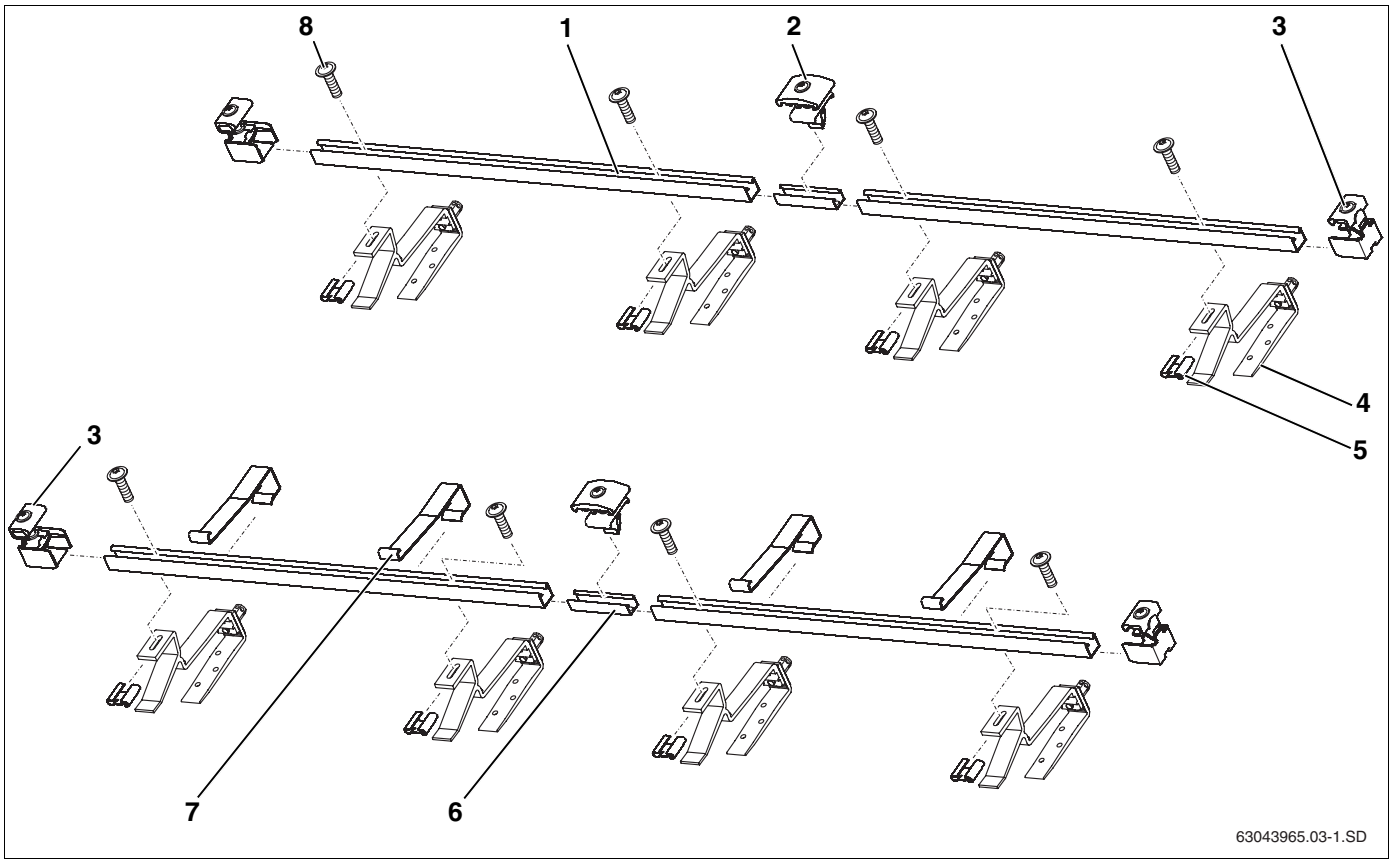
1. att. Kolektoru pāra kopskats, montāža uz jumta

4.2 Būvdaļu apraksts

4.2.1 Montāžas komplekts kolektoriem

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Montāžas detaļu komplekts paredzēts kolektoru piestiprināšanai.



2. att. Montāžas komplekts 2 kolektoriem – 1 pamata montāžas komplekts, 1 paplašinātais montāžas komplekts un 2 montāžas komplekti nostiprināšanai uz jumta

Pamata montāžas komplekts, katram kolektoru laukam un pirmajam kolektoram (2. att.):

1. poz.:	Profila sliede	2 ×
3. poz.:	Vienpusējais kolektoru savilcējs	4 ×
7. poz.:	Pretslīdes drošinātājs	2 ×
8. poz.:	Skrūve M8	4 ×

Papildu montāžas komplekts katram nākamajam kolektoram (2. att.):

1. poz.:	Profila sliede	2 ×
2. poz.:	Divpusējais kolektoru savilcējs	2 ×
7. poz.:	Pretslīdes drošinātājs	2 ×
6. poz.:	Savienojums ar vītņtapu	2 ×
8. poz.:	Skrūve M8	4 ×

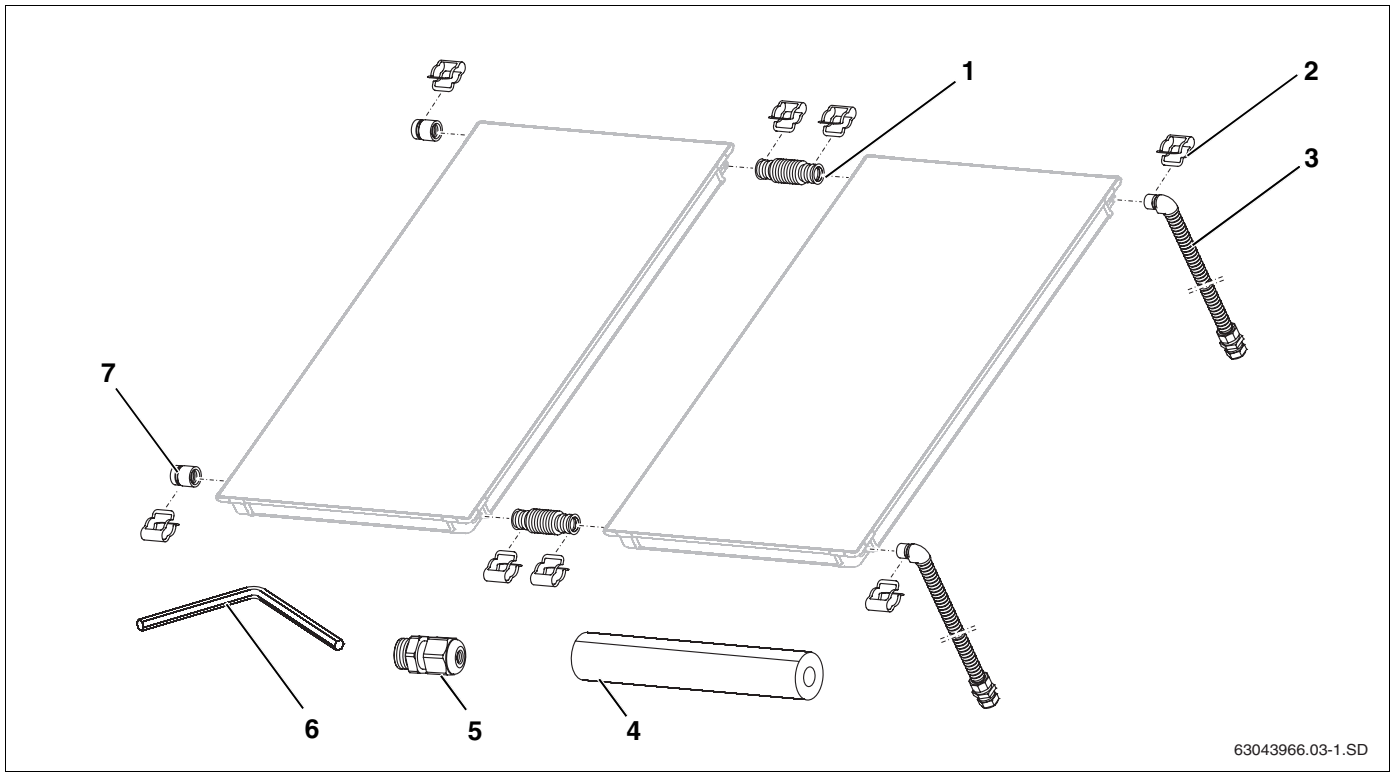
Jumta stiprinājumi rievotajam jumtam, katram kolektoram (2. att.):

4. poz.:	Jumta āķi, regulējami	4 ×
5. poz.:	Bīdskava	4 ×

4.2.2 Hidrauliskais savienojums

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Katram kolektoru laukam nepieciešams pieslēguma komplekts Kolektorus savstarpēji savieno ar savienošanas komplektu.



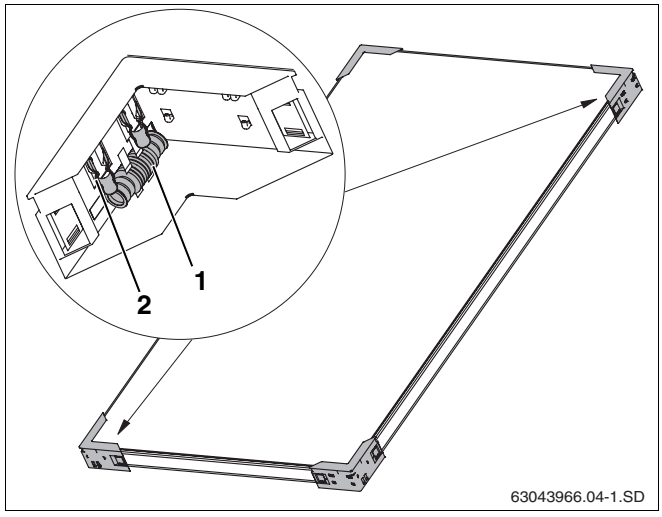
3. att. Pieslēguma un pievienošanas komplekts (atainots ar diviem vertikāliem kolektoriem)

Pieslēguma komplekts katram kolektoru laukam (3. att.)

2. poz.: Skava 2 ×
3. poz.: Pieslēguma caurule (izolācija nav attēlota) 2 ×
4. poz.: Izolācija rievotajam cauruļu savienojumam 710 mm 1 ×
5. poz.: Savilcējskrūve kolektora sensoram 1 ×
6. poz.: Atslēga SW 5 1 ×
7. poz.: Noslēgvāks 2 ×
8. poz.: Sensora aizbāznis, nav attēlots 1 ×

Kolektoru savienojuma komplekts katram kolektoram (divos transporta stūros, 4. att.)

1. poz.: Rievotais cauruļu savienojums 2 ×
2. poz.: Skava 4 ×



4. att. Divi transporta stūri ar savienojuma komplektu

4.3 Nepieciešamie palīglīdzekļi

– Līmeņrādis
– Mūrnieka atsvars
– Pacēlājs ar piesūcekņiem
– Veste ar drošības jostu
– Materiāls cauruļu siltināšanai
– Sastatnes
– Jumiķa kāpnes vai skursteņslauķa aprīkojums
– Celtnis vai trīsis iekārtas pacelšanai

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Uz jumta stiprināmās solārās iekārtas un hidraulisko pieslēgumu montāžai jums papildus būs nepieciešama tikai atslēga SW 5.

4.4 Transportēšana un uzglabāšana

Visas daļas sapakotas transportēšanai drošā veidā.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Utilizējiet iepakojumu videi draudzīgā veidā.

Transporta aizsargs kolektoru pieslēguma vietām

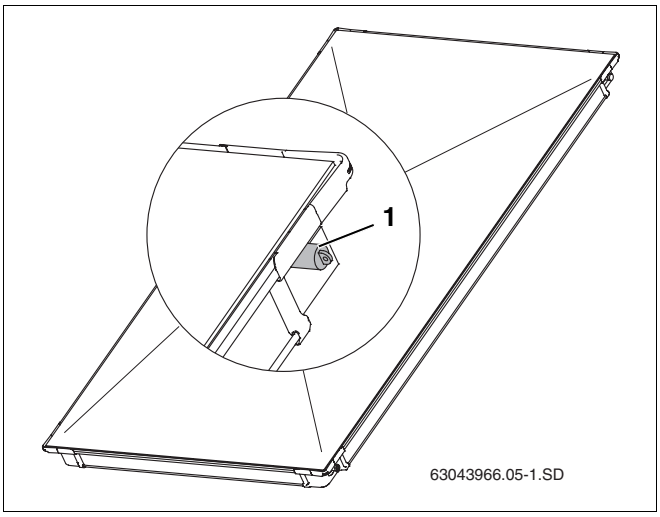
Kolektoru pieslēguma vietas no bojājumiem aizsargātas ar gumijas uzmavām.

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

bojātu blīvējumu dēļ.

UZMANĪBU!

- Gumijas uzmavas (5. att., **1. poz.**) noņemiet tikai īsi pirms montāžas.



5. att. Kolektoru pieslēguma vietu plastmasas aizbāžņi

Uzglabāšana

Kolektori jāuzglabā tikai sausā vietā.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ārpus telpām kolektorus nedrīkst uzglabāt, neveicot aizsardzību pret lietu.

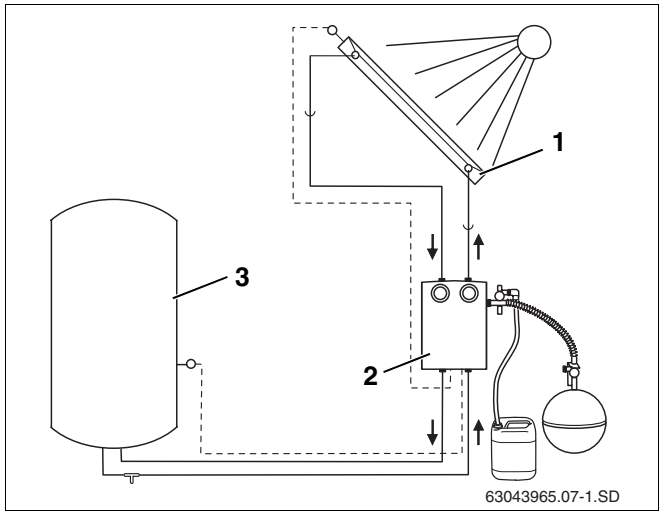
4.5 Tehniskie palikt̨ni

Solārā iekārta sastāv no dažādiem komponentiem (6. att.), un to montāža, apkalpošana un apkope aprakstīta atbilstošā dokumentācijā. Piederumiem ir atsevišķa dokumentācija.

1. poz.: Kolektors: montāžas instrukcija montāžai uz jumta pievienota pieslēguma komplektam.

2. poz.: Lietošanas instrukcija: montāžas instrukcija ir ietverta lietošanas instrukcijā.

3. poz.: Rezervuārs: montāžas instrukcija atrodas pie rezervuāra.



6. att. Solārās iekārtas sastāvdaļas un tehniskie palikt̨ni

4.6 Noskaidrojiet uz jumta nepieciešamo laukumu.

Ievērojiet šādus izmērus, kurus jāņem vērā turpmākajā darba gaitā.

Izmērs A un B

Laukums, ko aizņem kolektoru lauks.

Izmērs C

Vismaz divas jumta seguma rindas līdz korei vai skurstenim. Citādi pastāv iespēja sabojāt jumta segumu.

Izmērs D

Jumta pārkare.

Izmērs E

Vismaz 30 cm pieslēguma vietas montāžas bēniņu telpā.

Izmērs F

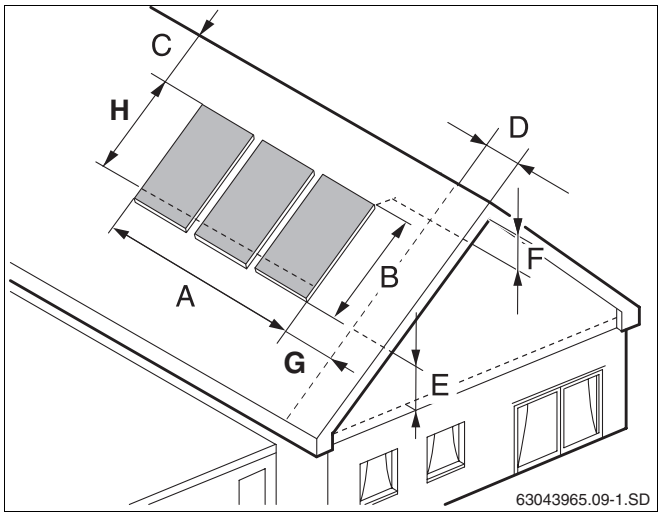
Vismaz 40 cm pieslēguma vietas montāžas bēniņu telpā (atgaisotāja montāžai nepieciešams vairāk vietas, kas jāieplāno jau iepriekš).

Izmērs G

Vismaz 50 cm kreisajā un labajā pusē līdzās kolektoru laukumam pieslēguma vietas izbūvei bēniņos.

izmērs H

Izmērs H ir 1900 mm (horizontālajiem kolektoriem: 1000 mm) un atbilst mazākajam attālumam no kolektora augšējās malas līdz zemākajām profila sliedēm, kuras montē vispirms.



7. att. Ievērojamie izmēri

Vertikālajiem kolektoriem nepieciešamā telpa:

Kolektoru skaits	Izmērs A	Izmērs B
2	2,32 m	2,07 m
3	3,49 m	2,07 m
4	4,66 m	2,07 m
5	5,83 m	2,07 m
6	7,06 m	2,07 m
7	8,17 m	2,07 m
8	9,34 m	2,07 m
9	10,51 m	2,07 m
10	11,68 m	2,07 m

3. tab. Vertikāli montētajiem kolektoriem nepieciešamā platība

Horizontālajiem kolektoriem nepieciešamā telpa:

Kolektoru skaits	Izmērs A	Izmērs B
2	4,17 m	1,15 m
3	6,26 m	1,15 m
4	8,36 m	1,15 m
5	10,45 m	1,15 m
6	12,55 m	1,15 m
7	14,64 m	1,15 m
8	16,74 m	1,15 m
9	18,61 m	1,15 m
10	20,93 m	1,15 m

4. tab. Vertikāli un horizontāli kolektoriem nepieciešamā platība

5 Montējiet jumta stiprinājumus un profila sliedes

BRĪDINĀJUMS!

APDRAUD DZĪVĪBU

Veicot darbus uz jumta, nodrošinieties pret kritieniem.

BRĪDINĀJUMS!

IEVAINOJUMA DRAUDI

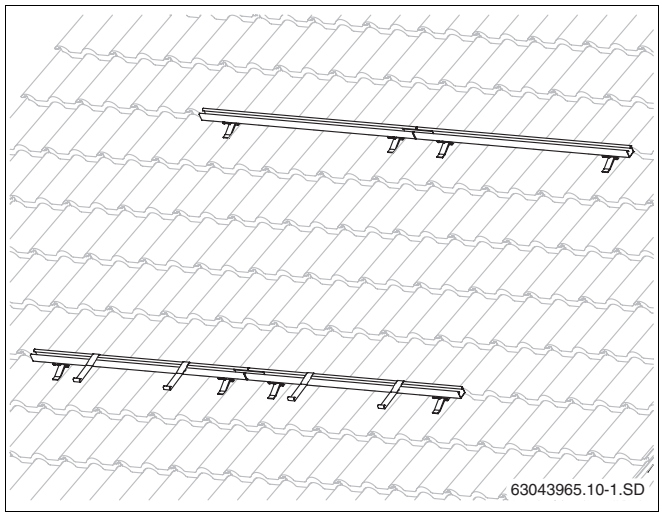
kritieni un lejupkrītošas detaļas

- Veicot darbus uz jumta, ievērojiet nepieciešamos drošības priekšrakstus.
- Vienmēr valkājiet speciālo darba apģērbu un izmantojiet atbilstošas iekārtas un instrumentus.

Buderus

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Lai būtu vieglāk pārvietoties pa jumta virsmu, izmantojiet jumiķa kāpnes vai arī lēnām stumiet kolektoru uz priekšu.



8. att. Jau samontētas profila sliedes diviem kolektoriem

5 Montējiet jumta stiprinājumus un profila sliedes

5.1 Nosakiet atstarpes

Tabulās norādītie attālumi ir tikai aptuvenas vadlīnijas.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

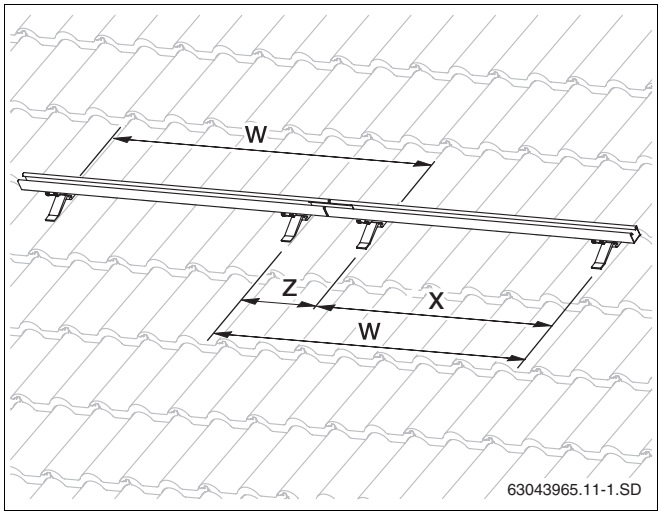
Jumtiem ar rievoto segumu attālumu starp āķiem nosaka, vadoties pēc jumta rievām.

Atstarpes starp jumta āķiem

Katra profila sliede nostiprināta ar diviem jumta āķiem (9. att.). Aptuveno attālumu starp jumta āķiem nosakiet pēc tabulas.

Montāžas veids	Atstarpe w	Atstarpe x	Atstarpe z
vertikāli	aptuveni 1170 mm	610 – 1030 mm	170 – 540 mm
horizontāli	aptuveni 2090 mm	1520 – 1950 mm	170 – 540 mm

5. tab. Attālums starp jumta āķiem



9. att. Attālums starp jumta āķiem

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

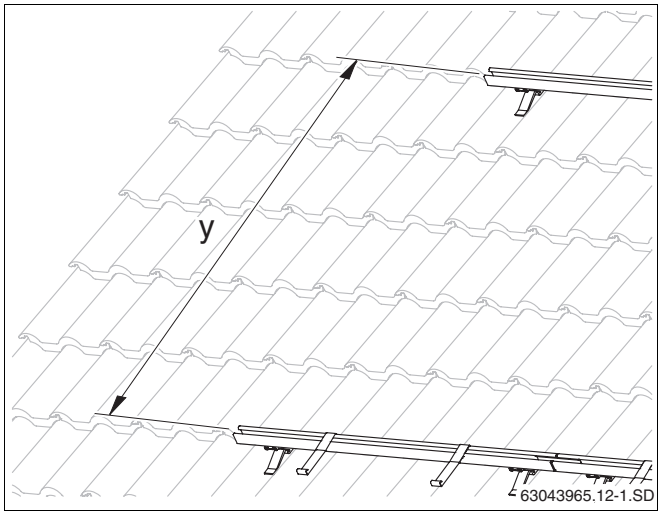
Atstarpju x un z summai jāsakrīt ar atstarpes w lielumu.

Profila sliežu atstarpes

Nosakiet attālumu starp augšējo un apakšējo profila sliedi (10. att.). Ievērojiet tabulā minētos lielumus.

Montāžas veids	Atstarpe y	
	no	līdz
vertikāli	1320 mm	1710 mm
horizontāli	600 mm	820 mm

6. tab. Atstarpe (no vidus līdz vidum) starp apakšējo un augšējo profila sliedi



10. att. Attālums starp profila sliežu āķiem

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Horizontāla montāža ir pieļaujama tikai tādā gadījumā, ja attālums starp jumta latām ir max. 420 mm.

5.2 Montāža jumtam ar viļņoto segumu

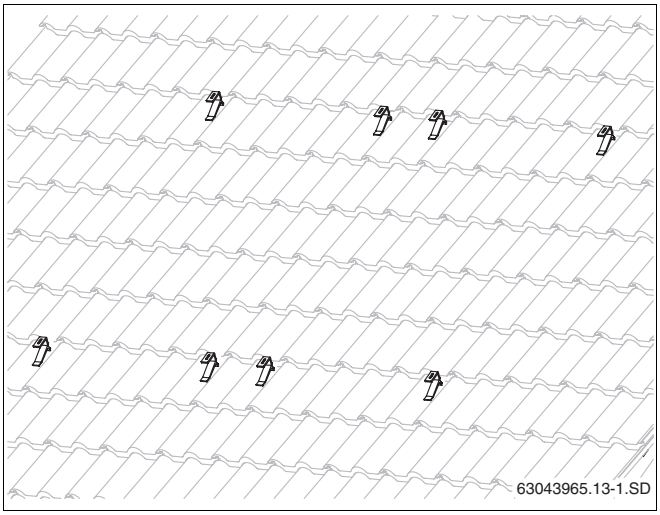
Vispirms nostipriniet visus jumta āķus saskaņā ar 5. un 6. tab. uz 14. lpp. norādītajiem lielumiem.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Nemainiet jumta konstrukciju un nesabojājiet jumta segumu. Montāžu veiciet sākot no trešās rindas, skaitot no kores augšējās malas.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Lai jumta klājums labāk piegulētu āķiem, saskarsmes vietas uzmanīgi jāapgriež.



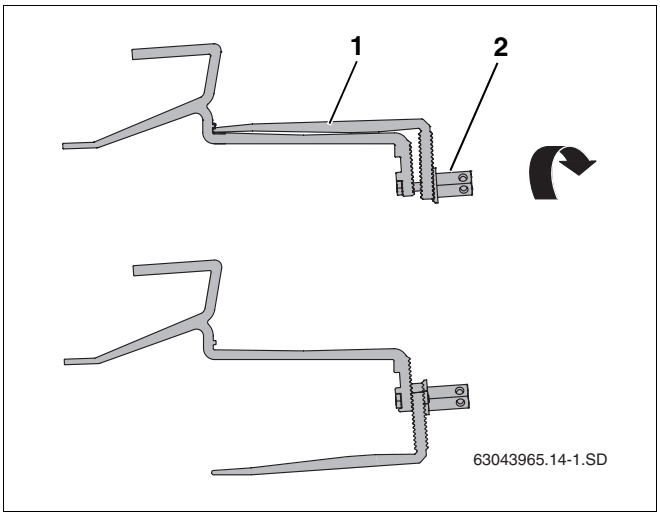
11. att. Attēls: samontēti jumta āķi diviem kolektoriem

UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

var rasties, atkārtoti pievelkot garo seškanšu jumta āķu uzgriezni. Pievelkot uzgriezni, aktivizē līmvielu, un savienojums vienas stundas laikā kļūst drošs pret atskrūvēšanos.

- Ja uzgriezni atskrūvē pēc vienas stundas, jālieto papildu nodrošinājums, piemēram, paplāksne.



12. att. Pagrieziet jumta āķu apakšējo malu.

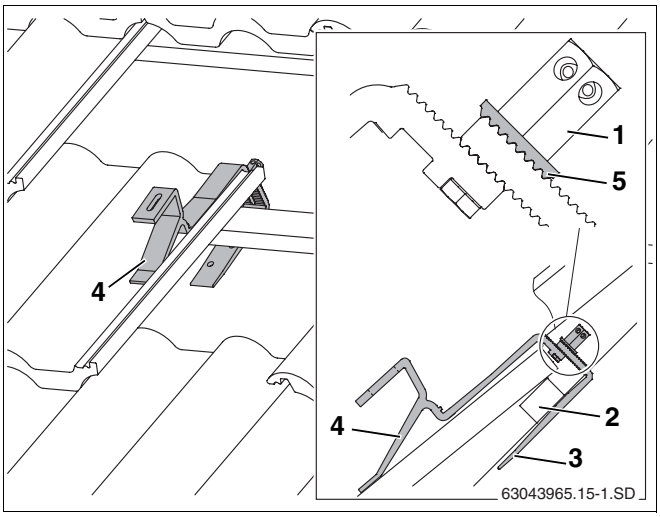
5.2.1 Iekariet jumta āķus jumta latā.

Ērtākai transportēšanai jumta āķu apakšējā daļa ir pielocīta.

- Jāatskrūvē garā jumta āķu seškanšu skrūve (12. att., **2. poz.**) un āķu apakšējā daļa (12. att., **1. poz.**) jāpagriež pareizā pozīcijā.
- Atbilstoši jumta āķu novietojumam (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.) jāpabīda uz augšu jumta seguma elementi.
- Jumta āķus jāiekar tā, lai tie iegultos jumta seguma izliekumu apakšējā daļā (13. att., **4. poz.**).
- Jumta āķu apakšējā daļa (13. att., **3. poz.**) jāpastumj uz augšu tik tālu, līdz tā pieguļas jumta latai (13. att., **2. poz.**).
- Jāpievelk garais seškanšu uzgrieznis (13. att., **1. poz.**). Seškanšu uzgriežņa atverē jāievieto atslēga SW 5 un tas jāpievelk.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Sazobes apakšējai paplāksnei (13. att., **5. poz.**) jāieķeras jumta āķa apakšējās daļas zobos.



13. att. Iestiprināts jumta āķis (labākas pārskatāmības dēļ daži jumta seguma elementi nav attēloti)

5.2.2 Jumta āķus jāpiestiprina spārēm.

Jumta āķus alternatīvi var izmantot arī kā spāru enkurus, ko piestiprina spārēm.

Atbilstoši jumta āķu novietojumam (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.) nepieciešamības gadījumā uz spārēm jānostiprina pietiekams daudzums nestspējīgu latu, lai starp spārēm varētu montēt paredzēto jumta āķu skaitu.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Dažu jumta klājumu gadījumā var būt jāizolē jumta āķu apakšējo daļu (14. att., **4. poz.**) ar dēļiem, lai jumta segums tiem labāk piegulētu.

- Jāatbrīvo garais seškanšu uzgrieznis (14. att., **2. poz.**).
- Skrūve jāievieto augšējā caurumā (14. att., **3. poz.**).
- Vaļīgi jāpiestiprina jumta āķu apakšējā daļa (14. att., **1. poz.**). Savienojumu vēl nedrīkst stingri pievilkt.

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

UZMANĪBU!

var rasties, salūstot jumta āķim, ja skrūve nav pareizi ievietota augšējā caurumā, un to pievelkot, spēks tiek nepareizi sadalīts.

- Atbalstu uz jumta seguma jānovieto tā, lai slodzes gadījumā tas iegultu rievas izliekuma apakšējā daļā (15. att., **3. poz.**).

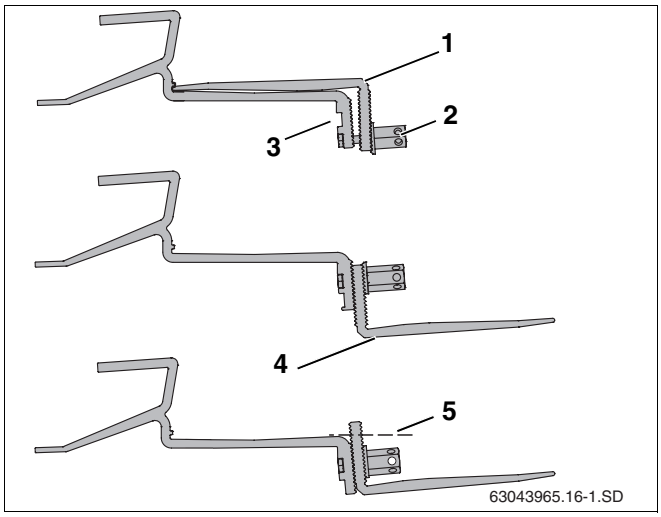
Jumta āķiem jumta seguma augšējā daļā jāatstāj mazliet brīvas vietas kustībai (15. att., **4. poz.**). Nepieciešamības gadījumā jāpielāgo jumta segums augšā.

- Jumta āķu apakšējo daļu uz leju jānobīda tik tālu, līdz tā uzgulst spārēm vai latām/plankām (15. att., **6. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Sazobes apakšējai paplāksnei (15. att., **5. poz.**) jāieķeras jumta āķa apakšējās daļas zobos.

- Jāpievelk garais seškanšu uzgrieznis (15. att., **1. poz.**). Tagad seškanšu uzgriežņa atverē jāievieto atslēga SW5 un tas jāpievelk.
- Jumta āķu apakšējo daļu vismaz pirmajā (15. att., **2. poz.**) un otrajā atverē ar piemērotām skrūvēm jānostiprina pie spārēm.



14. att. Jumta āķus jāpiestiprina spārēm.

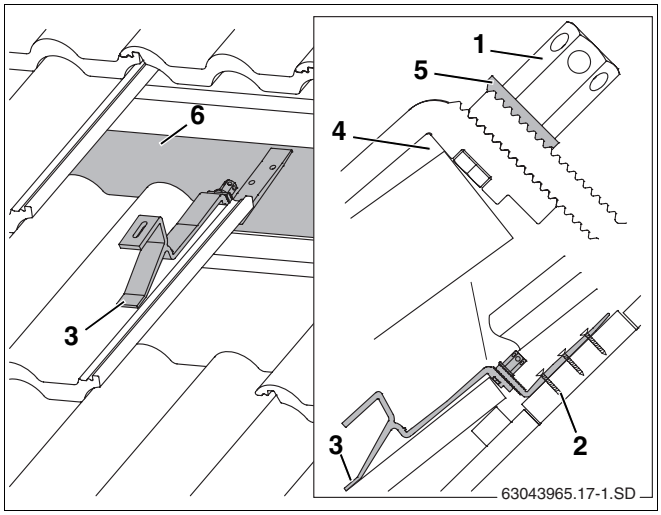
1. poz.: *Jumta āķu apakšējā daļa*

2. poz.: *Garais seškanšu uzgrieznis*

3. poz.: *Augšējais caurums apakšējās daļas nostiprināšanai*

4. poz.: *Nepieciešamības gadījumā izolējiet*

5. poz.: *Nepieciešamības gadījumā nodaliet.*



15. att. Piemontēts (labākas pārskatāmības dēļ daži jumta seguma elementi nav attēloti)

1. poz.: *Garais seškanšu uzgrieznis*

2. poz.: *Skrūves jumta āķu piestiprināšanai*

3. poz.: *Priekšējais balsts*

4. poz.: *Jumta segumu nepieciešamības gadījumā jāpielāgo jumta āķim*

5. poz.: *Sazobes paplāksne*

6. poz.: *Dēlis/planka*

5.3 "Bebra astes" klājuma iesegšana

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Dakstiņu ieklāšanai pēc "Bebra astes" principa konsultējieties ar jumiķi.

Montāžas laikā ievērojiet noteiktās atstarpes (w, x un y) starp jumta āķiem (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.).

Atbilstoši jumta āķu novietojumam (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.) nepieciešamības gadījumā uz spārēm (latām) jānostiprina pietiekams daudzums nestspējīgu latu, lai starp spārēm varētu montēt paredzēto jumta āķu skaitu.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ja jumts konstruēts, izmantojot kontrlatas, jumta āķus var izmantot atbilstoši jumta klājuma principam (15. lpp.).

Sagatavojiet jumta āķus.

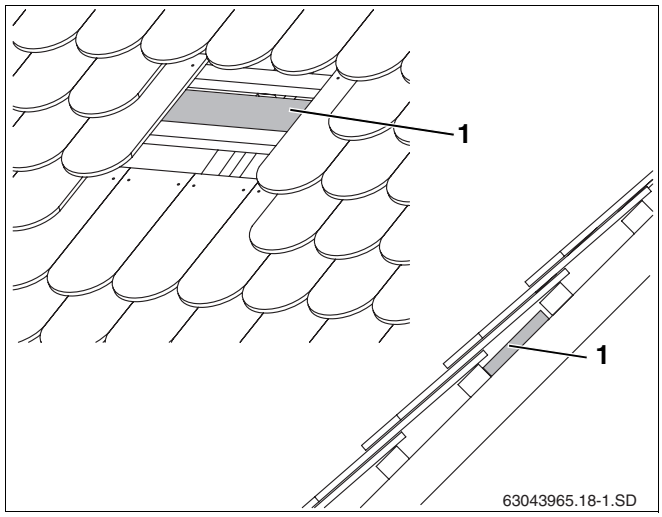
Pirms montāžas āķu apakšējā daļa jānovieto pareizā pozīcijā.

- Jāatbrīvo garais seškanšu uzgrieznis (17. att., **2. poz.**).
- Skrūve jāievieto augšējā caurumā (17. att., **3. poz.**).
- Vaļīgi jāpiestiprina jumta āķu apakšējā daļa (17. att., **1. poz.**). Savienojumu vēl nedrīkst stingri pievilkt.

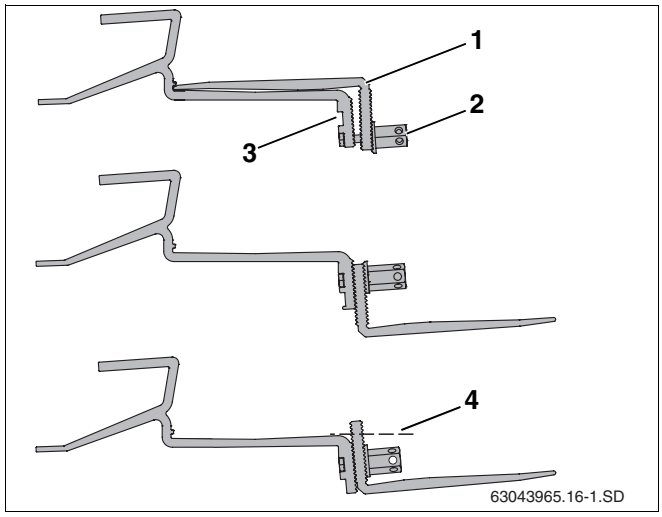
IEKĀRTAS BOJĀJUMI

UZMANĪBU!

var rasties, salūstot jumta āķim, ja skrūve nav pareizi ievietota augšējā caurumā, un to pievelkot, spēku nepareizi sadala.



16. att. Nepieciešamības gadījumā apakšā jāpiestiprina dēļus/plankas



17. att. Pārlieciet jumta āķu apakšējo daļu citā pozīcijā.

1. poz.: *Jumta āķu apakšējā daļa*

2. poz.: *Garais seškanšu uzgrieznis*

3. poz.: *Augšējais caurums apakšējās daļas nostiprināšanai*

4. poz.: *Nepieciešamības gadījumā nodaliet*

5 Montējiet jumta stiprinājumus un profila sliedes

Jumta āķu montāža

ĒKAS BOJĀJUMI

var rasties nepareizas izolācijas dēļ.

UZMANĪBU!

- Visus jumta āķus jāmontē "Bebra astes" klājuma dakstiņa vidū.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ja starp jumta latām atstarpe ir par mazu, tad jumta āķu apakšējo daļu var nogriezt starp otro un trešo caurumu.

- Atbalstu uz jumta seguma jānovieto tā, lai slodzes gadījumā tas iegultu dakstiņa izliekuma apakšējā daļā (19. att., **4. poz.**).

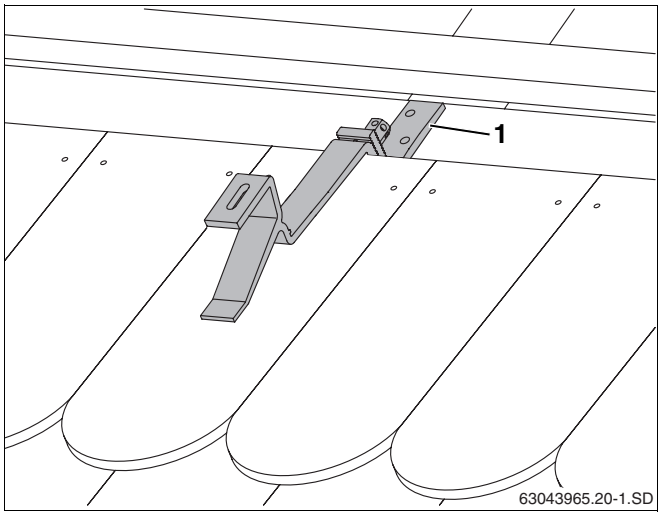
Jumta āķiem dakstiņu augšējā daļā jāatstāj mazliet brīvas vietas kustībai (19. att., **5. poz.**). Nepieciešamības gadījumā dakstiņu segums augšā.

- Jumta āķu apakšējo daļu uz leju jānobīda tik tālu, līdz tā uzgulst spārēm vai latām/plankām (18. att., **1. poz.**).

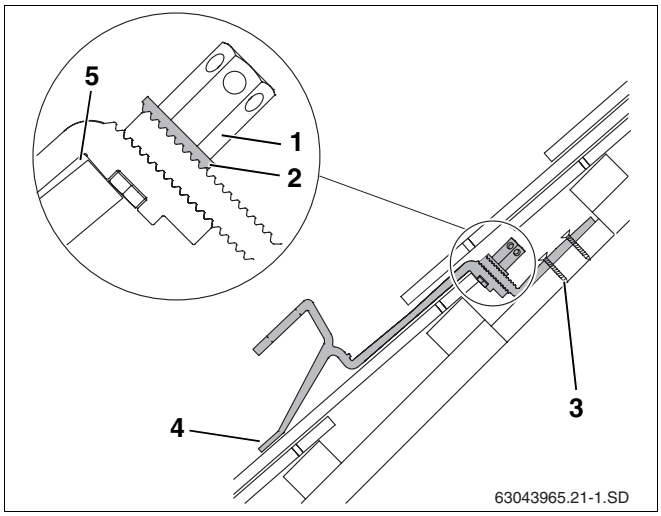
NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Sazobes apakšējai paplāksnei (19. att., **2. poz.**) jāieķeras jumta āķa apakšējās daļas zobos.

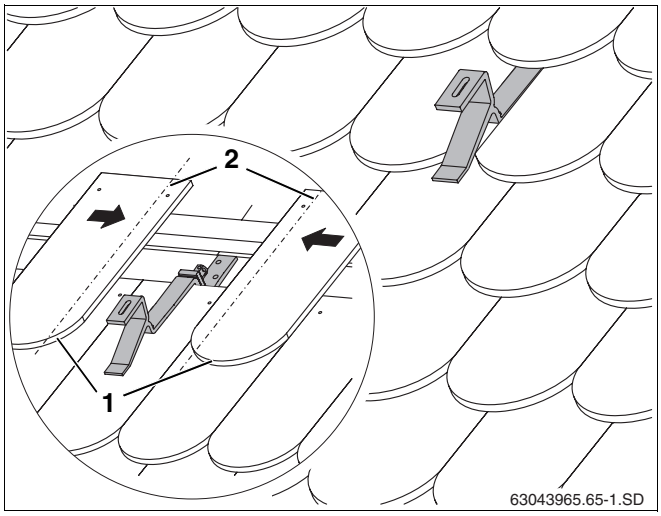
- Jāpievelk garais seškanšu uzgrieznis (19. att., **1. poz.**). Tagad seškanšu uzgriežņa atverē jāievieto atslēga SW5 un tas jāpievelk.
- Jumta āķu apakšējo daļu vismaz pirmajā (19. att., **3. poz.**) un otrajā atverē ar piemērotām skrūvēm jānostiprina pie spārēm vai dēļiem/plankām.
- Pieguļošos "Bebra astes" dakstiņus (20. att., **1. poz.**) jāpiegriež (svītrotā līnija, 20 att., **2. poz.**).



18. att. Piemontēts jumta āķis



19. att. Piemontēts jumta āķis – šķērsgriezums ar saīsinātu jumta āķa apakšējo daļu



20. att. Jumta āķi jumta klājumā

5.4 Viļņotā jumta seguma ieklāšana

BRĪDINĀJUMS!

APDRAUD DZĪVĪBU

azbestu saturošu daļiņu ieelpošana

- Darbus ar azbestu saturošiem materiāliem drīkst veikt tikai profesionāļi vai personas, kas pārzina šādu darbu veikšanu.
- Strikti jāievēro noteikumi TRGS 519 (Tehniskie noteikumu darbā ar bīstamām vielām).

Profila sliežu montēšanai jumta āķu vietā jāizmanto speciālas skrūves.

Piegādes komplekts (21. att.):

1. poz.:	Skrūve M8	4 ×
2. poz.:	Turētājs	4 ×
3. poz.:	Uzgrieznis M12	4 ×
4. poz.:	Paplāksne	4 ×
5. poz.:	Izolācijas paplāksne	4 ×
6. poz.:	Skrūve M12	4 ×

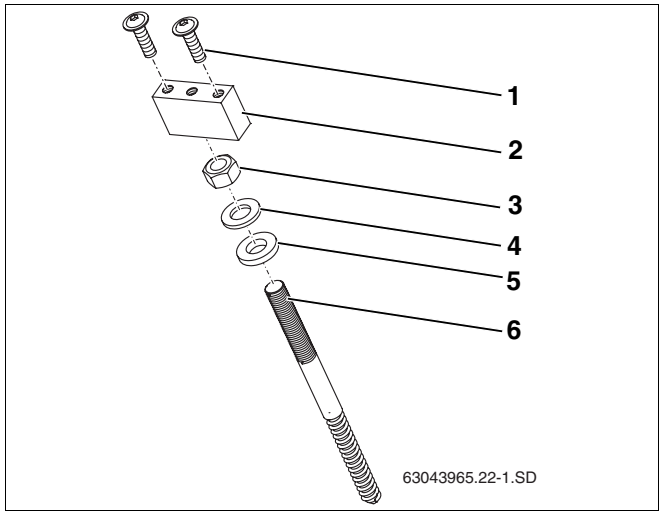
Viļņotā jumta seguma gadījumā attālumu starp skrūvēm nosaka pēc atstarpēm starp viļņojuma augšējām malām. Montāžas laikā ievērojiet noteiktās atstarpes (w, x un y) starp skrūvēm (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.).

UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

var rasties tādas konstrukcijas dēļ, kam nepiemīt paredzētā nestspēja.

- Pārbaudiet, vai konstrukcijas nestspēja ir pietiekama. Skrūvju nostiprināšanai nepieciešama vismaz 40 × 40 mm bieza pamatne.
- Piemontējiet papildu latas, lai būtu ievēroti tabulās 5. tab. un 6. tab. noteiktie attālumi.



21. att. Stiprinājums viļņotajam jumta segumam

Papildus nepieciešamie instrumenti

– Akumulatora skrūvgriezis

– Mērlente

– Koka urbis, Ø 6 mm (urbja garums skatiet nodaļu "Skrūvju montāža", 20. lpp.)

– Metāla urbis, Ø 13 mm

– Uzgriežņu atslēga SW 15 un 19

5 Montējiet jumta stiprinājumus un profila sliedes

Skrūvju montāža

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Urbiet ar koka urbi jumta konstrukcijā tieši 90° leņķī, lai vēlāk profila sliedes uz turētājiem varētu novietot taisni. Ieteicams urbšanas šablonā pagatavot urbšanas vadkanālus.

- Ņemiet aptuveni 0,50 – 1,00 m garu latu. Izurbiet tajā caurumu (Ø 6 mm), kas to šķērso vertikāli (22. att.).

- Nepieciešamo urbja garumu nosakiet pēc šādiem aprēķiniem:

	90 mm
Viļņotā jumta seguma augstums	+
Urbšanas šablona augstums	+
Nepieciešamais kokurbja garums no urbšanas pamatnes (Ø 6 mm)	=

ĒKAS BOJĀJUMI

UZMANĪBU!

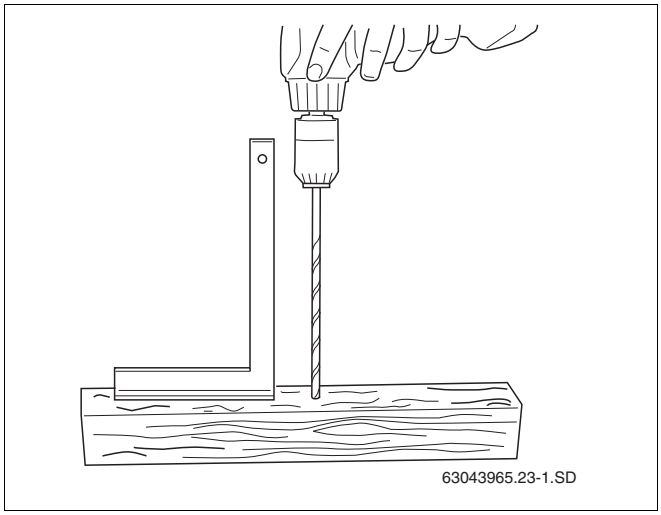
var rasties dēļ nepareizas izolācijas

- Nekad neurbiet jumta seguma viļņojuma lejasdaļā.

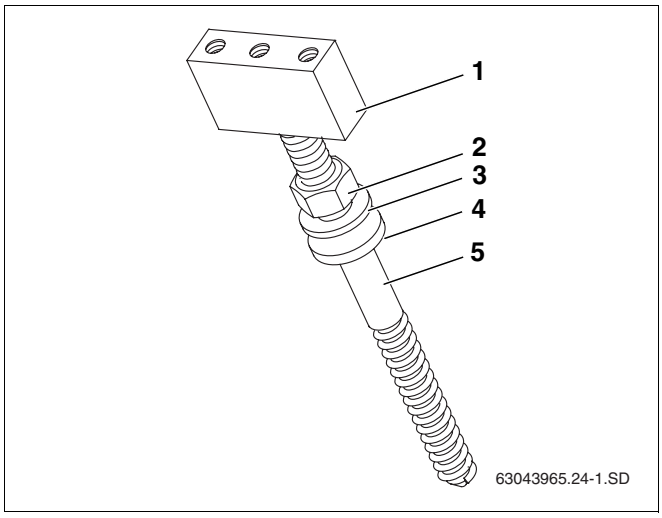
- Ar metāla urbi (Ø 13 mm) caururbiet jumta viļņoto segumu tajās vietās, kur paredzēts ievietot skrūves (skatiet 5. tab. un 6. tab.). Neurbiet koka detaļās!
- Izvadiet koka urbi (Ø 6 mm) cauri urbšanas šablonam un urbiet vertikālus urbumus pamatnes konstrukcijās.
- Montējot skrūves, ievērojiet atsevišķo detaļu secību (23. att.).
- Turētāju (23. att., **1. poz.**) pabīdiet līdz skrūves atdures vietai (23. att., **5. poz.**).
- Iepriekš samontētās skrūves ar uzgriežņu atslēgas SW 15 palīdzību ieskrūvējiet jumtā tik tālu, līdz sasniegta atzīme B (7. tab.).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Skrūvējot skrūves, ievērojiet, ka atstarpei B (7. tab. un 24. att.) visām skrūvēm jābūt vienādām.



22. att. Pagatavojiet urbšanas šablonus



23. att. Skrūvju montāžas secība

1. poz.: *Turētājs*

2. poz.: *Uzgrieznis M12*

3. poz.: *Paplāksne*

4. poz.: *Izolācijas paplāksne*

5. poz.: *Skrūve M12*

- Uzgriezni (24. att., **2. poz.**) jāpieskrūvē tik tālu, līdz izolācijas paplāksne (24. att., **3. poz.**) pilnībā pieguļ jumta segumam.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

- Turētājam jābūt uzskrūvētam skrūvei līdz atdurei.

Viļņa augstums izmērs A	Izmērs B
35 mm	70 mm
40 mm	65 mm
45 mm	60 mm
50 mm	55 mm
55 mm	50 mm
60 mm	45 mm

7. tab. Montāžas izmēri uz viļņotā jumta seguma. Izmēri sniegti atkarība no jumta viļņojuma augstuma.

Pieskrūvējiet profila sliedes.

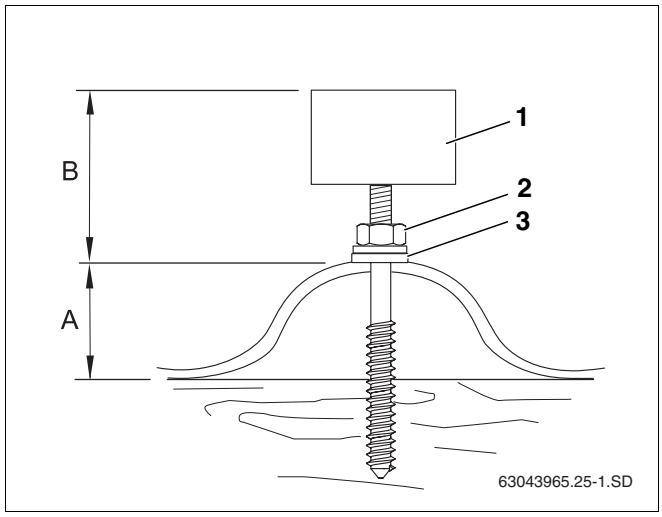
Šeit ievērojiet arī nodaļa 5.8.1 "Profila sliežu savienošana".

- Katru profila sliedi (25. att., **2. poz.**) piestiprināt ar divām skrūvēm (25. att., **1. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Līmeņa atšķirību dēļ profila sliedes nedrīkst atspiesties pret spārēm.

- Ja nepieciešams, izmantojiet mūrnieka atsvaru. Nepieciešamības gadījumā, izmantojiet starp profila sliedi un turētāju paliktni nepieciešamās atstarpes palielināšanai.

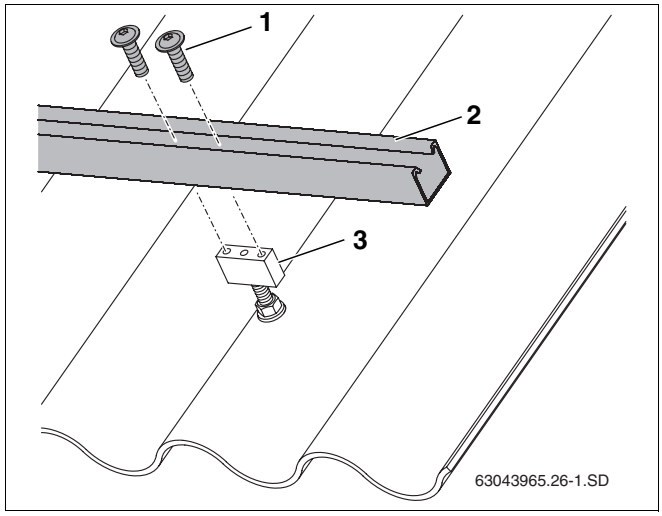


24. att. Samontēta skrūve uz viļņotā jumta seguma

1. poz.: *Turētājs*

2. poz.: *Uzgrieznis M12*

3. poz.: *Izolācijas paplāksne*



25. att. Piestipriniet profila sliedes turētājiem.

1. poz.: *Skrūve*

2. poz.: *Profila sliede*

3. poz.: *Turētājs*

5.5 Šīfera un lubiņu klājums

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Montāžu uz šīfera un lubiņu jumtiem jāveic jumiķim.

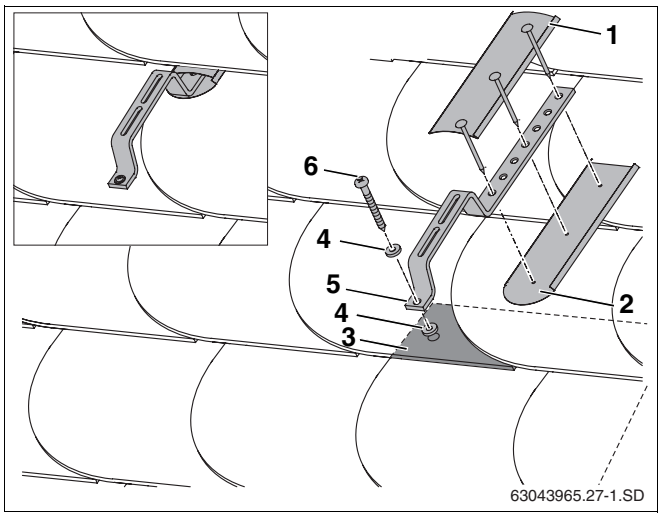
Attēlā parādīta speciālā jumta āķa montāža un izolācija ar skārda plāksnēm (26. att., **1. poz.** un **2. poz.**) uz šīfera/lubiņu jumta.

Montāžas laikā ievērojiet noteiktās atstarpes (w, x un y) starp speciālajiem jumta āķiem (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.).

- Speciālo āķu (26. att., **5. poz.**) un izolācijas materiāla (26. att., **4. poz.**) montāža ar skrūvēm (26. att., **6. poz.**) uz šīfera / lubiņu jumta.
- Lai nodrošinātu ūdensdrošu montāžu, speciālā āķa izolācijai no augšas un apakšas jāizmanto skārda plāksnes (26. att., **1. poz.**, **2. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Speciālais āķis jānovieto no priekšpuses virs vairāku kārtu pārklājuma (26. att., **3. poz.**).



26. att. Montāža uz šīfera un lubiņu jumta klājuma

1. poz.: *Plāksne*

2. poz.: *Plāksne*

3. poz.: *Attēlots vairāku kārtu pārklājums*

4. poz.: *Izolācija*

5. poz.: *Speciālais jumta āķis*

6. poz.: *Skrūve*

5.6 Skārda jumta klājums

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

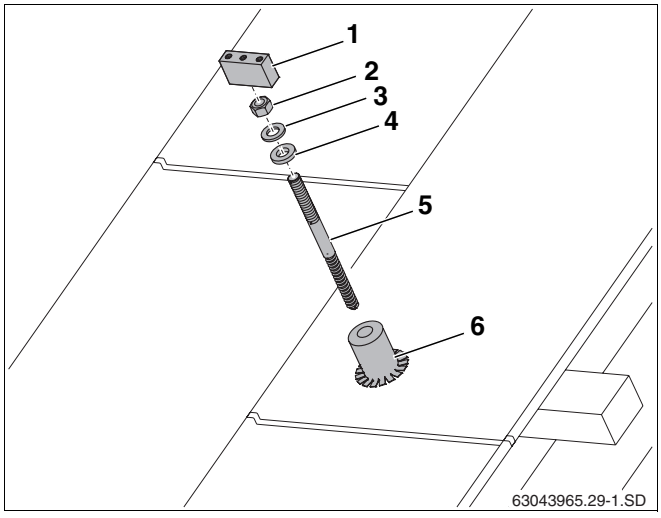
Montāža uz skārda jumtiem jāveic jumiķim.

Profila sliežu montēšanai jumta āķu vietā jāizmanto speciālas skrūves (27. att., **5. poz.**). Montāžas laikā ievērojiet noteiktās atstarpes (w, x un y) starp skrūvēm (5. tab. un 6. tab., 14. lpp.).

Lai nodrošinātu nepieciešamo hidroizolāciju, jumta skārdam jāpielodē čaulas (27. att., **6. poz.**), kurās ievietos speciālās skrūves (27. att., **5. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Skrūvju un profila sliežu montāža, kā āri īpaši norādījumi aprakstīti nodaļa 5.4 "Viļņotā jumta seguma ieklāšana".



27. att. Montāža uz skārda jumtiem

1. poz.: *Turētājs*

2. poz.: *Uzgrieznis M12*

3. poz.: *Paplāksne*

4. poz.: *Izolācijas paplāksne*

5. poz.: *Skrūve M12*

6. poz.: *Čaula*

5.7 Papildu sliežu montāža (piederumu klāstā)

Montāžas augstumā no 20 līdz 100 m un/vai sniega segas spiediena no 2,0 līdz 3,1 kN/m^2 nepieciešami papildu stiprinājumi.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Piemērā parādīta montāža jumtiem ar rievoto klājumu. Papildu sliedes var montēt arī uz citiem šajā instrukcijā aprakstītajiem jumta segumiem.

Papildu jumta āķu pielikšana

Sniega aiztures profilu nostiprināšanai nepieciešami papildu āķi.

- Papildu jumta āķus (28. att., **1. poz.**) jānostiprina vidū jau piemontētajiem augšējiem un apakšējiem jumta āķiem.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Starp augšējiem, vidējiem un apakšējiem jumta āķiem jābūt brīvai vismaz jumta seguma rindai.

Piestipriniet sniega aiztures profila sliedes jumta āķiem

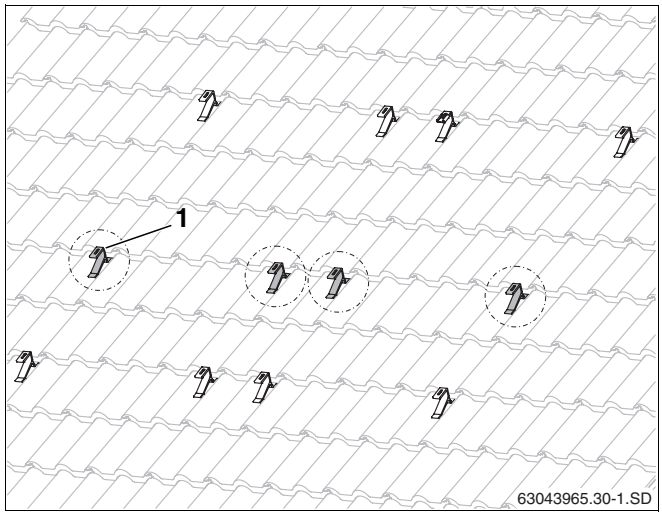
- Bīdskavas (29. att., **1. poz.**) bultas virzienā uzbīdiet jumta āķiem.
- Sniega aiztures profilu (29. att., **2. poz.**) jānovieto uz jumta āķiem un jāpieskrūvē ar skrūvēm M8 (29. att., **3. poz.**).
- Sniega aiztures profilu jānovieto līmeniski un jānovieto vienā līnijā (izmantot mūrnieka atsvaru).

Profila sliežu montāža

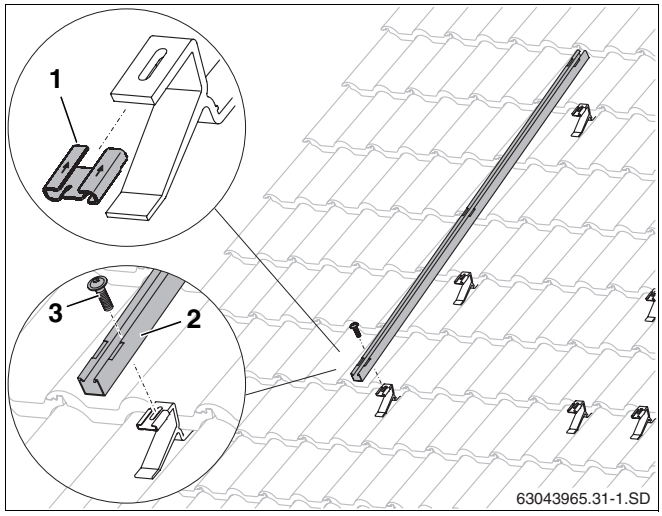
Pirms profila sliežu montāžas tās jāsavieno savā starpā. Šeit ievērojiet nodaļa 5.8.1 "Profila sliežu savienošana".

- Profila sliedes (30. att., **1. poz.**) jāievieto sniega aiztures profilu ierobos (30. att., **2. poz.**) un viegli jāpievelk ar skrūvēm ar alumīnija uzgriežņiem (30. att., **3. poz.**), lai tās pēc tam vēl varētu iztaisnot.
- Ar pārējām profila sliedēm jārīkojas tāpat.

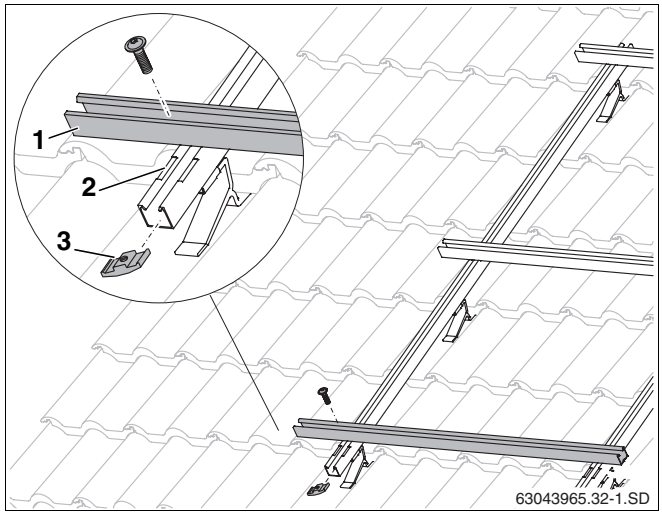
Turpiniet montāžu nodaļa 5.8.3 "Profila sliežu iztaisnošana".



28. att. Papildu jumta āķi sniega aizturēšanas profilam (šeit: diviem kolektoriem)



29. att. Sniega aiztures profila nostiprināšana



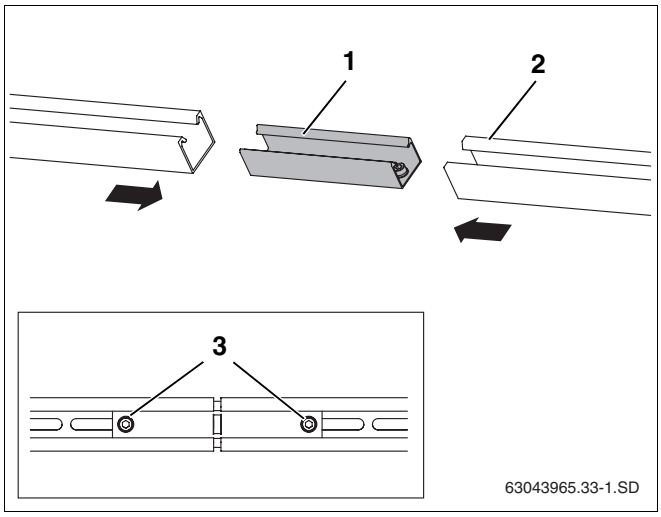
30. att. Horizontālo profila sliežu montāža

5.8 Profila sliežu montāža

Profila sliedes savā starpā jāsavieno ar distances kronšteiniem. Katram kolektoram ir paredzēta augšējā un apakšējā profila sliede.

5.8.1 Profila sliežu savienošana

- Savienojumu (31. att., **1. poz.**) abās profila sliedēs (31. att., **2. poz.**) jāaizbīda līdz atdurei.
- Abu iepriekš samontēto profila sliežu savienošanai vītņtapas M 10 (31. att., **3. poz.**) jāsavelk ar atslēgu SW5.



31. att. Profila sliežu savienošana

1. poz.: *Savienojums*

2. poz.: *Profila sliede*

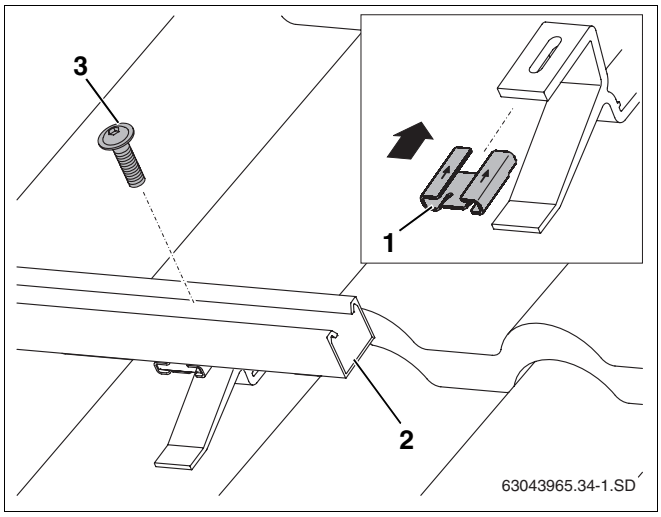
3. poz.: *Vītņtapa M10*

5.8.2 Profila sliežu montāža

- Bīdskavas (32. att., **1. poz.**) bultas virzienā uzbīdiet jumta āķiem.
- Apakšējās profila sliedes (32. att., **2. poz.**) uzlieciet jumta āķiem un viegli pievelciet skrūvi M8 (32. att., **3. poz.**), lai profila sliedes vēlāk var iztaisnot.
- Ar augšējām profila sliedēm jārīkojas tāpat.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Mēs iesakām profila sliežu attāluma noteikšanai pagatavot palīglīdzekli no jumta latām.



32. att. Profila sliežu piestiprināšana jumta āķiem.

1. poz.: *Bīdskava*

2. poz.: *Profila sliede*

3. poz.: *Skrūve*

5.8.3 Profila sliežu iztaisnošana

- Augšējās un apakšējās profila sliedes jānolīmeņo un jānovieto vienā līnijā (33. att., izmantojiet līmeņrādi).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

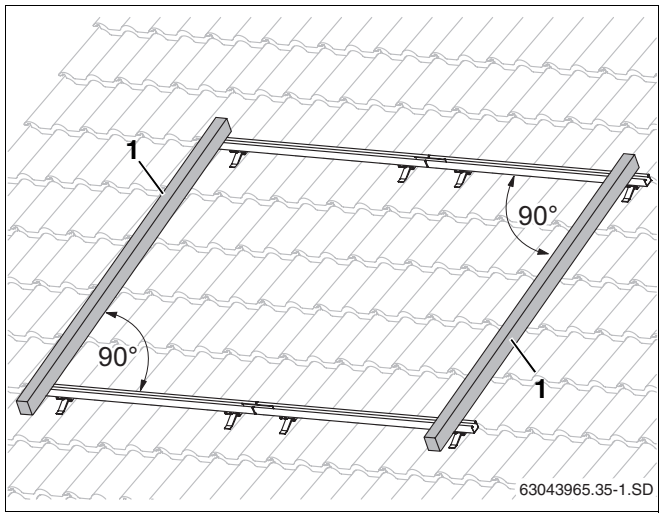
Izmēriet diagonāli vai arī novietojiet profila sliežu galos jumta latu (33. att., **1. poz.**). Starp jumta latu un profila sliedēm jābūt 90° leņķim. Iztaisnojiet profila sliedes virs garajām atverēm.

- Pievelciet skrūves.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Līmeņa atšķirību dēļ profila sliedes nedrīkst atspiesties pret spārēm.

Kontrolei izmantojiet mūrnieka atsvaru. Nepieciešamības gadījumā izmantojiet starp profila sliedi un turētāju paliktni atstarpes palielināšanai.

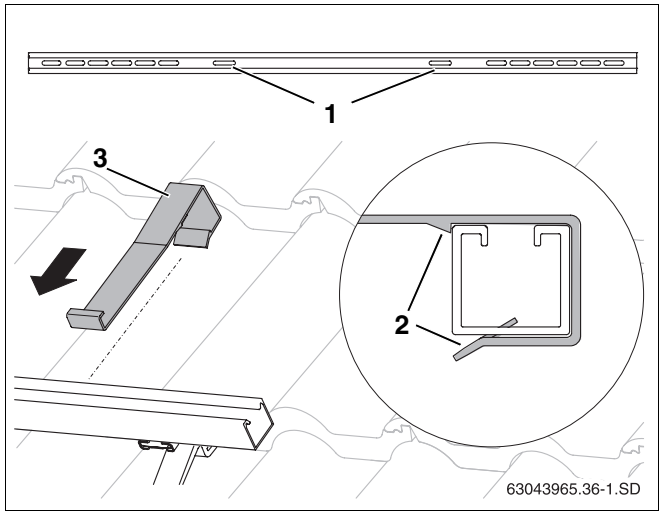


33. att. Profila sliežu iztaisnošana

5.8.4 Pretslīdes drošinātāju montāža

Lai kolektori nenoslīdētu no jumta, katram no tiem pie profila sliedēm jānostiprina divi pretslīdes drošinātāji.

- Pretslīdes drošinātājus (34. att., **3. poz.**) jāievieto profila sliežu garenajās atverēs (34. att., **1. poz.**), līdz tie cieši ieguļas tajās (34. att., **2. poz.**).



34. att. Pretslīdes drošinātāju stiprinājums

1. poz.: *Stiprinājuma atveres pretslīdes drošinātājiem*

2. poz.: *Pretslīdes drošinātāju ievietošana*

3. poz.: *Pretslīdes drošinātājs*

6 Kolektoru montāža

Ja sākat darbu ar kolektoru montāžu, ievērojiet šādus drošības priekšrakstus un lietotāja norādījumus.



BRĪDINĀJUMS!

APDRAUD DZĪVĪBU

kritieni un lejupkrītošas detaļas

- Veicot darbus uz jumta, ievērojiet nepieciešamos drošības priekšrakstus.
- Veicot darbus uz jumta, nodrošinieties pret kritieniem.
- Vienmēr valkājiet speciālu darba apģērbu un izmantojiet atbilstošas iekārtas un instrumentus.
- Pēc montāžas darbu beigām pārbaudiet konstrukcijas stiprību un kolektoru stiprinājumu drošību.



UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

bojātu blīvējumu dēļ.

- Gumijas uzmavas kolektoru pieslēguma vietās noņemiet tikai īsi pirms montāžas.



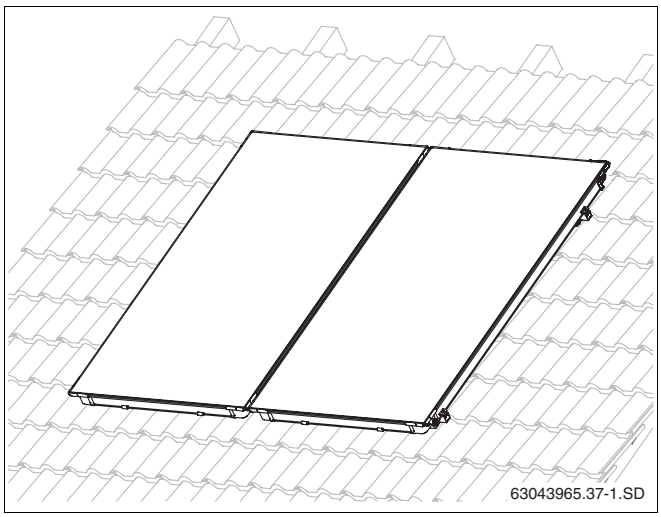
NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Montāžas darbiem izmantojiet jumiķa darbiem paredzēto pacēlāju, piemēram, ar 3 punktu piesūcēja mehānismu, vai arī īpašus pacelšanas rokturus, kas atvieglos iekārtas pacelšanu.



NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Transportēšanas vai montāžas laikā nenostiprināti kolektori var nokrist.



35. att. Attēls: montāža uz jumta ar kolektoriem

6.1 Sagatavošanās kolektoru montāžai

Pirms montāžas darbu sākšanas uz jumta, aizbāžņus piemontējiet jau uz zemes, lai uz jumta būtu vieglāk veikt darbus.

Lai aizbāžņus nostiprinātu (un pēc tam arī rievoto cauruļu savienojumu un pieslēguma caurules), pieslēguma vietas jānostiprina ar skavām.

UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

nehermētisku kolektoru pieslēguma vietu dēļ.

Rievotais cauruļu savienojums, pieslēguma caurules un kolektoru pieslēguma vietas nedrīkst būt bojātas vai netīras.

- Kolektoru pieslēguma vietas ražotājs vieglākai montāžai saeļļojis ar speciālu smērvielu. Citu smērvielu nedrīkst lietot.

6.1.1 Hidrauliskais pieslēgums

Kolektorus jāsamontē tā, lai sensoru ievietošanas vietas (37. att., **1. poz.**) atrastos augšpusē.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Hidrauliskais pieslēgums var atrasties pa labi (36. att.) vai kreisi (37. att.). Šajā instrukcijā attēlots pieslēgums labajā pusē.

Cauruļu pievads kolektoriem ir izveidots kā dubultmeandrs, tāpēc var izveidot divus dažādus hidrauliskos pieslēgumus.

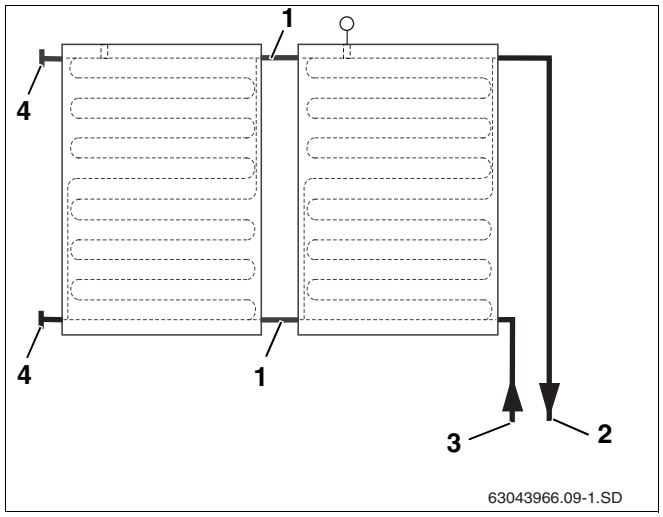
Vienpusējs pieslēgums līdz maks. 5 kolektoriem

Vienpusējo pieslēgumu var veikt kolektoru laukam līdz maks. 5 kolektoriem (36. att. un 37. att.).

Dažādu pušu pieslēgums līdz maks. 10 kolektoriem

Ja vienā kolektoru rindā montē vairāk nekā 5 kolektorus, tad hidrauliskais pieslēgums jāveido no dažādām pusēm (Pēc Tihelmana principa, 38. att.).

Dažādu pušu pieslēgumu var veikt arī tad, ja ir mazāk par 6 kolektoriem (38. att.).



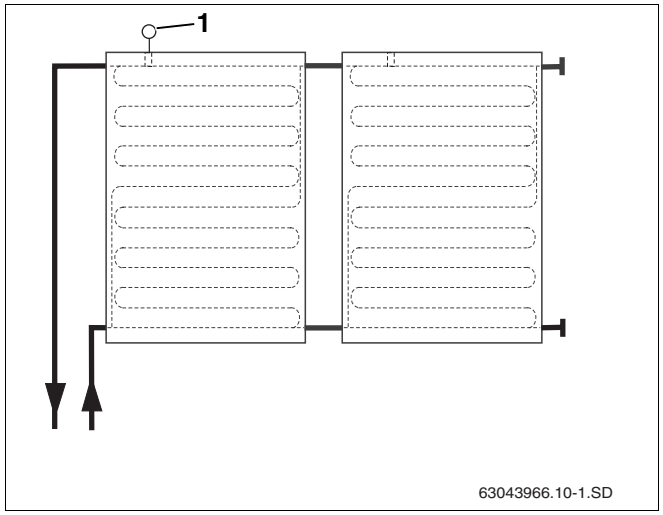
36. att. Hidrauliskais pieslēgums no labās puses līdz maks. 5 kolektoriem

1. poz.: *Rievotais cauruļu savienojums*

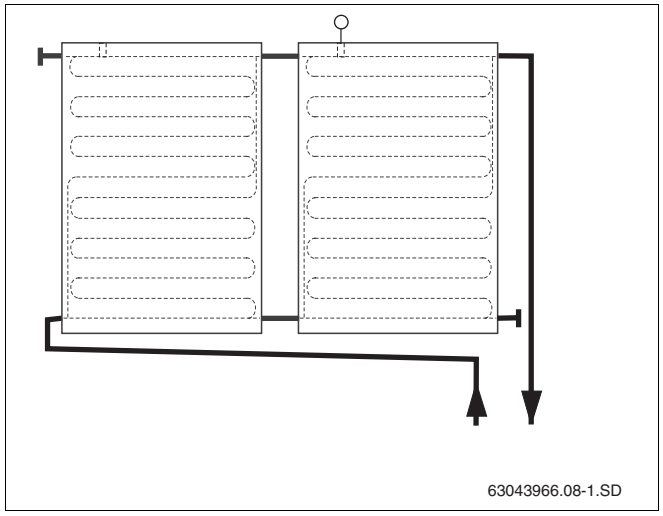
2. poz.: *Turpteces caurules*

3. poz.: *Atteces caurules*

4. poz.: *Noslēgvāks*



37. att. Hidrauliskais pieslēgums no kreisās puses līdz maks. 5 kolektoriem

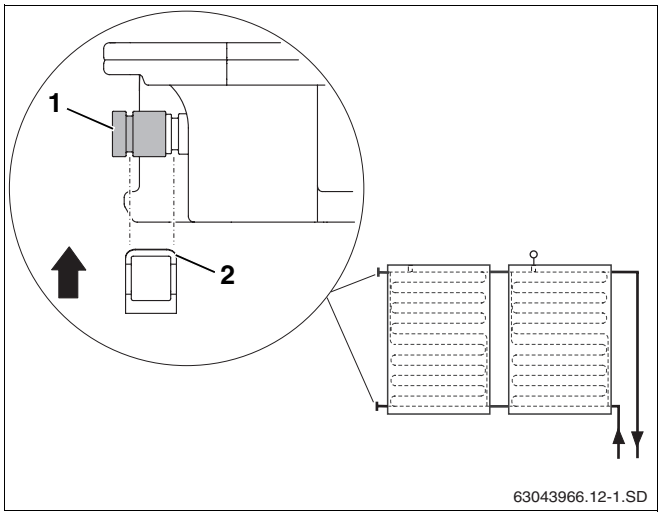


38. att. Maināmo pušu hidrauliskais pieslēgums

6.1.2 Montējiet noslēgvākus

Kolektoru saslēgšanai nav nepieciešamas visas pieslēguma vietas, tādēļ nevajadzīgās jānoslēdz ar aizbāžņiem.

- Noņemiet kolektoriem vajadzīgajās vietās transportēšanai paredzētās gumijas uzlikas.
- Noslēgvāku kopā ar O gredzeniem (39. att., **1. poz.**) jāpiebīda kolektora pieslēguma vietai.
- Skavas (39. att., **2. poz.**) pieslēguma vietas drošam stiprinājumam jāpiebīda kolektora pieslēguma noslēgvākam.



39. att. Noslēgvāku nostiprināšana ar skavām

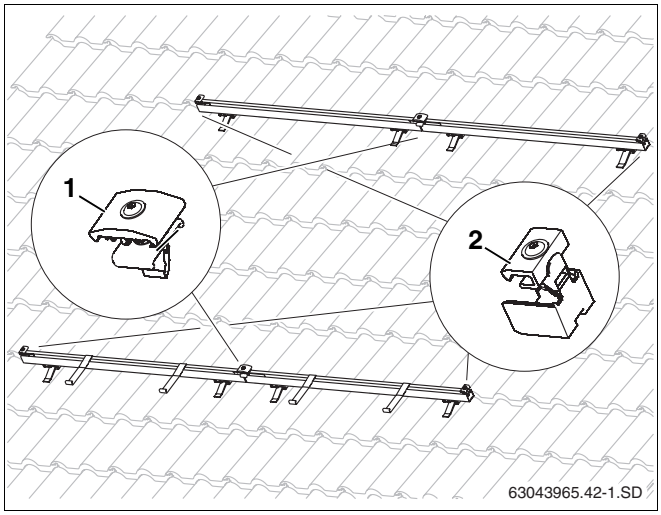
6.2 Piestipriniet kolektorus

Kolektori jānostiprina uz profila sliedēm, izmantojot vienpusējos kolektoru savilcējus (40. att., **2. poz.**) kolektoru rindas sākumā un beigās, kā arī divpusējos (40. att., **1. poz.**) kolektoru savilcējus, kas izmantojami starp kolektoriem.

Papildus jāuzstāda drošinātājs pret izslīdēšanu, lai kolektors nenoslīdētu.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Kolektoru plastmasas daļām nav nesošas funkcijas. Tās domātas tam, lai atvieglotu montāžas darbu.



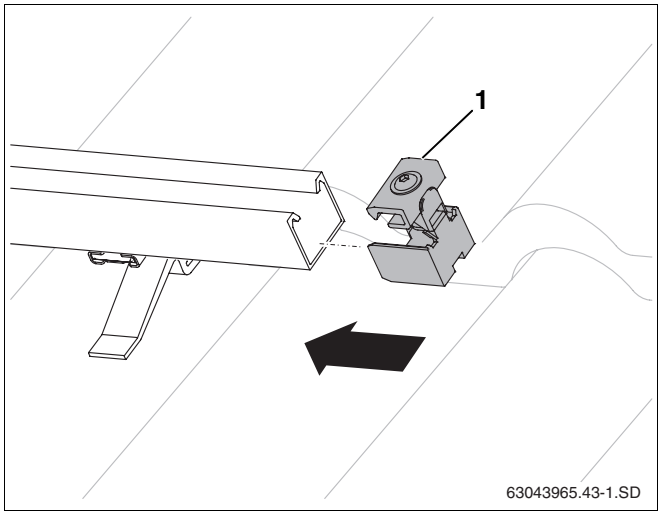
40. att. Kolektoru stiprinājuma detaļas

Iebīdiet vienpusējās kolektoru stiprinājumu skrūves no labās puses

- Vienpusējās kolektoru stiprinājumu skrūves (41. att., **1. poz.**) iebīdiet profila sliedēs no labās puses, līdz tās ieguļas pirmajā profila sliežu atverē.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Kreisajā kolektoru lauka pusē kolektoru stiprinājuma skrūves montējiet tikai pēc pēdējā kolektora montāžas.



41. att. Iebīdiet vienpusējās kolektoru stiprinājumu skrūves

Uzlieciet pirmo kolektoru

Uzlieciet kolektoru uz profila sliedēm tā, lai sensora stiprinājuma vieta atrastos augšpusē. Sāciet kolektoru novietošanu uz profila sliedēm no labās puses.

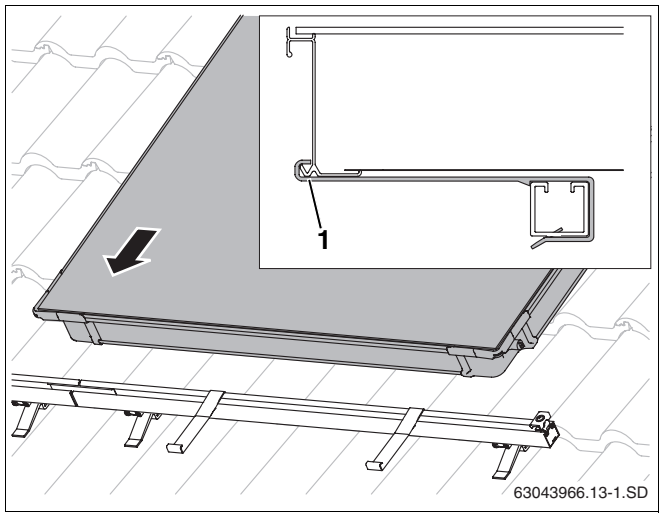
UZMANĪBU!

SAVAINOŠANĀS DRAUDI

Kolektoru montāža veicama divatā.

- Novietojiet pirmo kolektoru uz profila sliedēm un ievietojiet pretizslīdēšanas drošinātājos (42. att.).

Apakšējai kolektoru malai jāiegulst pretizslīdēšanas drošinātāju atverē (42. att., **1. poz.**).



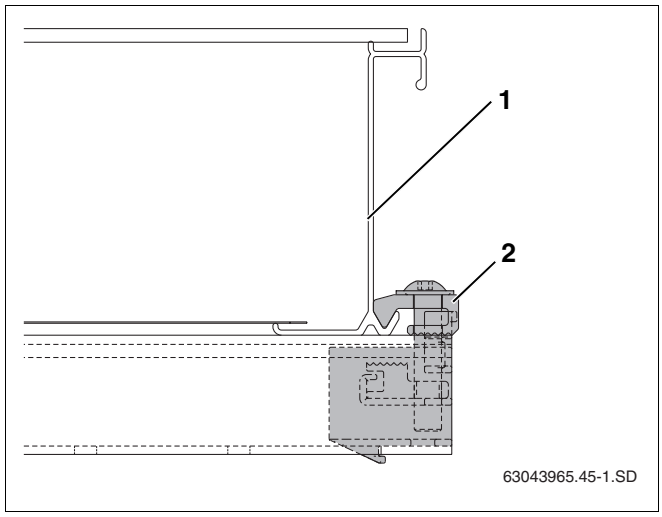
42. att. Uzlieciet pirmo kolektoru uz profila sliedēm.

- Kolektoru (43. att., **1. poz.**) uzmanīgi jāiebīda vienpusējās stiprinājumu skrūvēs un jānolīmeņo.
- Vienpusējās kolektoru stiprinājumu skrūves jāsavelk ar SW5 atslēgu (43. att., **2. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Skrūvju pievilkšanas laikā plastmasas detaļas nolūzīs paredzētajās lūzuma vietās.

Kolektora stiprinājuma skrūvju savilcējs (43. att., **2. poz.**) tagad turas apakšējā kolektora malā.



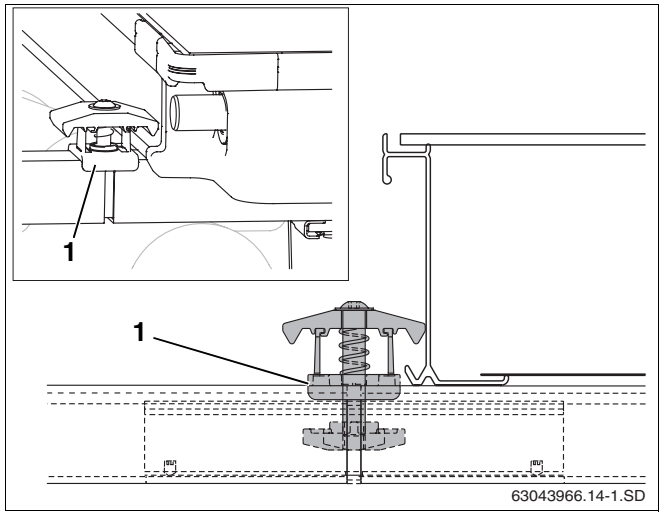
43. att. Saskrūvētas vienpusējās kolektoru stiprinājumu skrūves

Ievietojiet divpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves.

- Divpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves jāievieto profila sliežu atverēs un savienojumā tā, lai plastmasas distances kronšteins (44. att., **1. poz.**) aptveru profila sliedes.
- Iebīdiet divpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves līdz kolektoru rāmim.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

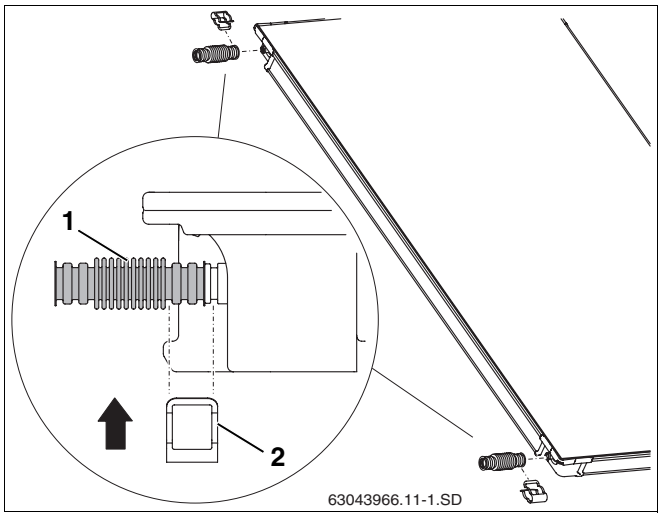
Pievelciet skrūves tikai tad, kad otrs kolektors ir iebīdīts līdz divpusējām kolektoru stiprinājuma skrūvēm.



44. att. Montējiet divpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves.

Rievoto cauruļu savienojumu piemontējiet pirmajam kolektoram

- Noņemiet pieslēguma vietām gumijas uzmavas.
- Rievoto cauruļu savienojumu (45. att., **1. poz.**) uzbīdiet pirmā kolektora kreisajai pieslēguma vietai.
- Skavas (45. att., **2. poz.**) pieslēguma vietas drošam stiprinājumam jāpiebīda kolektora pieslēguma noslēgvākam un rievotajam cauruļu savienojumam.



45. att. Rievoto cauruļu savienojumu piemontējiet pirmajam kolektoram.

Uzlieciet otro kolektoru

- Novietojiet otro kolektoru uz profila sliedēm un ievietojiet pretizslīdēšanas drošinātājos.

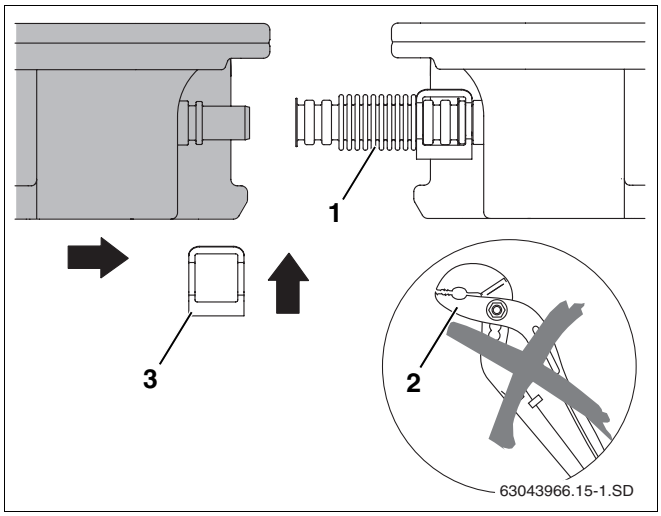
UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

bojāta rievotā cauruļu savienojuma dēļ.

- Nelietojiet nekādus palīginstrumentus, piemēram, stangas (46. att., **2. poz.**). Ar tām var sabojāt rievoto cauruļu savienojumu.

- Piebīdiet otro kolektoru pirmajam tā, lai kolektoru pieslēguma vietas varētu iebīdīt jau iepriekš piemontētajos pirmā kolektora rievotajos cauruļu savienojumos (46. att., **1. poz.**).
- Otru skavu (46. att., **3. poz.**) uzbīdiet rievotajam cauruļu savienojumam un kolektoru pieslēguma vietai.



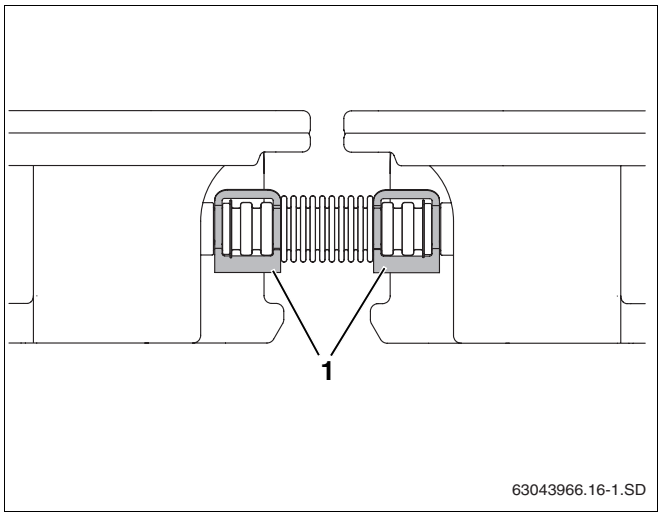
46. att. Piebīdiet otru kolektoru pirmajam.

UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

nenostiprināta rievotā cauruļu savienojumu un aizbāžņu dēļ.

- Nostipriniet visus aizbāžņus ar skavām un katru rievoto cauruļu savienojumu ar divām skavām (47. att., **1. poz.**).



47. att. Rievotā cauruļu savienojuma nostiprināšana ar skavām.

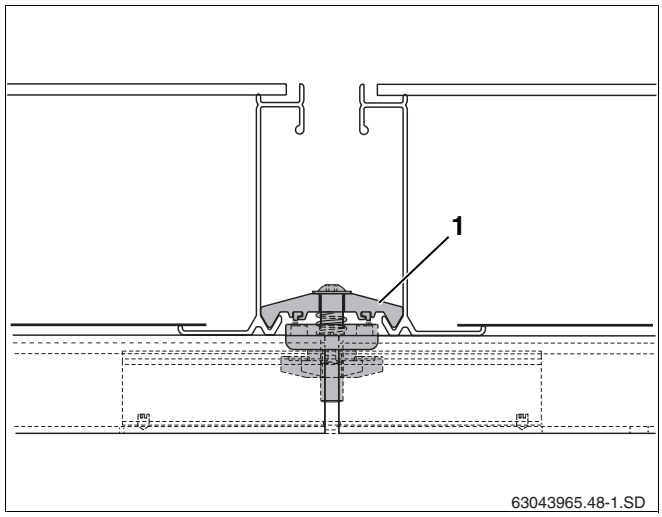
- Pievelciet abpusējo kolektoru stiprinājuma skrūvi ar atslēgu SW5.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Skrūvju pievilkšanas laikā plastmasas detaļas nolūzīs paredzētajās lūzuma vietās.

Kolektora stiprinājuma skrūvju turētājs (48. att., **1. poz.**) tagad turas apakšējā kolektora malā.

Atbilstoši aprakstam montējami arī pārējie kolektori.



48. att. Abpusējā kolektora stiprinājuma skrūve starp abiem kolektoriem.

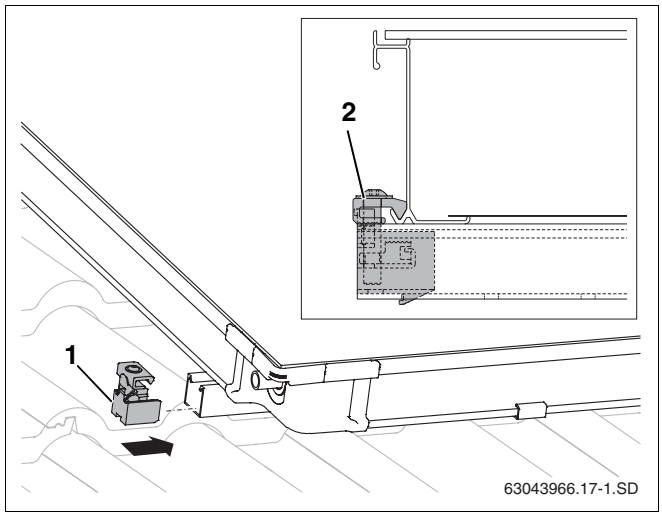
Vienpusējās kolektoru stiprinājuma skrūve montāža kreisajā pusē

Kad visi kolektori ir samontēti, var piestiprināt pārējās vienpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves.

- Iebīdiet vienpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves (49. att., **1. poz.**) augšējās un apakšējās profila sliedēs.
- Kolektoru stiprinājuma skrūves iebīdiet līdz kolektoru rāmim un saskrūvējiet ar atslēgu SW5 (49. att., **2. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Skrūvju pievilkšanas laikā plastmasas detaļas nolūzīs paredzētajās lūzuma vietās.



49. att. Vienpusējā kolektoru stiprinājuma skrūve kreisajā pusē

7 Pieslēdziet kolektora sensoru.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Kolektora sensors atrodas pie vadības pults un instrukcijas

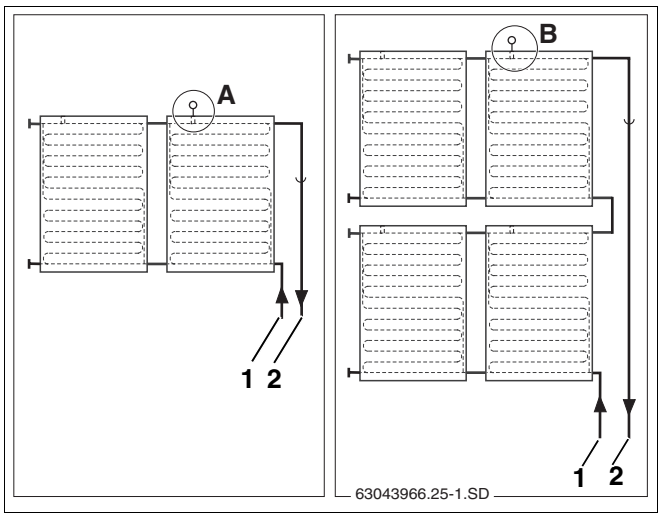
Ievērojiet vienrindas vai divrindu kolektoru sistēmām noteikto iebūvēšanas paņēmienu (50. att.).

IEKĀRTAS BOJĀJUMI,

ja bojāts sensora kabelis.

UZMANĪBU!

- Aizsargājiet kabeli no iespējamajiem bojājumiem (piemēram, kodēm).



50. att. Kolektora sensora pieslēguma vieta (shematisks attēls)

1. poz.: *Atteces caurules*

2. poz.: *Turpteces caurules*

Iebūvēšanas vieta

Kolektora sensoru jāpieslēdz kolektoram ar pieslēgtu turpteces (50. att., **2. poz.**) sistēmu.

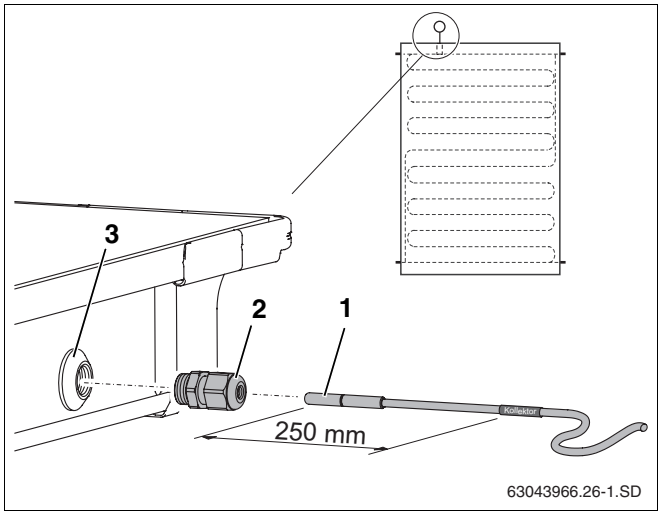
– Iebūvēšanas vieta (50. att., **A. poz.**) vienrindas kolektoru sistēmai.

– Iebūvēšanas vieta (50. att., **B. poz.**) divrindu kolektoru sistēmai.

Piestipriniet kolektora sensoru.

Lai solārā ierīce darbotos tehniski nevainojami, kolektora sensors (51. att., **1. poz.**) jāievieto līdz atdurei (aptuveni 250 mm) sensoram paredzētajā caurulē.

- Sensoram paredzēto vietu (51. att., **3. poz.**) caurduriet ar sensoru vai skrūvgriezi.
- Ieskrūvējiet savilcējskrūvi (51. att., **2. poz.**) sensoram paredzētajā vietā.
- Iebīdiet kolektora sensoru aptuveni 250 mm sensora caurulē (līdz atdurei).
- Pievelciet savilcējskrūvi (51. att., **2. poz.**).



51. att. Ievietojiet kolektora sensoru kolektorā.

1. poz.: *Kolektora sensors*

2. poz.: *Savilcējskrūve*

3. poz.: *Sensora vieta*

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ja esat caurdūruši sensora ievietošanas vietu (51. att., **3. poz.**) nepareizam kolektoram, noslēdziet šo vietu ar tapu no pieslēguma komplekta. Vispirms jāatskrūvē (51. att., **2. poz.**) sensora pieslēgšanas vietā esošais uzgrieznis.

8 Pievienojiet savācējpievadus

Informāciju par savācējpievadu ierīkošanu atradīsiet montāžas instrukcijā.

Savācējpievadu hidrauliskais pieslēgums veicams, izmantojot lokanu pieslēguma cauruli. Nedrīkst veikt pieslēgumu, izmantojot nelokanu materiālu.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Cauruļu izvadei caur jumtu izmantojiet standarta ventilācijas vai antenas kabeļu atveres.

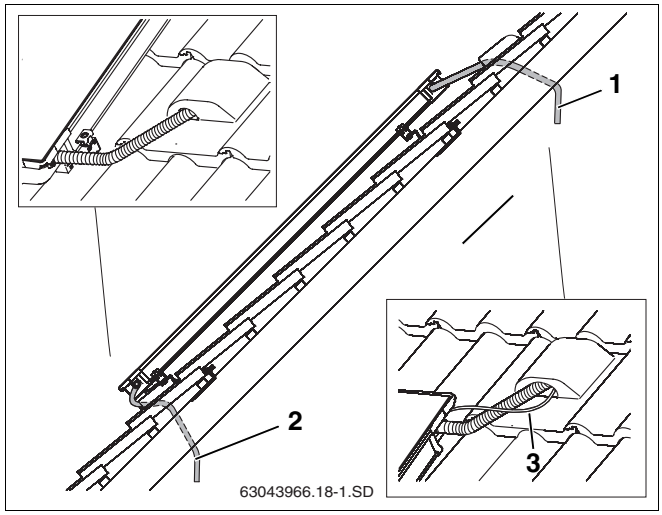
Nepieciešamības gadījumā lieciet veikt šo darbu specializētai firmai.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Kopā ar turpteces pievadu caur ventilācijas atveri izvadiet sensora kabeli.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ja vēlaties atgaisot solāro iekārtu ar automātisko atgaisotāju (piederumu klāstā), kas novietots iekārtas augstākajā punktā, tad turpteces pievads jāierīko ar kāpumu uz atgaisotāju, bet atteces pievads ar kāpumu uz kopā savienotajiem kolektoriem.



52. att. Ierīkojiet pieslēguma pievadu zem jumta.

1. poz.: *Turpteces pievads (attēls bez izolācijas)*

2. poz.: *Atteces pievads (attēls bez izolācijas)*

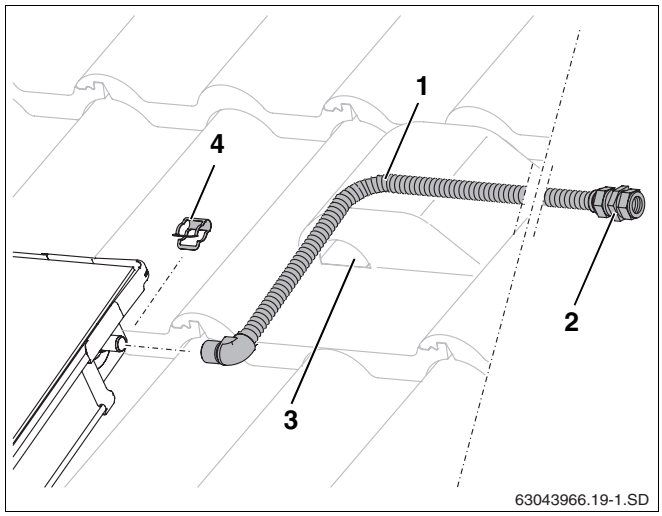
3. poz.: *Sensora kabelis*

8.1 Atgaisošana ar spiediena padevi

Gadījumā, ja solārās iekārtas atgaisošana tiek veikta, izmantojot spiediena sūkni, atgaisotāja uzstādīšana uz jumta nav nepieciešama.

- Garo pieslēguma cauruli (1000 mm, 53. att., **1. poz.**) uzbīdiet kolektoru lauka turpteces pieslēguma vietai un nostipriniet ar apskavu (53. att., **4. poz.**).
- Pieslēguma cauruli izvadiet kopā ar sensora kabeli caur ventilācijas atveri (53. att., **3. poz.**) un jumta izolāciju.
- Savācējpievadus jāpieslēdz sprostgredzena savienojumiem (53. att., **2. poz.**).

Tāpat rīkojieties ar atteces pieslēgumu.



53. att. Turpteces pievadu montāža (bez atgaisotāja uz jumta)

8.2 Atgaisošana ar atgaisošanas mehānismu (piederumu klāstā) uz jumta

Ja vēlaties atgaisot solāro iekārtu ar automātisko atgaisotāju (piederumu klāstā), kas novietots iekārtas augstākajā punktā, tad turpteces pievads jāierīko ar kāpumu uz atgaisotāju (54. att., **2. poz.**), bet atteces pievads ar kāpumu uz kopā savienotajiem kolektoriem (54. att.).

Izvairieties no biežas virziena maiņas.

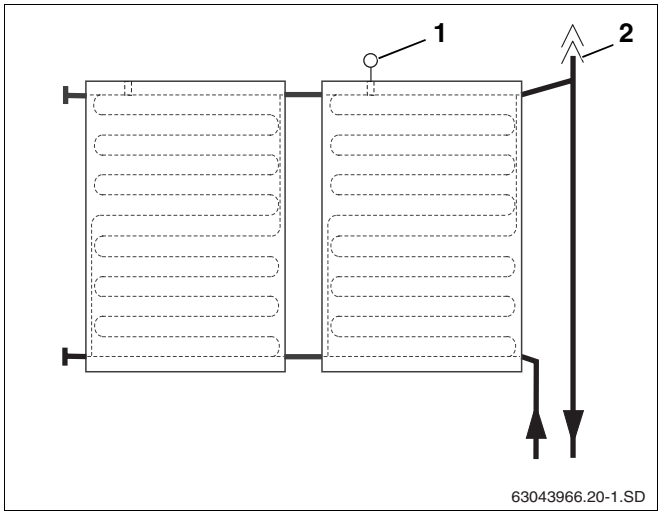
NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Mainot virzienu uz leju, pēc jauna kāpuma jāpievieno papildu gaisa katls ar atgaisotāju.

Ja vietas trūkuma dēļ nevar pieslēgt automātisko atgaisotāju, jāuzstāda rokas atgaisošanas sistēma.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Mēs iesakām solārajām iekārtām vienmēr izmantot vienmetāla atgaisotājus, jo tie darbojas arī lielās temperatūras svārstībās.



54. att. Attēls: gaisa katls ar atgaisotāju turpteces pieslēgumam

1. poz.: *Kolektora sensors*

2. poz.: *Automātiskais atgaisotājs uz jumta*

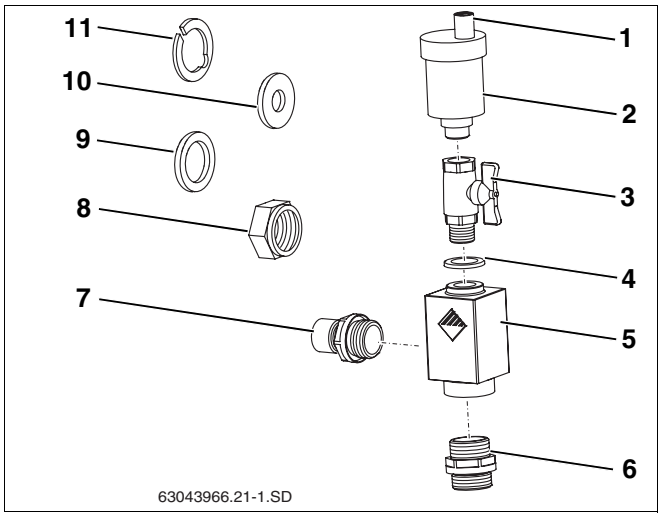
Automātiskā atgaisotāja ventiļskrūve un vējsargs

Pa atvērto ventiļskrūvi solāro iekārtu atgaiso. Lai pa atvērto ventiļskrūvi solārajā iekārtā neiekļūtu mitrums, uz tās vienmēr jābūt novietotam vējsargam (55. att., **1. poz.**).

Atgaisotāju atver, ventiļskrūvi pagriežot par vienu apgriezienu.

Universālā atgaisotāja piegādes komplekts (55. att.):

1. poz.:	Vējsargs	1 ×
2. poz.:	Automātiskais atgaisotājs	1 ×
3. poz.:	Ventilis	1 ×
4. poz.:	Blīvējums	1 ×
5. poz.:	Atgaisošanas katls	1 ×
6. poz.:	Dubultventilis ar O gredzenu	1 ×
7. poz.:	Ventilis R¾	1 ×
8. poz.:	Uzgriežņa uzmava	2 ×
9. poz.:	Blīvējums	1 ×
10. poz.:	Virsbūves blīvējums	1 ×
11. poz.:	Spīļblīvējums	1 ×



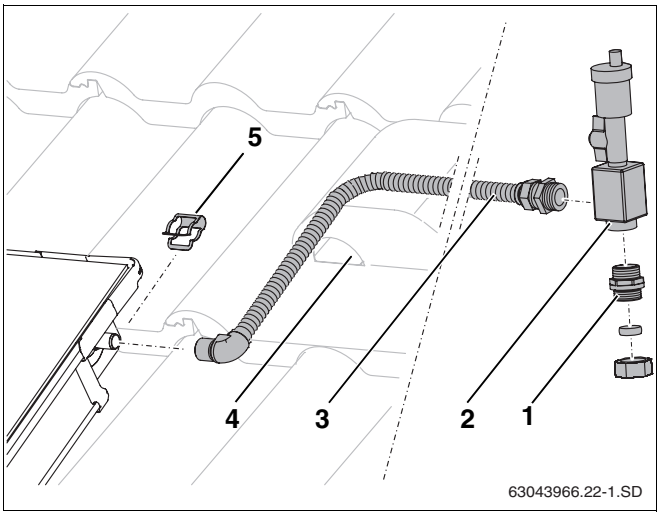
55. att. Universālais atgaisošanas komplekts

8.2.1 Atgaisotāja montāža uz jumta

- Pieslēguma cauruli (56. att., **3. poz.**) uzbīdiet kolektoru lauka turpteces pieslēguma vietai un nostipriniet ar apskavām (56. att., **5. poz.**).
- Pieslēguma cauruli izvadiet kopā ar sensora kabeli caur ventilācijas atveri (56. att., **4. poz.**) un jumta izolāciju.

Tāpat rīkojieties ar atteces pieslēgumu.

- Uzgriežņa uzmavas un spīļgredzena nomontēšana no pieslēguma caurules.
- Pieslēguma cauruli (56. att., **3. poz.**) un dubultventili (56. att., **1. poz.**) ieskrūvējiet gaisa katlā (O gredzena blīvējums).
- Savācējpievadus jāpieslēdz dubultventilim ar sprostgredzena savienojumiem (56. att., **1. poz.**).



56. att. Atgaisotāja montāža zem jumta

1. poz.: *Dubultventilis ar O gredzenu*

2. poz.: *Gaisa katls*

3. poz.: *Pieslēguma caurule*

4. poz.: *Ventilācijas atvere*

5. poz.: *Skava*

8.2.2 Atgaisotāja montāža uz jumta

Lai pievienotu pieslēguma cauruli atgaisotājam (turpteces pieslēgumam), no pieslēguma caurules jānoņem leņķis un jāuzmontē dubultventilis.

- Leņķis (57. att., **1. poz.**) no pieslēguma caurules jānogriež ar cauruļu griešanas instrumentu.
- Pieslēguma caurulei jāuzbīda uzgriežņa uzmava.

Blīvējuma virsmas sagatavošana:

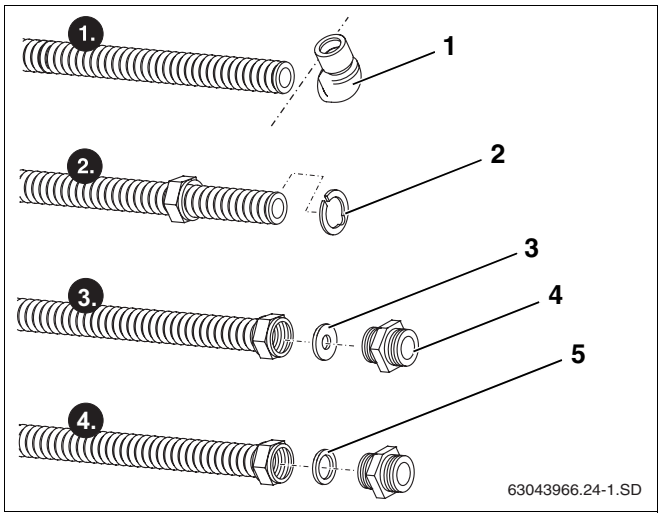
- Spīļblīvējums (57. att., **2. poz.**) jānovieto aiz pirmā viļņojuma elementa un jāsaspiež. Spīļblīvējumam vienmērīgi jāpieguļ uzgriežņa uzmavas savienojumam.
- Virsbūves blīvējums (57. att., **3. poz.**) jāpieliek uzgriežņa uzmavai pirms griešanas vietas.
- Dubultventilis (57. att., **4. poz.**) stingri jāieskrūvē uzgriežņa uzmavā, lai savienojums būtu drošs un netecētu.
- Jānomontē dubultventilis un virsbūves blīvējums un jāpārliecinās, vai savienojums ir drošs un ūdensnecaurlaidīgs.
- Ja radušās metāla skaidas, tās jānotīra.
- Jāievieto blīvējums (57. att., **5. poz.**) un jāieskrūvē dubultventilis.

Pievienošana kolektoram:

- Ventili (58. att., **5. poz.**) un pieslēguma cauruli (58. att., **2. poz.**) ieskrūvējiet gaisa katlā (O gredzena blīvējums).
- Gaisa katlu (58. att., **1. poz.**) ar ventili piebīdiet kolektora pieslēguma vietai un piestipriniet ar skavām (58. att., **6. poz.**).
- Pieslēguma cauruli izvadiet kopā ar sensora kabeli caur ventilācijas atveri (58. att., **4. poz.**) un jumta izolāciju.
- Savācējpievadus jāpieslēdz sprostgredzena savienojumiem (58. att., **3. poz.**).

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Atteces savienojuma montāžu veiciet kā aprakstīts nodaļa 8.1 "Atgaisošana ar spiediena padevi".



57. att. Pieslēguma caurules sagatavošanas

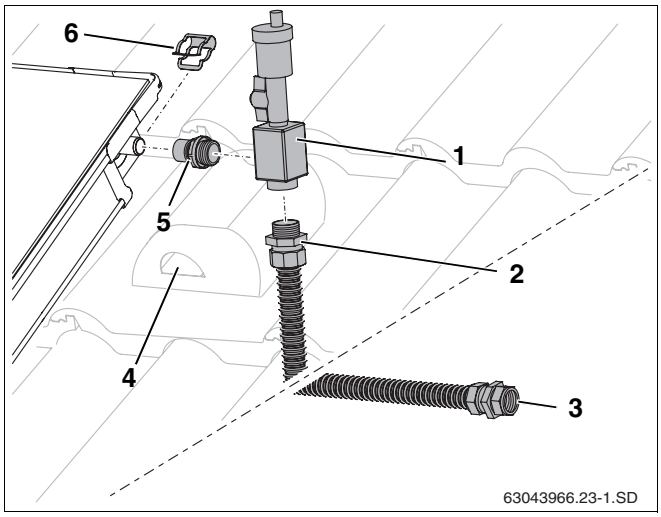
1. poz.: *Leņķis*

2. poz.: *Spīļblīvējums*

3. poz.: *Virsbūves blīvējums (blīvējuma sagatavošanai)*

4. poz.: *Dubultventilis*

5. poz.: *Blīvējums*



58. att. Atgaisotāja montāža

1. poz.: *Gaisa katls*

2. poz.: *Pieslēguma caurule*

3. poz.: *Sprostgredzena savienojums 18 mm*

4. poz.: *Ventilācijas atvere*

5. poz.: *Ventilis R¾*

6. poz.: *Skava*

9 Montējiet savienošanas mehānismu divām rindām.

Piederumu klāstā ietverts savienošanas komplekts (59. att., **9. poz.**), kas paredzēts divu kolektoru savienošanai.

NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Pēc iespējas vairāk detaļu pievienojiet kolektoram jau uz zemes. Tad montāžas darbi uz jumta būs vieglāk veicami.

Piegādes komplekts (59. att.)

1. poz.:	Noslēgvāks	2 ×
2. poz.:	Pieslēguma caurule	1 ×
3. poz.:	Leņķis	1 ×
4. poz.:	Blīvējums	1 ×
5. poz.:	Virsbūves blīvējums	1 ×
6. poz.:	Spīļblīvējums	1 ×
7. poz.:	Spīļgredzens	2 ×
8. poz.:	Abpusējais uzgrieznis G1	1 ×

Papildu noslēgvāku montāža

Noslēdziet ar noslēgvākiem nevajadzīgās kolektora pieslēguma vietas (59. att.,**1. poz.**, skatiet nodaļu 6.1.2 "Montējiet noslēgvākus", 28. lpp.).

Montējiet savienojuma vietu

- No pieslēguma caurules jānomontē dubultventilis, kas pieskrūvēts ar spīļgredzena savienojumu.

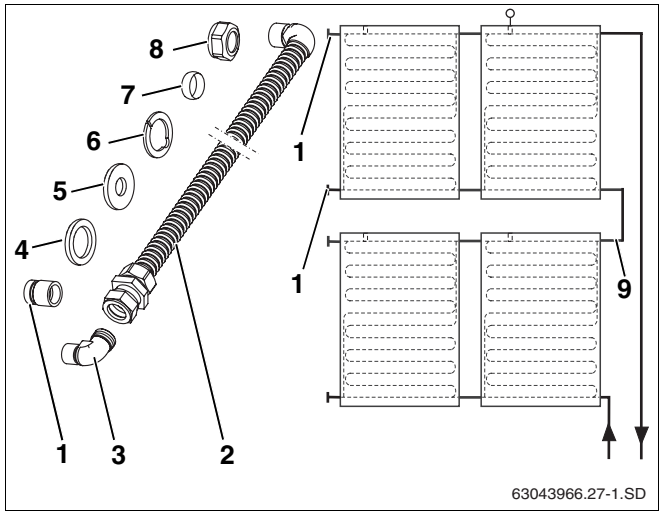
NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ja pieslēguma cauruli (60. att., **1. poz.**) jāsaīsina, ievērojiet jau iepriekš aprakstītos montāžas soļus nodaļa "Blīvējuma virsmas sagatavošana:", 36. lpp.

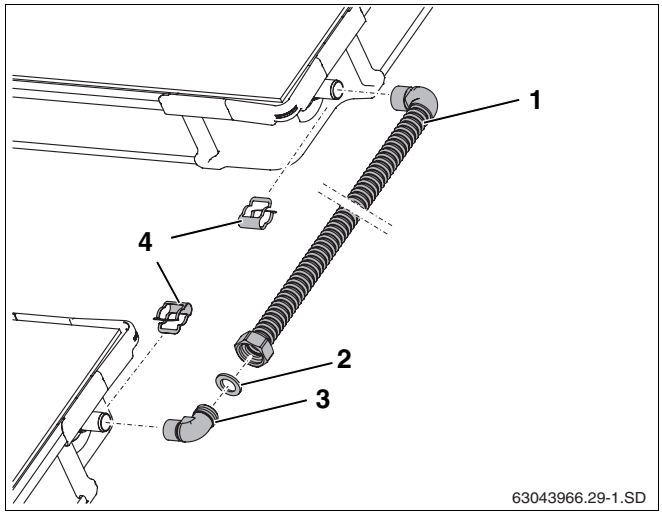
- Ievietojiet uzgriežņa uzmavā blīvējumu (60. att., **2. poz.**).
- Ievietojiet uzgriežņa uzmavā G1 leņķi (60. att., **3. poz.**), iztaisnojiet un pievelciet.
- Pieslēguma cauruli (60. att.,**1. poz.**) uzbīdiet kolektoru pieslēguma vietām un nostipriniet ar skavām (60. att., **4. poz.**).

Savienojuma vietas pagarināšana

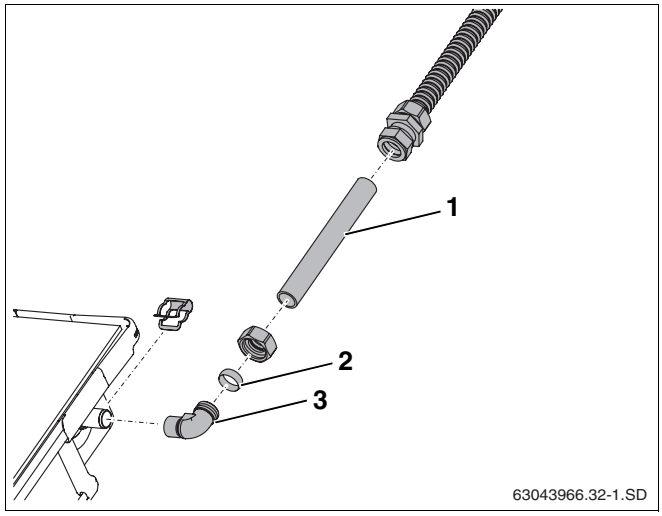
- Spīļgredzenu (61. att., **2. poz.**) un uzgriežņa uzmavu jāuzmontē uz leņķa (61. att., **3. poz.**).
- Atbilstoša garuma vara caurules gabals (18 mm, 61. att., **1. poz.**) jāiebīda sprostgredzena savienojumā.
- Jāpievelk savienojuma skrūves.



59. att. Shematisks attēlojums un detaļu saraksts



60. att. Divu kolektora rindu savienojums



61. att. Pieslēguma caurules pagarināšana

10 Nobeiguma darbi

10.1 Instalācijas pārbaude



UZMANĪBU!

IEKĀRTAS BOJĀJUMI

var rasties korozijas dēļ, kad pēc skalošanas vai spiediena pārbaudes solārajā iekārtā uz ilgāku laiku paliek ūdens.

- Sāciet darbināt solāro iekārtu tūdaļ pēc skalošanas/spiediena pārbaudes (informāciju par skalošanu/spiediena pārbaudi atradīsiet lietošanas instrukcijā). Citādi skalošanu/spiediena pārbaudi var veikt vēlāk.



NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Veiciet nobeiguma izolācijas darbus tikai pēc montāžas pārbaudes.

Pārbaudes darbi

1.	Vai cauruļu savienojumi, aizbāžņi un pieslēguma caurules ir nostiprinātas ar skavām?	☐
2.	Vai profila sliedes ir savienotas ar jumta āķiem un bīdskavām?	☐
3.	Vai pretslīdēšanas drošinātājs ir piestiprināts un profila sliedes ievietotas vietā?	☐
4.	Vai sensors ir ievietot līdz atdurei un nostiprināts ar skavu skrūvēm?	☐
5.	Vai veikta spiediena pārbaude un visas savienojuma vietas ir hermētiskas (skatiet lietošanas instrukciju)?	☐



NORĀDĪJUMI LIETOTĀJAM

Ja veicat solārās iekārtas atgaisošanu ar automātisku atgaisošanas ierīci, pēc atgaisošanas aizveriet ventili (skatiet lietošanas instrukciju).

10.2 Pieslēguma un savācējpievadu izolācija

- Pievienoto izolācijas materiālu (710 mm garš) sagrieziet 88 mm garos gabalos un ievietojiet starp cauruļu savienojumu un kolektoriem.

Savācējpievadu iekšējās un ārējās montāžas izolācija

– Pievadu izolācijai ārā izmantojiet materiālu, kas izturīgs pret ultravioleto starojumu un temperatūras svārstībām.

– Pievadu izolācijai iekšā izmantojiet materiālu, kas izturīgs pret temperatūras svārstībām.

– Nostipriniet izolācijas materiālu, lai to nesaplosītu putni.

11 Īsa instrukcija montāžai uz jumta un pārbaudei ar spiedienu

Šī instrukcija uzskatāma tikai par veicamo darbu pārskatu. Noteikti ievērojiet iepriekšminētos darbu detalizētos aprakstus, kā arī visus drošības pasākumus un lietošanas instrukcijas.

Montējiet jumta āķus un profila sliedes

1. Pagrieziet jumta āķu apakšējo daļu un jumta āķus atbilstoši nepieciešamajai atstarpei (nodaļa 5.1 "Nosakiet atstarpes", 14. lpp.) un iestipriniet tos jumta seguma ielocē. 15. lpp.
2. Pabīdiet uz augšu jumta āķu apakšējo daļu un pievelciet skrūves. 15. lpp.
3. Savienojiet profila sliedes ar distances kronšteinu. 24. lpp.
4. Piestipriniet profila sliedes jumta āķiem. 24. lpp.
5. Nolīmeņojiet profilu līmeniski un novietojiet tās vienā līnijā. 25. lpp.
6. Iemontējiet pretizslīdēšanas drošinātājus abās iekšējās apakšējā profila sliedes atverēs. 25. lpp.

Sagatavošanās kolektoru montāžai

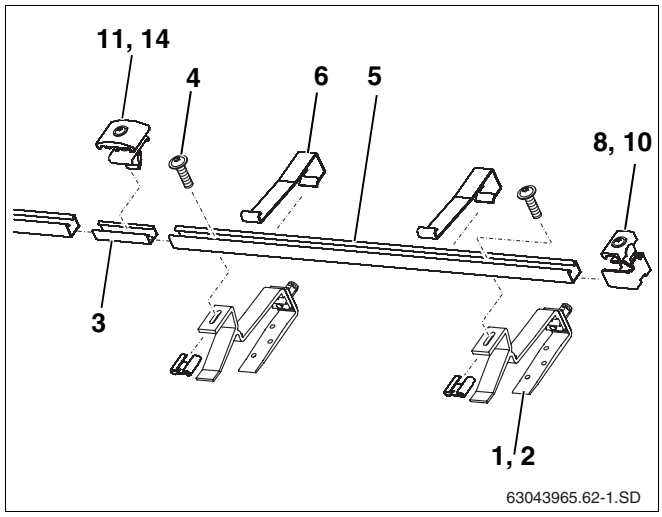
7. Ievietojiet neizmantotajās pieslēguma vietās aizbāžņus un nostipriniet ar skavām. 28. lpp.

Piestipriniet kolektorus.

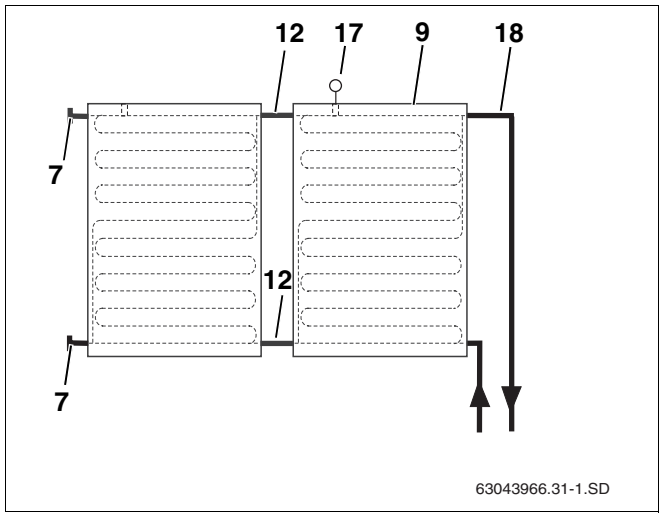
8. Vienpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves iebīdiet profila sliežu labajā pusē. 28. lpp.
9. Novietojiet uz profila sliedēm pirmo kolektoru no labās puses un iebīdiet kolektoru stiprinājuma skrūvēs. 29. lpp.
10. Pievelciet kolektoru stiprinājuma skrūves labajā pusē. 29. lpp.
11. Ievietojiet profila sliedēs abpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves un piebīdiet pirmajam kolektoram. 29. lpp.
12. Rievoto cauruļu savienojumu uzbīdiet pirmajam kolektoram un nostipriniet ar skavām. 30. lpp.
13. Otro kolektoru piebīdiet pirmajam un nostipriniet ar skavām. 30. lpp.
14. Pievelciet abpusējo kolektoru stiprinājuma skrūves. 31. lpp.
15. Tāpat rīkojieties ar visiem pārējiem kolektoriem. 31. lpp.
16. Montējiet vienpusējās kolektoru stiprinājuma skrūves kreisajā pusē. 31. lpp.

Pievienojiet savācējpievadus

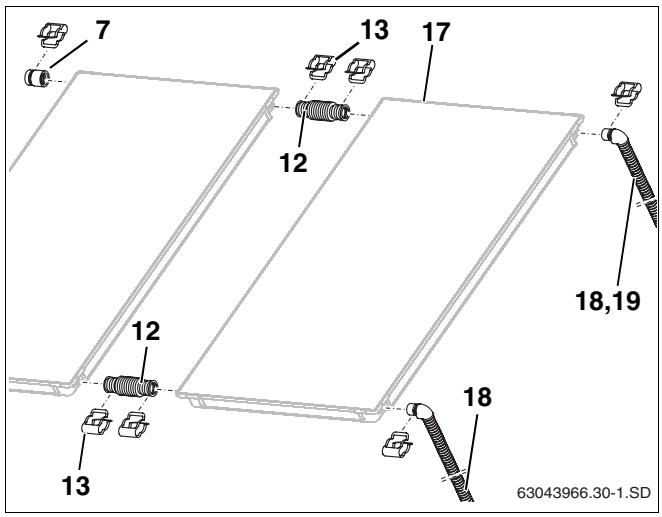
17. Iebīdiet kolektora sensoru kolektora turpteces pievadā līdz atdurei un pieskrūvējiet. 32. lpp.
18. Pieslēguma caurules pielieciet turpteces un atteces pievadiem un nostipriniet ar apskavām. 33. lpp.
19. Turpteces solāro šļūteni kopā ar sensora kabeli izvadiet caur atgaisošanas vietu un jumta izolāciju. 33. lpp.
20. Veiciet instalācijas kontroli. 38. lpp.
21. Izolējiet savācējpievadu un rievoto cauruļu savienojumu ar materiālu, kas izturīgs pret UV stariem un temperatūras svārstībām. 38. lpp.



62. att. Montāžai uz jumta



63. att. Hidrauliskais pieslēgums



64. att. Montējiet kolektora sensoru un savācējpievadus

Specializētā apkures ekspluatācija:

Buderus

BBT Thermotechnik GmbH, D-35573 Wetzlar
www.heiztechnik.buderus.de
info@heiztechnik.buderus.de