



Cerbos

Küttesüsteemide müük ja paigaldus

Tel. 434 1000 / 442 0222 · www.cerbos.ee · info@cerbos.ee

PÄIKESEKOLLEKTOR EHK PÄIKESEPANEEL



ÜLDISED PAIGALDUS- JA KASUTUSJUHISED

REGULUS-e lame päikesepaneel soojendab soojusvaheti vahendusel vett boilerites või soojussalvestites, võimaldab lisakütet ja basseinivee kütmist päikeseenergia mõjul. Päikeseenergia läbib klaasi ja soojendab vasktorudest ja soojustneelavatest plaatidest koosnevas süsteemis ringlevat vedelikku. Kuumus kantakse seal üle soojuskandjale, milleks on külmakindel vedelik. Päikesesoojust vastuvõttev süsteem on kompaktses kvaliteetse soojusisolatsiooniga raamis. Päikesekollektorid on mõeldud aastaringseks kasutamiseks ja seetõttu on nende peamises vooluringis soojusvahetusvedelikuks antifriis. Kollektorid **ei ole mõeldud** vee otsekütteks.

Transport ja käsitlemine

Kollektoreid tuleb transportida originaalpakendis, püstiasendis (lühem külg allapoole) või horisontaalasendis, max 10 tk virmas.

Kollektori paigaldamine

Kollektoreid tohib paigaldada oskustööline või vastavalt spetsialiseerunud ettevõtte. Paigalduse ajal ja enne töölepanekut tuleb paneelid katta, vältimaks ülekuumenemist ja võimalikke põletusi (kuumad pinnad). Kui kollektor paigaldatakse katusele, palume teil järgida vastavaid turvameetmeid.

Kollektori asukoht

Kollektorid paigutatakse õue. Neeldumisklaas peab olema lõuna poole, kõrvalekalle mitte üle 45° (edel või kagu). Suvel on õige kaldenurk 30°, ülejäänud aasta jooksul peaks kaldenurk olema 40° ja 50° vahel.

Kollektori võib paigaldada ka vertikaalselt (kaldenurk 90°, näit. fassaadile): see on parim lahendus talvel.

Kaldenurk ei tohi olla alla 20°.

Piksekaitse

Päikesesüsteemidele on piksekaitse kohustuslik. Kui kollektor on paigutatud katusele, siis peavad kollektorid olema ühendatud piksekaitstesüsteemiga. Vastab Tšehhi Vabariigis kehtivale normile ČSN 34 1390.

Kollektori tehnilised andmed

| | | |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Mõõtmed l x p x k mm | 1000 x 2000 x 96 | 1000 x 2000 x 80 |
| Kollektori pind | 2 m ² | 2 m ² |
| Ühenduse | 4 x toru Cu 25 | 4 x toru Cu 25 |
| Neeldur | Nikkelkattega vask/toruvõrgustik | Nikkelkattega vask/toruvõrgustik |
| Neelduri pind | Must kroom | Must kroom |
| Isolatsiooni paksus mm | 40 | 30 |
| Maksimaalne töörõhk | 6 baari | 6 baari |
| Vedelikumaht | 2 l | 2 l |
| Kaal | 37 kg | 34 kg |
| Klaas | 4 mm päikese-, prismaklaas | 4 mm päikese-, prismaklaas |
| Mudel | KP C1 BP | KP C2 BP |

1. Kinnitamis- ja ühendamisüsteem

Käsitsege paneele ja lisatarvikuid ettevaatlikult, teatage viivitamatult võimalikest transpordikahjustest.

| Montaažikomplektid kollektorite kinnitamiseks ja ühendamiseks | Kood |
|--|------|
| Ühenduskomplekt KPC paneelile, väljund ülespoole (kaldkatustele) (3/4" väliskeermega sirge sisend ja 3/4" väliskeermega T-kujuline väljund temperatuurianduri varjestusega) | 7165 |
| Ühenduskomplekt KPC paneelile, väljund allapoole (lamekatustele) (3/4" väliskeermega sirge sisend ja 3/4" väliskeermega X-kujuline väljund temperatuurianduri varjestusega ja 3/8" sisekeermega väljund õhutusventiilile) | 7226 |
| Komplekt 2 KPC paneeli kinnitamiseks ja omavahel ühendamiseks *[4 katuseankrut või 2 tuge + 1 X-kujuline tuuleside] | 7151 |
| Komplekt 3 KPC paneeli kinnitamiseks ja omavahel ühendamiseks *[6 katuseankrut või 3 tuge + 1 X-kujuline tuuleside] | 7153 |
| Komplekt 4 KPC paneeli kinnitamiseks ja omavahel ühendamiseks *[8 katuseankrut või 4 tuge + 1 X-kujuline tuuleside] | 7232 |
| Komplekt 5 KPC paneeli kinnitamiseks ja omavahel ühendamiseks *[10 katuseankrut või 5 tuge + 1 X-kujuline tuuleside] | 7233 |
| * Kinnitus- ja ühenduskomplektid moodustavad hüdrauliliselt ühendatud kollektorivälja, mis on monteeritud kahele H-relsile. Komplektis on isolatsiooniga kruviliidesed paneelide omavaheliseks ühendamiseks, kaks H-relsile, tarvikud paneelide kinnitamiseks H-pro- | |

| | |
|---|--|
| fiiliga relsile. Komplekti ei kuulu katuseankrud ega toed ega X-kujuline tuuleside. Need tuleb valida järgmisest tabelist vastavalt katuse tüübile ja katusekattematerjalile. | |
|---|--|

| Tugi ja X-kujuline tuuleside lamekatusele | Kood |
|---|-------------|
| Kolmnurkne tugi lamekatusele | 6859 |
| X-kujuline tuuleside | 6860 |
| Katuseankrud eri tüüpi katustele | Kood |
| Ankur kiviplaatkatustele – alumiiniumist | 6920 |
| Ankur S-kivikatustele – alumiiniumist | 7013 |
| Ankur S-kivikatustele, monteeritud sarikale – alumiiniumist | 6932 |
| Ankur S-kivikatustele – roostevabast terasest | 6857 |
| Ankur S-kivikatustele, monteeritud sarikale – roostevabast terasest | 6974 |

2. Monteerimine viilkatusele

2.1. Ülevaade

Joonis 1 Kollektor ja katuseankrud

| Pos. | Nimetus | Kood |
|-------------|--|--|
| 01 | Kollektor | 7103, 7052 |
| 03-B 10 | Katuseankur M8 kruvi ning avaga H-profiiliga relsile | 6857 v muu, vastavalt katusekattematerjalile |
| 13 | Ühendustorud | |

Kinnitus- ja ühenduskomplektid

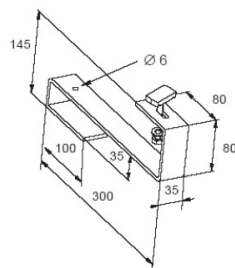
| | | Kollektorite arv (komplekti kood) | | | | Artikli kood |
|----|----------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 2 (7151) | 3 (7153) | 4 (7230) | 5 (7231) | |
| 04 | Alumiiniumrelsid H-profiil, 2 tk | 2,14m | 3,205m | 4,4m | 5,46m | 6949 |
| 05 | M8 mutter H-relsile | 8 tk | 12 tk | 16 tk | 20 tk | 6925 |
| 08 | M8x18 kuuskantpolt | 8 tk | 12 tk | 16 tk | 20 tk | 7259 |
| 09 | Paneeli kinnitusplaat | 8 tk | 12 tk | 16 tk | 20 tk | 7271 |
| 14 | Paneeli kinnitushaak | 4 tk | 6 tk | 8 tk | 10 tk | 7270 |
| | Kruviliide | 2 tk | 4 tk | 4 tk | 6 tk | 6894 |
| | Isolatsioon SSH 13x35 | 0,75 m | 1 m | 2 m | 2,5 m | 7187 |
| | Isolatsiooniteip | 1 m | 1,5 m | 2 m | 2,5 m | 7227 |
| | Kompensaator | | | 2 tk | 2 tk | 6627 |
| | Kruviliide 25-3/4" | | | 4 tk | 4 tk | 6804 |

2.2. Katuseankur viilkatusele

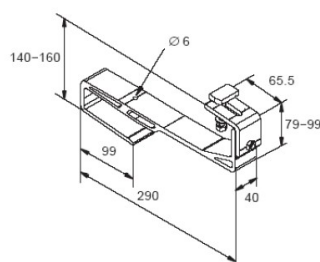
2.2.1. Paigaldamine katuseankrutega ning lisalauadega

- kivikatustele pannakse 3 cm paksused lisalauad katusekattematerjali alla. Ankrud paigaldatakse laua külge ning kinnitatakse kruviga.

Joonis 2: Roostevaba ankur

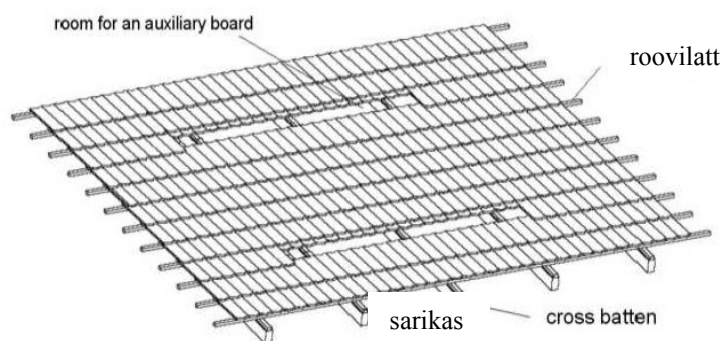


Alumiiniumankur



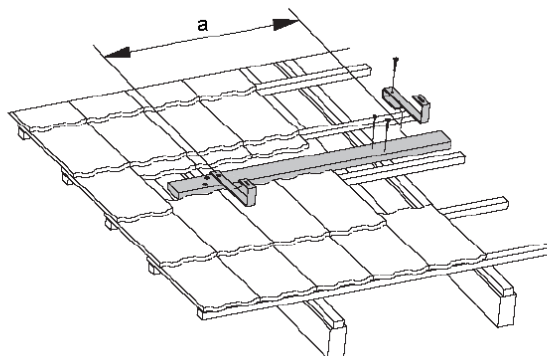
- Eemaldage katusekivide rida lisalaua pikkuselt ja kinnitage laud. Tavaliselt piisab, kui lükata kive ülespoole
- Kinnitage lisalauad kruvidega nii, et ankur ei takistaks katusekivi paigaldamist õige ülekattega.

Joonis 3: Eemaldage katusekivid ja tehke ruumi lisalaua jaoks Roovlatt



- Seadke ankur lisalaua külge sellisesse kohta, kus see ei sega katusekivi paigaldamist, ja kinnitage roostevabade kruvidega.
- Kinnitage kõik järgmised ankrud samal viisil. Paigutage ankrud enam-vähem kollektori keskossa (vahekaugus a).

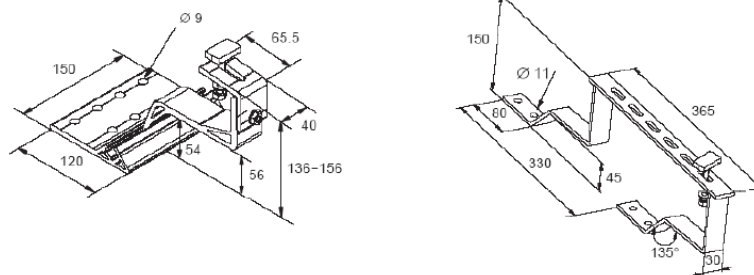
Joonis 4: Lisalaua ja ankrute paigaldamine



2.2.2. Katuseankrute paigaldamine sarikatele

Kivikatuste puhul saab kasutada sarikatele kinnitatavaid ankruid. Plaadiga ankur on alumiiniumist ning plaat võimaldab ankrut horisontaalselt liigutada. Kahe otsaga ankur on roostevabast terasest ning selle abil saab H-profiiliga relsi kinnitada soovitud kõrgusele. Nii on võimalik valida H-relsi vahekaugust.

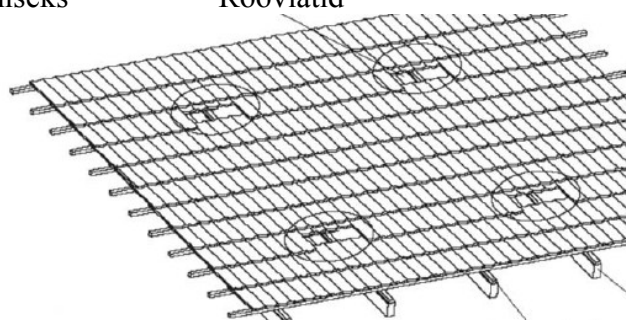
Joonis 5: Ankrud sarikatele.



Joonis 6: Ankrute kinnitamine: Eemaldage katusekivid kohtadest, kuhu kinnitate ankrud.

Koht ankrude kinnitamiseks

Roovlatid



- Lõigake vertikaalne latt, mis hoiab aurutõkkekilet ning vajadusel kasutage mingit aluskihti vastavalt ankrude soovitud kõrgusele, et see läbi katusekattematerjali ulatuks.

Joonisel:

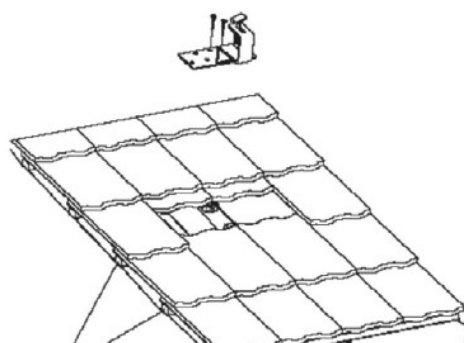
Roovlatid

Sarikas

Põiklatt

Hüdroisolatsioonikiht

Joonis 7: Ankrude kinnitamine sarikale – detail

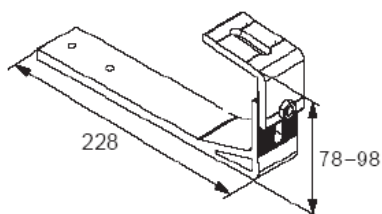


- Kinnitage ankur kruviga sarika külge ja nihutage seda soones horisontaalselt, nii et see ei takistaks katusekivi paigaldamist.
- Kinnitage kõik järgmised ankrud samal viisil. Paigutage ankrud enam-vähem kollektori keskosas.

2.2.3. Katuseankrude paigaldamine tasapinnaliste katusekividega katusele

- Paigutage ankur lihtsalt katusekivile kohta, kus katust toetab tugev konstruktsioon (tala vm tugi), ja kinnitage roostevabast terasest kruvidega. Katke ankrud veelekke vältimiseks plekiga või kasutage mõnda muud sobivat, katusekattematerjali tootja soovitatud meetodit.

Joonis 8: Ankur tasapinnalistele katusekividele:

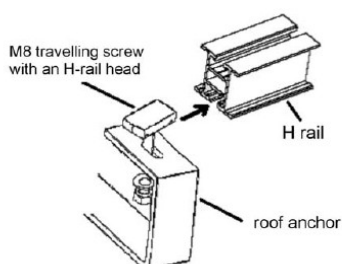


2.3. H-profiiliga relsside paigaldamine ankrutele

- Valmistage ette kaks H-profiiliga relssi, mille pikkus vastab paigaldatavate paneelide arvule ja liigile. Joondage kruvipea (10) horisontaalse relsiga ja seadke H-relss selle peale või nihutage kruvid H-relsi sisse ja kinnitage ankru külge. Kasutage mutrite kinnitamisel hambulise servaga lukustusseibe.

Joonisel: M8 kruvipea, mis sobitub H-relsi sisse H-profiiliga relss Ankur

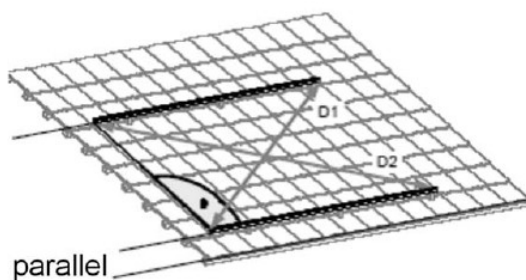
Joonis 9: H-profiili kinnitamine ankrutele:



- Seadke relsid nii, et need oleksid paralleelselt katusekividega. Relssidevahelised diagonaalid peavad olema ühepikkused $D1 = D2$.

Seejärel pingutage mutrid kinni.

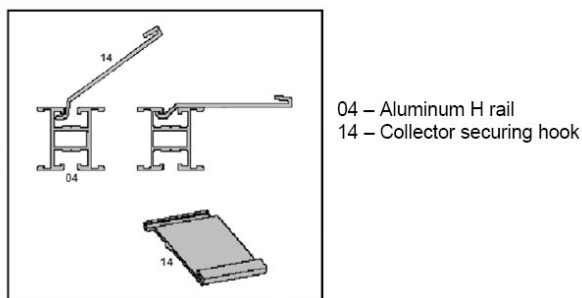
Joonis 10: Alusrelsside joondamine:



2.4. Kollektori paigaldamine

- Kollektor peab olema paigaldamise ajal kaetud
Pange kollektori kinnitushaak alumisse H-profiili, alati kaks haaki ühe paneeli kohta.

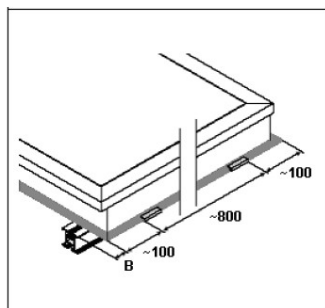
Joonis 11: Kollektori kinnitushaakide paigaldamine:



04 – alumiiniumist H-profiil
14 – kollektori kinnitushaak

- Paigutage kinnitushaagid H-relssidesse umbes 100 mm kollektori servadest.
- Asetage esimene kollektor relsile ja joondage. Vahekaugus kollektori serva ja H-relsi ääre vahel (B) peab olema 35 mm.

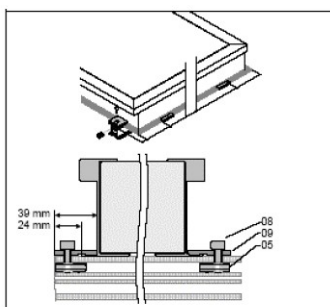
Joonis 12: Kinnitushaakide vahekaugused:



- pange mutrid mõlemasse H-relssi. Pange kinnitusplaadid relssidele ja kollektor neist läbi, kinnitage M8x16 poltidega.

Joonisel: 05 – M8 kruvi H-profiilile
08 – M8x16 kuuskantpolt
09 – Kollektori kinnitusplaat

Joonis 13: Kinnitusplaadi monteerimine:



- Pange teine paneel esimese kõrvale piisava vahega. Seejärel monteerige ühendusliide ja liigutage paneel paigale. Hoidke kruviliidet mutrivõtmega ja pingutage mutrid kinni. Lisajuhised ptk. 5 “**Hüdraulikaühendused**”.
- Jätkake teiste paneelidega samal viisil.

3. Torude viimine läbi katuse

Ühendustorude viimiseks läbi katuse võib kasutada näiteks ventilatsioonikive, milles on ava vastavalt toru läbimõõdule ja isolatsioonile. Siiski peab valitud meetod vastama katusekattematerjali tootja nõuetele.

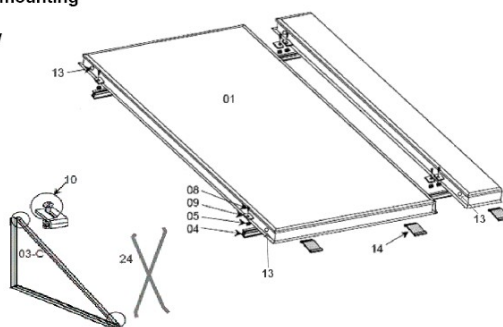
4. Monteerimine lamekatusele

4.1. Ülevaade

Joonis 14: Kolmnurkne tugi ja X-kujuline tuuleside ja joonis 15 kollektor:

4 Flat roof mounting

4.1 Overview



| Pos. | Nimetus | Kood | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 01 | Kollektor | 7103, 7052 | | | | |
| 03-C | Kolmnurkne tugi | 6859 | | | | |
| 24 | X-kujuline tuuleside | 6860 | | | | |
| 13 | Ühendustorud | | | | | |
| Kinnitus- ja ühenduskomplektid | | | | | | |
| | | Kollektorite arv (komplekti kood) | | | | Artikli kood |
| | | 2 (7151) | 3 (7153) | 4 (7230) | 5 (7231) | |
| 04 | Alumiiniumreleid H-profiil, 2 tk | 2,14m | 3,205m | 4,4m | 5,46m | 6949 |
| 05 | M8 mutter H-relsile | 8 tk | 12 tk | 16 tk | 20 tk | 6925 |
| 08 | M8x18 kuuskantpolt | 8 tk | 12 tk | 16 tk | 20 tk | 7259 |
| 09 | Paneeli kinnitusplaat | 8 tk | 12 tk | 16 tk | 20 tk | 7271 |
| 14 | Paneeli kinnitushaak | 4 tk | 6 tk | 8 tk | 10 tk | 7270 |
| | Kruviliide | 2 tk | 4 tk | 4 tk | 6 tk | 6894 |
| | Isolatsioon SSH 13x35 | 0,75 m | 1 m | 2 m | 2,5 m | 7187 |
| | Isolatsiooniteip | 1 m | 1,5 m | 2 m | 2,5 m | 7227 |
| | Kompensaator | | | 2 tk | 2 tk | 6627 |
| | Kruviliide 25-3/4" | | | 4 tk | 4 tk | 6804 |

4.2. Toe paigaldamine lamekatusele

Tugi lamekatusele koosneb kahest H-profiiliga relsist, kolmnurksetest tuggedest ja ühest X-kujulisest tuulesidemest. Kolmnurktugede arv sõltub paneelide arvust. Kasutage üht tuge iga paneeli kohta. Üks X-kujuline tuuleside on piisav kuni 6,15 m pikkusele relsile.

- Seadke kaks H-profiiliga relssi katusepinnale ja pange mutrid soonde.

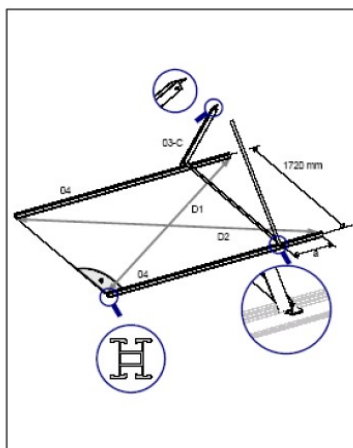
Relsside vahekaugus peab olema 1720 mm.

Alusrelsside diagonaalid peavad olema ühepikkused: $D1 = D2$.

Joonisel: 03-C – Kolmnurktugi

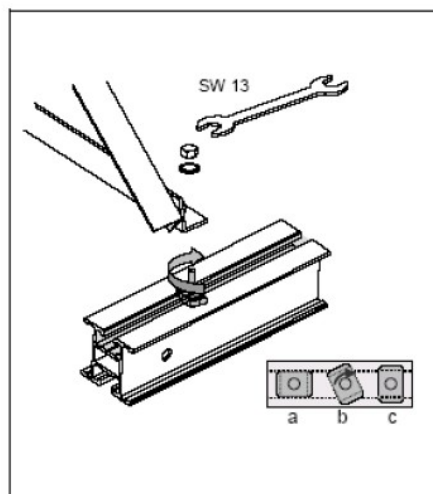
04 – Alumiiniumist H-profiiliga relss

Joonis 16: H-profiilide joondamine ja esimese kolmnurktoe paigaldamine:



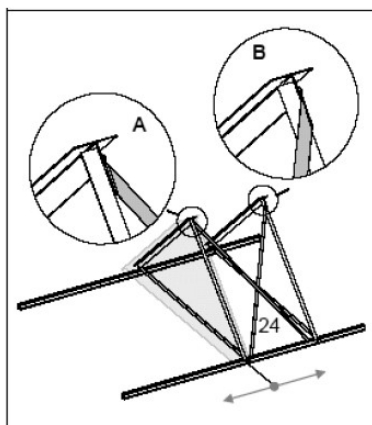
- Kolmnurktoed on kahe poldiga kokku kruvitud. Kinnitage lahtised otsad poldiga. Esimese kolmnurktoe kaugus relsi otsast peab olema $a \approx 500$ mm.
- Kinnitage kolmnurktugi H-relsi külge erikujulise peaga kruvidega, hambuliste lukustusseibide ja mutritega. Pingutage relsi sees olevad kruvid, keerates 90° (vt. joonis 17).

Joonis 17: Monteerimine erikujulise peaga kruvide abil:



- Kinnitage ülejäänud kolmnurktoed samal viisil. Paigaldamisel arvestage, et tugi jääks enam-vähem kollektori keskele. Kui kasutate ka X-kujulist tuulesidet, piisab, kui paigaldate selle ühele toele, see hoiab õiget kaugust tugede vahel.
- Kinnitage X-kujuline tuuleside kolmnurktoe ja H-profili külge (vt. joon 18). Üks tuuleside on piisav ühe hoidiku kohta (kuni 6,15 m pikkune rels).

Joonis 18: X-kujulise tuulesideme kinnitamine:



- Pange M8 mutrid (23) relsi sisse (04). X-kujulise tuulesideme kinnitamiseks relsi külge kasutage spetsiaalseid piirajaga kruvisid. Kruvi puurib end ise H-profiili sisse ja fikseerib täpse asendi, mis välistab tuulesideme lahtitulemise. Kruvi pingutamisel on seetõttu kuulda klikki, mis annab märku sellest, et kruvi on juba fikseeritud profiili külge. Pärast klikki pingutage kruvi korralikult kinni. Joonisel:

03-C – Kolmnurktugi

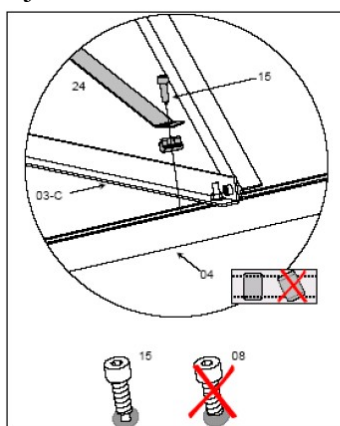
04 – Alumiiniumist H-profiil

08 – M8x18 kuuskantpeakruvi

15 – M8 kruvi piirajaga

24 – X-kujuline tuuleside

Joonis 19: X-kujulise tuulesideme ühendamine H-relsiga:



03-C – Triangular support

04 – Aluminum H rail

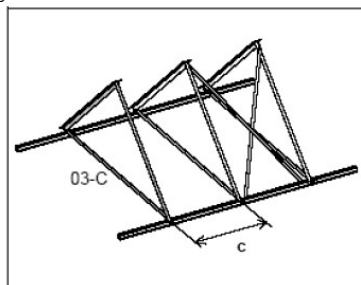
08 – M8x18 screw with hex head

15 – M8 screw with a stop

24 – X-shaped windbrace

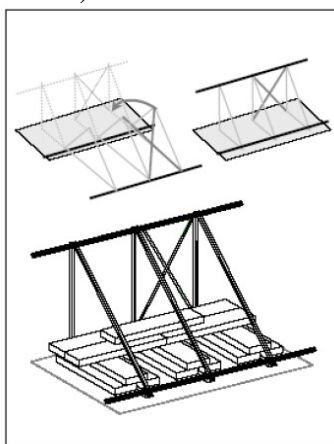
- Monteerige ka ülejäänud kolmnurktoed, nii et iga tugi oleks umbes kollektori keskosa all, st $c \approx 1000$ mm.

Joonis 20: Teiste tugede paigaldamine:



- Seadke alus oma tööasendisse (X-kujuline tuuleside vertikaalselt). Kinnitage see kas kruviga katuse külge või seadke sellele raskus. Viimasel juhul, arvestades tuulekoormust kuni 8 m kõrgusel ehitisel ja lumekoormust kuni $0,75 \text{ kN/m}^2$ kohta, peab raskus olema jaotatud vastavalt järgmisele tabelile:

Joonis 21: Staatiline ohutus (raskus):



| Lamekatustele | Kõrgus kuni 8 m |
|---------------|-----------------|
| 1 paneel | 290 kg |
| 2 paneeli | 580 kg |
| 3 paneeli | 870 kg |
| 4 paneeli | 1160 kg |
| 5 paneeli | 1450 kg |

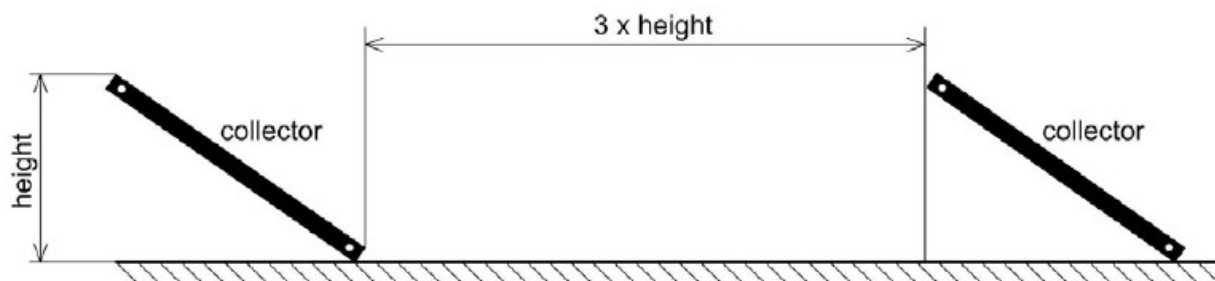
Mitte mingil juhul ei tohi ületada maksimaalset lubatavat koormust katusele, soovitatav on konsulteerida eksperdiga. Kahjustada saanud katuse uue isolatsiooni peab paigaldama spetsialist.

Paigutage kollektorid alustele ja kinnitage H-profiiliga relssidele nagu kaldkatuste puhul kirjeldatud (vt. 2.5).

Minimaalne vahekaugus kollektoriväljade vahel on näidatud joonisel 22.

Joonisel: kõrgus kollektor 3 x kõrgus kollektor

Joonis 22: Kollektoriväljade minimaalne vahekaugus:



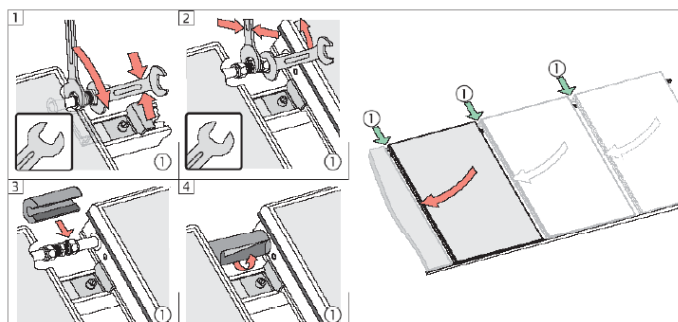
5. Hüdraulikaühendus

5.1. Kollektorite ühendamise

Kollektorite paigaldamisel järgige lõigus 2.5 antud juhiseid. Kinnitage esimene paneel ja siis asetage järgmine esimese kõrvale, jättes piisava vahe. Seejärel paigaldage ühendusliited alumisele ja ülemisele väljundile ja lükake paneel kõrvalolevale nii lähedale kui võimalik. Hoidke kruviliidet mutrivõtmeaga, et see ei pööraks ning pingutage mutrid.

Jätkake samuti järgmiste paneelidega. **Katke kruviliited isolatsiooniga alles pärast õnnestunud surveproovi.**

Joonis 23: Kollektorite ühendamise (Pildil on näidatud ülemine ühendus. Sama protseduur kehtib ka alumiste liidetele).



5.2. Kollektorite omavaheline ühendamise

Väljund

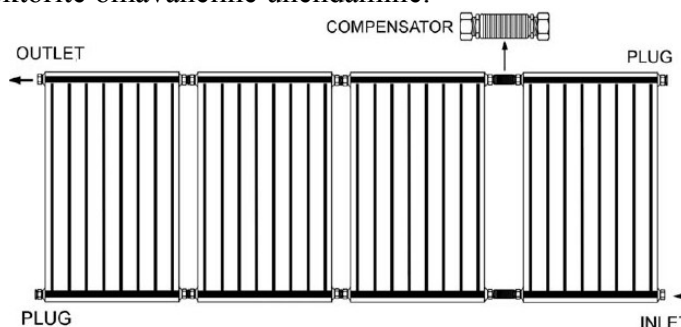
kompensaator

pistik

Pistik

sisend

Joonis 24: Kollektorite omavaheline ühendamise:



Maksimaalselt kolm paneeli järjest võib ühendada kruviliitega. Järgmine ühendus tuleb teha läbi kompensaatori. Edasi võib ühendada kruviliitega veel kuni 3 paneeli. Paneelide ühendustorud peaksid olema võimalikult lühikesed. Soovitatavad torudiametrid ja paneeli läbivad voolukiirused erinevate ühendusskeemide puhul on näidatud tabelis 1.

| Paneelide arv | Ühendusskeem | Voolukiirus | Ühendustorud | Max toru pikkus |
|---------------|-------------------|-------------|--------------|---|
| 1 | 1 x 1 | 2 l/min | Cu 18 x 1 | Maksimaalselt 50m sisse- ja väljavoolutorud kokku |
| 5 | 1 x 5 jadaühendus | 10 l/min | Cu 18 x 1 | |
| 6 | 2 x 3 rööpühendus | 12 l/min | Cu 18 x 1 | |
| 8 | 2 x 4 rööpühendus | 16 l/min | Cu 22 x 1 | |
| 9 | 3 x 3 rööpühendus | 18 l/min | Cu 22 x 1 | |
| 10 | 5 x 2 rööpühendus | 20 l/min | Cu 28 x 1,5 | |
| 12 | 4 x 3 rööpühendus | 24 l/min | Cu 28 x 1,5 | |

Tabel 1: Soovitatavad torudiametrid

Kõik päikeseküttesüsteemi komponendid peavad olema hoolikalt ja turvaliselt tihendatud, valmistatud glükoolikindlast materjalist, mis on vastupidav temperatuurile kuni 160°.

Ühendustorudeks soovitame KOMBIFLEX, roostevabast terasest painduvtorusid või vasktorusid, mis on ühendatud pehmejoodisega. **Mitte mingil juhul ei tohi kasutada sisse- ja väljavoolutorudeks plastitorusid, kuna need ei vasta päikeseküttesüsteemi nõuetele.**

Kollektorite torud võib viia läbi olemasolevate korstnate, ventilatsioonilõõride või seinas olevate soonte. Et vältida suuri soojuskadusid konvektsiooni tõttu, siis peavad avatud lõõrid olema korralikult tihendatud. Samuti tuleb silmas pidada dilatatsiooni soojuse mõjul ning kompensaatorite või muude kompensatsioonielementidega torusid. Torustik ühendatakse hoone maandusega.

Päikeseküttesüsteemi torud tuleb varustada soojusisolatsiooniga, näit. AEROFLEX-tüüpi isolatsiooniga, nii et soojuse hajumine torudest ei vähendaks süsteemi üldist efektiivsust. Soojusisolatsioon peab olema vastupidav temperatuuridele kuni 160⁰, välistorude puhul on oluline ka UV-kaitse, samuti materjali mittesulamine e. –laiali-valgumine. Sisetorudel peab soojusisolatsioon olema vähemalt 13 mm paksune, välistorudel vähemalt 19 mm.

6. Temperatuurianduri paigaldamine

- Paigutage temperatuuriandur T- või X-kujulise ühendusdetaili mantli sisse, viimase paneeli väljavooluava juurde (vt. joon 26).
- Kasutage 2x1 mm² keerutatud traati, varjestamata, toitekaablitest eraldatud. Maksimaalne pikkus 100 m. Minimeerige elektri- ja terminalikarpide arv
Ühenduse pikkus kuni 25 m: läbilõige 0,25 mm²
Ühenduse pikkus kuni 50 m: läbilõige 0,5 mm²
Ühenduse pikkus kuni 100 m: läbilõige 1,0 mm²
- Traadi kuumakindlus ja mehhaaniline vastupidavus peavad vastama keskkonnale, mida traat läbib

Joonis 26: Temperatuurianduri paigaldamine:



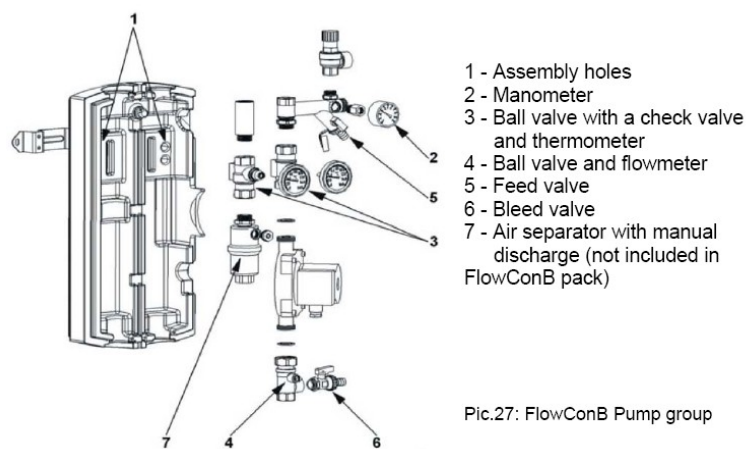
7. Pumbad

Paigaldage pumbasüsteem vastavalt juhendile.

Reguluse pumbasüsteemid koosnevad järgmistest komponentidest:

- tsirkulatsioonipump
- termomeeter tagasivoolutorule või isegi sisselasketorule – 2 toru
- tagasivoolutoru kuulkraaniga ja tagasilöögiklapiga
- integreeritud vooluhulgamõõtur
- kaitseklapp, manomeeter ja ühendus paisupaagiga
- sisse- ja väljalaskeventiilid
- soojusisolatsioon

Joonisel 27 on näidatud FlowConB pumbasüsteem:



Pic.27: FlowConB Pump group

- 1 – montaažiavad
- 2 – manomeeter
- 3 – kuulkraan tagasilöögiklapi ja termomeetriga
- 4 – kuulkraan ja vooluhulgamõõtur
- 5 – sissevooluventiil
- 6 – väljavooluventiil

Pumbasüsteemides on alati kaitseklapid. Kui süsteemi ei kasutata, peab päikeseküttesüsteemil olema kaitseventiil, mis avaneb 6 baari ülerõhu all ning on vastupidab kõrgetele temperatuuridele (tavaliselt kuni 160°C).

8. Paisupaagi suuruse ja tööõhu kalkulatsioon

(Kehtib kõrgustele kuni 20m, muudel juhtudel tuleb suurus arvutada)

8.1. Paisupaagi suurus

Päikeseküttesüsteemide paisupaagi suurus peab olema vastavuses temperatuuride erinevusega, st. min. temperatuur talvel (isegi – 20°C) ja max temperatuur suvel. Samuti peab see olema piisavalt suur, et mahutada kogu vedelikuhulka kõigis paneelides stagnatsiooni puhul (max kollektori temperatuur voolu peatumisel ja päikesekiirguse kõrge intensiivsus). Sundringlusega päikeseküttesüsteemides kasutatakse peamiselt propüleen-glükoolikindla membraani ja vähemalt 6 baarise maksimaalse töösurvega paisupaake.

Paisupaagi soovitatav suurus on näidatud tabelis 2.

| Kollektorite arv | Paisupaagi suurus | Max toru pikkus |
|------------------|-------------------|---|
| 3 | 18 | Sisse- ja väljavoolutorud kokku maksimaalselt 50m |
| 4 | 25 | |
| 5 | 35 | |
| 6 | 50 | |
| 8 | 50 | |
| 9 | 80 | |
| 10 | 80 | |
| 12 | 105 | |

Tabel 2: Paisupaagi soovitatav suurus

Joonis 28: Paisupaak:



8.2. Süsteemi tööõhu arvutamine

Päikeseküttesüsteemi ülerõhku arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$p = 1,3 + (0,1 \cdot h)$$

kus p on rõhk päikeseküttesüsteemis [baarides]

h on kõrgus manomeetrist kollektorivälja keskele [m]

Reguleerige ülerõhku, lastes vedelikku süsteemist välja pärast survetesti.

8.3. Paisupaagi eelseadistatud rõhu arvutamine

Enne süsteemi täitmist seadistage algne ülerõhk paisupaagis väärtusele, mis on 0,5 baari madalam kui süsteemi arvutuslik ülerõhk.

$$p_{exp} = p - 0,5 \text{ [baari]}$$

Ülerõhu seadmiseks kasutage töökorras tavalist sobiva rõhujaotusega manomeetrit. Paisupaagi kaane all on ventiil (sarnaneb autokummi omaga).

8.4. Tööõhu ja paisupaagi rõhu arvutamise näiteid

8.4.1. Süsteemi tööõhu arvutamise näide

Kõrgus manomeetrist kollektorivälja keskele: $h = 10 \text{ m}$

Ülerõhk päikeseküttesüsteemis (süsteem tuleb seada rõhu alla vastavalt sellele väärtusele): $p = 1,3 + (0,1 \cdot h) = 1,3 + (0,1 \cdot 10) = 2,3 \text{ baari}$

8.4.2. Paisupaagi rõhu arvutamise näide

Enne süsteemi täitmist tuleb rõhk paisupaagis seadistada järgmisele väärtusele:

$$p_{exp} = p - 0,5 = 2,3 - 0,5 = 1,8 \text{ baari}$$

9. Õhutusventiilide paigaldamine

Paigaldage õhuventiil süsteemi kõrgeimasse punkti. Soovitatav on lisada ventiilile torulaiend, mis aeglustab voolu ja aitab eraldada vedelikust mulle (vt. joon. 29). Mul-lide efektiivseks eemaldamiseks süsteemist on soovitatav varustada pumbasüsteem õhu-eraldiga (vt. joon. 30).

Joonis 29: Horisontaalne õhueraldi ja automaatne õhutusventiil:



Joonis 30: Õhueraldi:



10. Süsteemi täitmine, läbipesemine, surveproov ja õhu väljalaskmine

Järgnevalt kirjeldatud protseduurid eeldavad Reguluse pumba kasutamist.

Süsteemi antifriisiga täitmiseks võib kasutada ka veeautomaate, mille töö rõhku on võimalik reguleerida kuni 6 bar.

10.1. Täitmine

- Süsteemi täitmiseks kasutage küttesüsteemivedeliku mahutiga villimisseadet ja täitmisumpu (vt. joon. 31).
- Ühendage täitmisvoolik sisselaskeventiiliga ja avage ventiil täielikult
- Ühendage tagasivooluvoolik tühjendamisventiiliga ja avage ventiil täielikult
- Sulgege vooluhulgamõõturi kuulkraan (vooluhulgamõõturi reguleerimiskruvi soon peab olema horisontaalses asendis). Avage pumba kohal asuv tagasilöögi-klapp, keerates kuulkraani 45° (avamise ja sulgemise vahepealne asend)

Joonis 31: Päikeseküttesüsteemi täitmine:



- Lülitage täitmisumpu sisse ja valage piisav kogus küttesüsteemivedelikku pumba-seadme mahutisse ning täitke süsteem.

10.2. Läbipesemine

- Loputage päikeseküttesüsteemi vähemalt 15 minutit, kasutades täitmisseadet. Selleks, et õhu süsteemist korralikult välja lasta, avage aeg-ajalt korraks vooluhulgamõõduri kuulkraan (soon vertikaalselt)

10.3. Õhu väljalaskmine süsteemist

- Käivitage täitmispump, sulgege väljalaskeventiil ja suurendage rõhku kuni umbes 5 baarini.
- Sulgege sisselaskeventiil ja lülitage pump välja, avage vooluhulgamõõduri reguleerimiskruvi (soon horisontaalselt), ärge ühendage pumbavoolikuid lahti!
- Seadke tsirkulatsioonipump (v pumbad) kõrgeimale tasemele ja lülitage korduvalt sisse ja välja, et süsteemist õhk välja lasta (kui süsteemis ei ole õhku, ei ole pumba töötamisel müra peaaegu kuulda).
- Jälgige süsteemi rõhku ja kui see hakkab langema, suurendage seda, lülitades pumba sisse ning avades sisselaskeventiili 5 baarini.
- Korra õhu väljalaskmist, kuni ujuk vooluhulgamõõduri reguleerimisklapis jääb pumba töötamise ajal liikumatuks ning mõõduri ei ole näha mullitamist. Seejärel laske pumbal töötada vähemalt 5 minutit.
- Juhul kui kusagil süsteemis on kasutusel automaat-õhutusventiil, sulgege see pärast õhu väljalaskmist.

10.4. Surveproov

- Kontrollige kogu süsteemi 5-baarise surve all (kõiki ühendusi, päikesepaneele, ventiile jne), lubatud ei ole mingeid nähtavaid lekkeid. Jätke süsteem surve alla vähemalt 2 tunniks, seejärel kontrollige süsteemi korduvalt.
- Surveproov on õnnestunud, kui selle käigus ei ilmnenud lekkeid ega märgatavat rõhulangust süsteemis.
- Seadke töö rõhk vastavalt p. 8.2.
- Seadke pump sobivale kiirusele ning seadke vool vastavalt vooluhulgamõõdurile ning tabelis 1 toodud andmetele.
- Ühendage täitmisseadme voolikud lahti ning keerake sisselaske- ja tühjendusventiilidele korgid.
- **Avage pumba kohal olev kuulkraan täielikult.**
- Pärast paaripäevast tööd, laske süsteemist uuesti õhk välja.

Ärge loputage süsteemi veega. Kuna süsteemi ei saa tavaliselt täiesti tühjaks, siis on oht, et külmumisel saab süsteem kahjustada.

11. Tööleseedistamine

- Seadistage regulaator vastavalt selle kasutusjuhendile.
- Eemaldage kollektoritelt katted
- Paigutage piisava suurusega nõu (mis mahutaks kogu süsteemi vedeliku) kaitseklapi väljalaskeava alla.
- Kontrollige, kas regulaator käivitab pumba, kui saavutatakse paneelide ja lisaringi temperatuuride eelseadistatud vahe.

12. Kasutamine, kontroll ja hooldus

Süsteem on praktiliselt hooldusvaba. Siiski on esimestel kasutuspäevadel oluline kontrollida, kas süsteem toimib õigesti. Kõigepealt tuleb kontrollida temperatuuri, süsteemi rõhku, ja pumba töötamist. Kord aastas, eelistatavalt päikesepaistelise ilmaga, tuleb kontrollida paneelide töökorda ja kinnitusi, süsteemi tihedust ja rõhku (samuti paisupaagi rõhku) ning pumba töötamist. Vähemalt üks kord kahe aasta järel tuleb kontrollida süsteemis oleva vedeliku külmumisvastaseid omadusi. Süsteemi tuleb alati lisada sama marki vedelikku, mis selles algselt oli. **NB! Süsteemi ei tohi lasta vett.**