

## Frenger teräsrakenteiset kattosäteilypanelit lämmitykseen

FRENGER SYSTEMEN BV tarjoaa modernin kattosäteilyjärjestelmän jolla on selkeät edut perinteisiin lämmitysmuotoihin nähden. Kattosäteilytekniikka tarjoaa mukavuutta, tilansäästöä, estetiikkaa ja selkeää energiansäästöä. Kattosäteily mahdollistaa n 3K pienempää sisälämpötilaa muihin lämmitysmuotoihin kuten ilmalämmitykseen ja seinäradiaattoreihin verrattuna. Samalla voidaan käyttää alhaisia kiertoveden lämpötiloja mikä lisää energiansäästöä ja mahdollisuuksia yhdistää verkosto ympäristöystävälliseen lämpöpumppuun.



Lisäksi kattosäteily pienentää lämmityksen ylösajon aikaa, pienentää huoltokustannuksia, pidentää elinkaarta ja lisää rakennuksen joustavuutta. Energiansäästö tavanomaisiin lämmitysmuotoihin nähden on jopa 30%. Tyypilliset rakennuskohteet Frenger'in teräsrakenteisille säteilijöille ovat varastorakennukset, urheiluhallit, esittelytilat, tehdasarakennukset sekä muut yleiset tilat. Kattosäteilijät ovat täysin meluttomia mikä lisää sen käytettävyyttä monissa tiloissa esim teatterissa ja auditoriossa. Ilmavirrat ovat selkeästi pienemmät kuin ilmalämmitteisissä rakennuksissa lisäten käyttömahdollisuuksia, esim selkeästi pienemmän pölylaskeuman ja vedottomuuden ansiosta.



### SÄTEILIJÄN OMINAISUUDET

#### Sertifioidut tehoarvot

FRENGER SYSTEMEN BV kattosäteilijät on testattu riippumattomassa laboratoriossa ja niiden tulokset on sertifioitu normin EN14037 osa 1 – 3 mukaan.

#### Tukeva rakenne

Säteilijä valmistetaan kylmämuovatususta 1,2mm paksusta teräslevystä johon integroitu tarkkuushitstaut teräsputket 28 x 1.5mm joiden painekestävyys aina 10 bar:iin saakka. Putket ovat sijoitettuna 150mm säteilykeskiöön. Frenger säteilijä on huoltovapaa ja elinkaareltaan pitkä.

#### Kestävä pinnoitus

Tehtaan oma vakiopulveripinnoitus valkoinen RAL 9016 on myrkyv vapaa ja säteilijäpinta on edustava eikä vaadi peittorakenteita. Tehdas tarjoaa myös laajan valikoiman vaihtoehtoisia pinnoitteita.

#### Laaja mittavalikoima

Panelin leveysvaihtoehtoja löytyy 300mm - 1500mm, 150mm välein ja mahdollisuus on yhdistää niitä sarjaan suuria lämmitystehoja varten. Yksittäisen panelin maksimipituus on 6000mm. Pidempiä panelikokonaisuuksia varten niitä yhdistetään työmaalla puristusliittimillä tai hitsaamalla jos lämpötilat tai paineet sen vaatii.

#### Tehokas eristys

Ylöspäin suuntautuvan lämpöhäviön estämiseksi jokainen Frenger teräspaneli on tehtaalta varustettu 40mm laadukkaalla palamattomalla ja alumiinifoliolla varustetulla eristeellä jonka tiheys on n 16kg/m<sup>2</sup> ja lämmönjohtavuus 0.04W/mK

#### Asennusaukot

Tarvittaessa voidaan optiona panelit varustaa erilaisilla pyöreillä tai kartionmuotoisilla aukoilla

taloteknisille lisälaitteille kuten valaisimille, ilmahajoittajille tai liikkeentunnistimille

### Säteilijöiden peitelevyt

FRENGER kattosäteilijöiden parhaan mahdollisen ulkonäön saavuttamiseksi, on tarjolla myös peitelevyjä nauha-asennuksen välejä tai kulmia varten.

### Palloiluhallien turvallisuus

Pallotörmäyksen kestävyys on hyväksytty DIN 18032osa 3 normin mukaisesti jos asennus suoritettu kiinteillä liitoksilla. Lisäksi erikseen on tilattavissa pallosuojia mitkä on suositeltavia avoimissa koulu ym yleisissä liikuntahalleissa. Pallosuojat suojaavat eristystä korkealla

lentäviltä palloilta ja estävät pallojen jäämistä säteilijöiden päälle.

### Säteilijöiden reijittäminen akustiikkaa varten

Paneleita aina 12000mm leveyteen saakka voidaan toimittaa reijitettyinä 5,5mm reijillä. Säteilijän yläpuolella oleva eristys vaimentaa tällöin melua ja reijityksellä on siten psotiivinen vaimennusominaisuus josta on erityistä hyötyä jos halli on julkisessa käytössä.

### Säteilijä ilman putkia

FRENGER säteilijät voidaan toimittaa ”peitelevy” versiona ilman putkia esteettisiä ja arkitehtonisia toivomuksia täyttämään.

## Toimintaperiaate

Riippumatta siitä onko sisätilan korkeus 3m tai 30m Frenger kattosäteilijä tarjoaa erinomaisen lämmitysvaihtoehdon erityisesti isoihin ja avonaisiin tiloihin joiden lämmitys muuten saattaisi olla vaikeasti ratkaistavissa. Säteilypinnat ovat staattisia lämmityselementtejä jotka muodustuvat prifiloiduista teräslevyistä joihin putket on hitsaamalla kiinnitetty. Säteilijän yläpuolelle on asennettu lämpöeristys. Lämmitysneste kulkee nauhana asennettujen säteilijöiden läpi siirtäen lämmitysenergian huonetilaan energiataloudellisesti ja viihtyvyyden kannalta kaikista parhaimmassa muodossa alaspäin suuntautuneena säteilynä. Lattian ja seinien pintalämpötilat nousevat n 1- 3K huonelämpötilaa korkeammaksi. Kattosäteilijöiden tarvittava pinta-ala on lämmitystarpeesta ja nestelämpötilasta riippuvainen. Jos meno/paluu lämpötila on 70/40C tarvittava säteilypinta-ala on n 20-40% katon kokonaispinta-alasta. Joustavuutta ja kohdistettua lämmitystä varten ( esim työpiste), säteilijöitä voidaan kohdistaa tarpeen mukaan, sillä yleensä katossa ei ole rakenteellisia esteitä. Pienet vesimäärät mahdollistavat lyheyn lämmityksen ylösajon aikajakson myös isoissa rakennuksissa. Säteilijät toimivat erinomaisesti myös alhaisilla nesteen lämpötiloilla. Nämä asiat mahdollistavat selkeän energiansäästön, viihtyvyyden ja joustavuuden lämmityslähteen valinnassa.

## Tekniset tiedot

| Width (mm)                                      | 300   | 450   | 600   | 750   | 900   | 1050  | 1200  | 1350  | 1500  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Number of tubes                                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| Water Content (Kg/m)                            | 1.0   | 1.6   | 2.1   | 2.7   | 3.2   | 3.7   | 4.3   | 4.8   | 5.2   |
| Weight (Kg/m)<br>(including Water & Insulation) | 6.6   | 9.9   | 13.2  | 16.5  | 19.8  | 23.1  | 26.4  | 29.8  | 33.1  |
| Characteristic (n)                              | 1,173 | 1,181 | 1,189 | 1,188 | 1,188 | 1,188 | 1,185 | 1,184 | 1,183 |
| Curve (k)                                       | 1,616 | 2,150 | 2,649 | 3,281 | 3,919 | 4,561 | 4,209 | 5,863 | 6,521 |
| Nominal Heat Output<br>@ Δt 55K (W/m)           | 178   | 245   | 311   | 384   | 456   | 529   | 601   | 674   | 747   |

Note: Perforated ceiling panels are available to a maximum width of 1200mm.

## Tekninen erittely

FRENGER kattosäteilijät isoihin sisätiloihin, valmistettu kylmämuovatusista teräksestä paksuus 1.2mm, reunat kantattu 90° jonka lisäksi reunat käännetty sisäänpäin, tarkkuushitsatut teräsputket 28mm, sileä näkyvä pinta, ja säteilijän kannusta varten hitsattu poikkiprofiilit säteilijän yläosaan. DIN 4706/1 täyttävä palamaton lämpöeristys jonka pintaan liimattu alumiinifolio, minimipaksuus 40mm. Lisäksi tarvittavat peitelevyt kiinnikkeineen. Polttomaalattuna myrkyttömällä pinnoitteella DIN 55900, osa 2, mukaan, väri valkoinen RAL 9016.

### Mitat

**Leveydet:** 300mm, 450mm, 600mm, 750mm, 900mm, 1050mm, 1200mm, 1350mm, 1500mm

**Syvyys:** 50mm

**Pituudet:** FRENGER säteilijät saatavissa pituuksissa aina 6000mm saakka. Suurempia kokonaispituuksia varten Frenger säteilijät joko hitsataan tai yhdistetään puristusliittimillä työmaalla. **Putken koko:** 28 x 1.5mm, putkien väli (keskipisteet) 150mm.

**Jakotukki :** Kaksi molemminpuolista jakotukkia joiden yhdistäjät 15-32mm, ilmanpoistonipoilla.

**Rakennepaine:** Frenger teräsrakenteisten kattosäteilijöiden rakennepaine on 10 bar ja ne koeponnistetaan tehtaalla.

**Lämmitystehojen sertifiointi:** Testattu EN 14037, osa 1- 3 mukaan. Testin merkintä: 6 D 007/2004 ja paikka: DIN CERTCO, Berliini Saksa.

### Erikoismallit:

Reijitetty malli akustisia ominaisuuksia parantamaan

- Aukot talotekniikkaa varten
- Erikois jakotukit

- RAL värit

### Lisälaitteet:

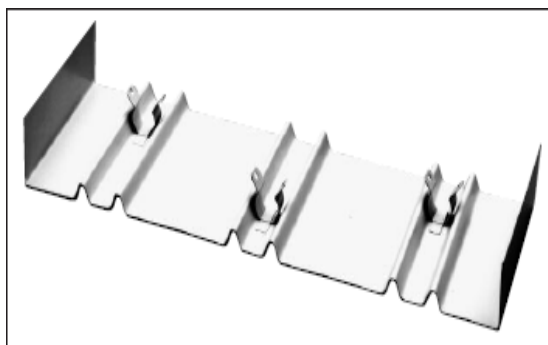
- Pallosuojat, erikoismalliset jakotukit, kannakkeet

### Ripustus työmaalla

Teräsrakenteiset kattosäteilijät vaativat työmaalla tarvittavat ripustustyövälineet ja asennustyövoimaa. Myös säteilijöiden purkamista varten on varattava tarpeellinen kalusto sillä ne saattavat olla pitkiä ja raskaita. Tarkistakaa paino ennen käsittelyä työmaalla.

## Kattosäteilijöiden asennus sarjaan

Kun säteilijät yhdistetään toisiinsa, yleisin liitostapa on käyttää Viega 28 mm Ø puristusliittimiä, jos nesteen lämpötila < 110C. Tähän tarkoitukseen tarvitaan luonnollisesti puristustyökalu.



*Jos toimitetaan panelikokonaisuuksia joiden pituus > 6000mm toimitukseen kuuluu peitelevyt..*

## Lämmitystehot

Lämmitysteho mitattu keskimääräisellä veden ja ilman lämpötilalla  $\Delta t$ , DIN EN1703 osat 1 – 3 mukaan

| Temperature Difference<br>$T_m - t$<br>$\Delta t [K]$ | Panel Width (mm) |     |     |     |     |      |      |      |      |
|---|------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|   | 300              | 450 | 600 | 750 | 900 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 |
| 20  | 55               | 75  | 94  | 116 | 138 | 160  | 182  | 204  | 226  |
| 22  | 61               | 84  | 105 | 130 | 154 | 179  | 203  | 228  | 253  |
| 24  | 68               | 93  | 117 | 144 | 171 | 198  | 225  | 253  | 281  |
| 26  | 74               | 102 | 128 | 158 | 188 | 218  | 248  | 278  | 308  |
| 28  | 81               | 111 | 140 | 173 | 205 | 238  | 271  | 304  | 337  |
| 30  | 88               | 120 | 152 | 187 | 223 | 258  | 294  | 329  | 365  |
| 32  | 95               | 130 | 164 | 202 | 240 | 279  | 317  | 355  | 394  |
| 34  | 102              | 139 | 176 | 217 | 258 | 300  | 340  | 382  | 423  |
| 36  | 109              | 149 | 188 | 233 | 276 | 321  | 364  | 409  | 453  |
| 38  | 116              | 159 | 201 | 248 | 295 | 342  | 388  | 436  | 483  |
| 40  | 123              | 169 | 213 | 264 | 313 | 363  | 413  | 463  | 513  |
| 42  | 130              | 179 | 226 | 279 | 332 | 385  | 437  | 490  | 543  |
| 44  | 138              | 189 | 239 | 295 | 350 | 407  | 462  | 518  | 574  |
| 46  | 145              | 199 | 252 | 311 | 369 | 428  | 487  | 546  | 605  |
| 48  | 152              | 209 | 265 | 327 | 388 | 451  | 512  | 574  | 636  |
| 50  | 160              | 219 | 278 | 343 | 408 | 473  | 537  | 603  | 668  |
| 52  | 167              | 230 | 291 | 360 | 427 | 495  | 563  | 631  | 700  |
| 54  | 175              | 240 | 305 | 376 | 447 | 518  | 589  | 660  | 731  |
| 55  | 178              | 245 | 311 | 384 | 456 | 529  | 601  | 674  | 747  |
| 56  | 182              | 251 | 318 | 393 | 466 | 541  | 614  | 689  | 764  |
| 58  | 190              | 261 | 332 | 410 | 486 | 564  | 641  | 718  | 796  |
| 60  | 198              | 272 | 345 | 426 | 506 | 587  | 667  | 748  | 828  |
| 62  | 205              | 283 | 359 | 443 | 526 | 610  | 693  | 777  | 861  |
| 64  | 213              | 294 | 373 | 460 | 546 | 634  | 720  | 807  | 894  |
| 65  | 217              | 299 | 380 | 469 | 557 | 645  | 733  | 822  | 911  |
| 66  | 221              | 304 | 387 | 477 | 567 | 657  | 746  | 837  | 927  |
| 68  | 229              | 315 | 401 | 495 | 587 | 681  | 773  | 867  | 961  |
| 70  | 237              | 326 | 415 | 512 | 608 | 705  | 800  | 897  | 994  |
| 72  | 245              | 337 | 429 | 529 | 628 | 729  | 827  | 928  | 1028 |
| 74  | 253              | 348 | 443 | 547 | 649 | 753  | 855  | 958  | 1062 |
| 76  | 261              | 359 | 457 | 564 | 670 | 777  | 882  | 989  | 1096 |
| 78  | 269              | 371 | 472 | 582 | 691 | 801  | 910  | 1020 | 1130 |
| 80  | 277              | 382 | 486 | 600 | 712 | 825  | 937  | 1051 | 1164 |
| 82  | 285              | 393 | 501 | 618 | 733 | 850  | 965  | 1082 | 1199 |
| 84  | 293              | 404 | 515 | 636 | 754 | 875  | 993  | 1113 | 1233 |
| 86  | 301              | 416 | 530 | 654 | 776 | 899  | 1021 | 1145 | 1268 |

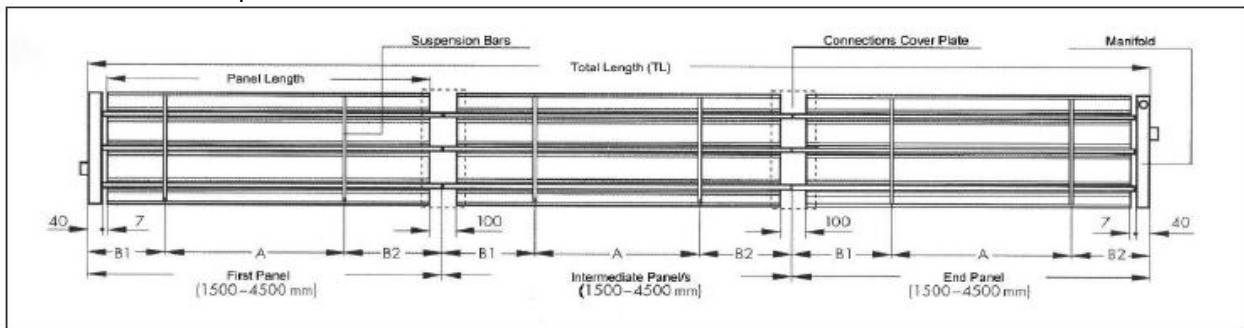
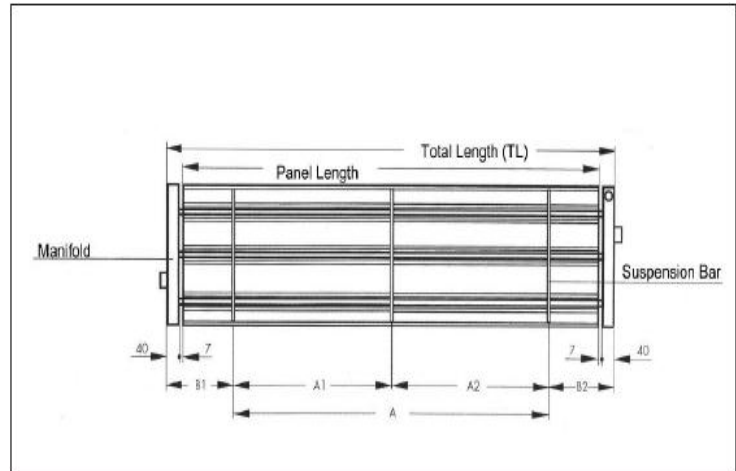
## Mitat

### Yksittäissäteilijät

Frenger kattosäteilijän kokonaispituus ( TL= maks 6000mm) koostuu säteilijän putkitetusta pinnasta, välisosasta ( 2x7mm) yhdistettynä jakotukkiosuuteen (2x40mm). Lämmitysteho on aina yhdistetty kokonaispituuteen. Jos kokonaispituus 1500-2900mm tarvitaan vain 2 kannatusprofiilia.

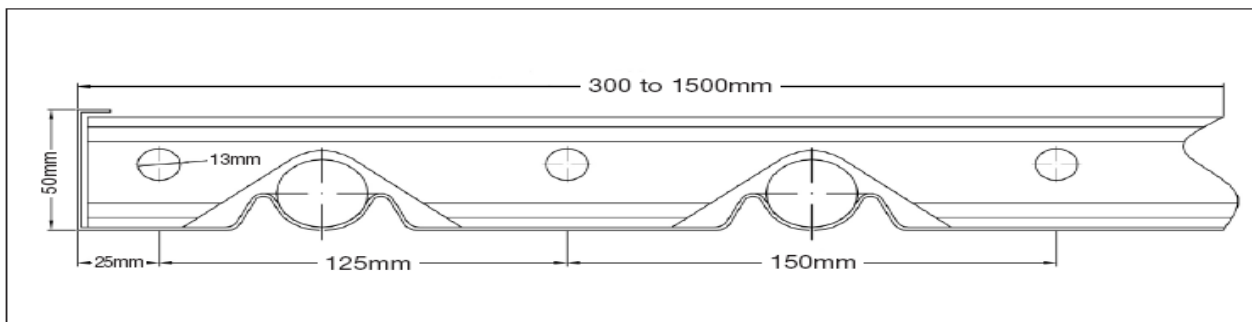
### Nauha-asennus

Asennus jossa alkupaneli, keskipaneli ja loppupaneli joakisen pituuss 1500-4500mm ja kahdella kannatusprofiililla.



*Kun kokonaispituus on yli 6000mm ja jokaisen panelin pituus yli 3000mm, panelit varustetaan kolmella kannatusprofiililla.*

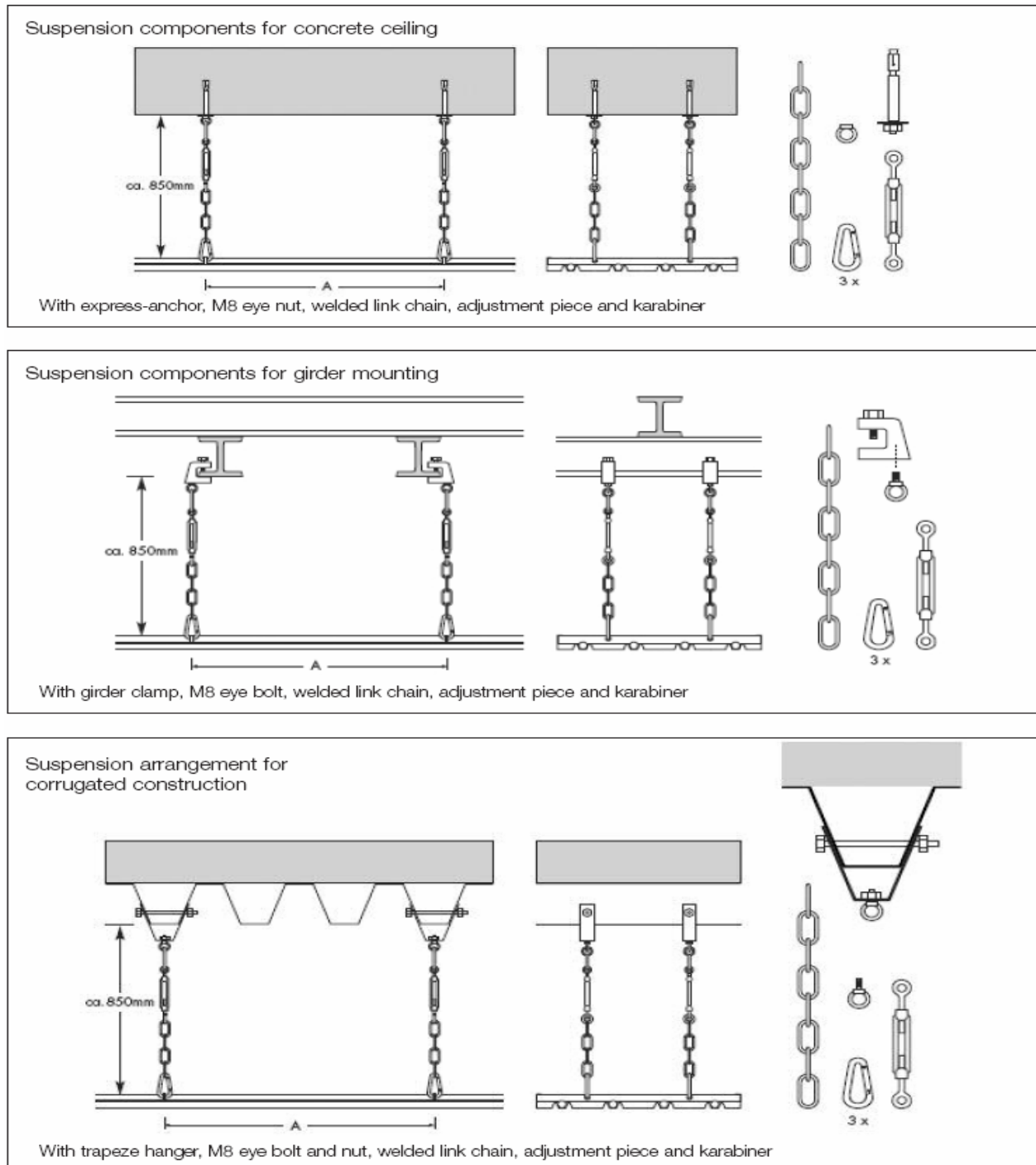
## Kannakeprofiilit



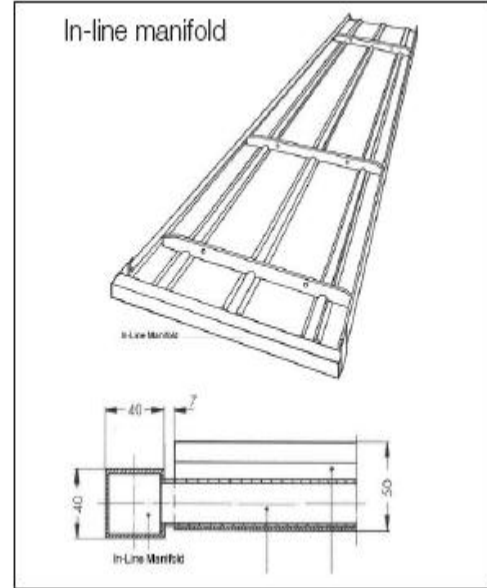
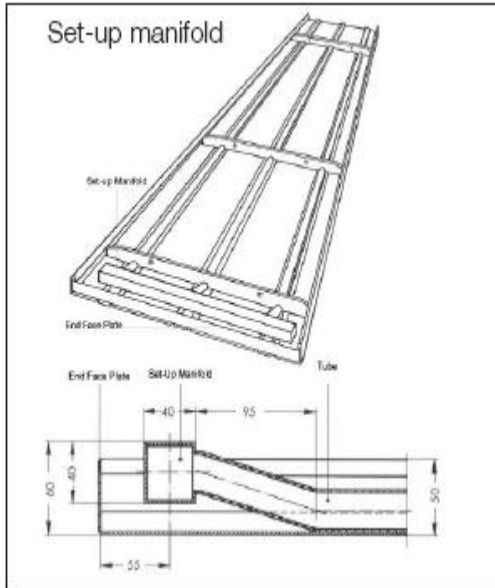
*Kannakeprofiilien sijoitus voidaan tehdä asiakkaan toivomuksia huomioiden.*

## Kannakevarusteet

Kannatusjärjestelyä suunniteltaessa on ensisijaisen tärkeää huomioida lämpölaajenemisen vaikutuksia. Sama asia koskee myös putkien liittoksia ja olisi suositeltavaa käyttää joustavia liittimiä. Frenger tarjoaa eri kannakkeita joiden vakio pituus ketjulle on 0,5m. Samoin tarjoamme erilaisia joustavia liittimiä.



## Jakotukki



*Erilaiset jakotukkiratkaisut sekä meno että paluupuolelle joko korotettu tai inline- versiona.*

## Pinnoitevaihtoehdot

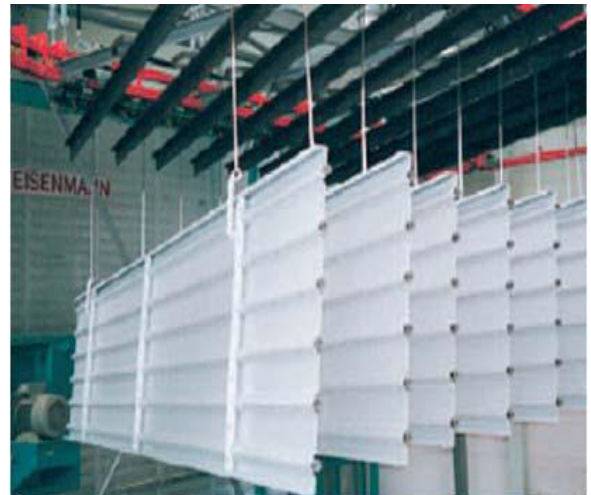
Frenger tarjoaa vakiopinnoitteena korkealaatuisen RAL 9016 (puhtaan valkoinen) polttomaalauksen. Muita RAL-värisiä pinnoitteita saatavissa lisähintaan:

RAL9010 – lämmin valkoinen

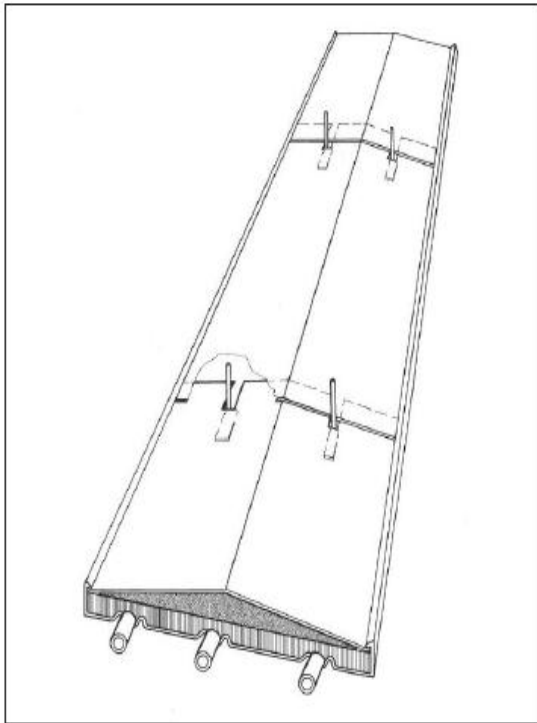
RAL9005 – musta

RAL9002 – harmaan valkoinen...

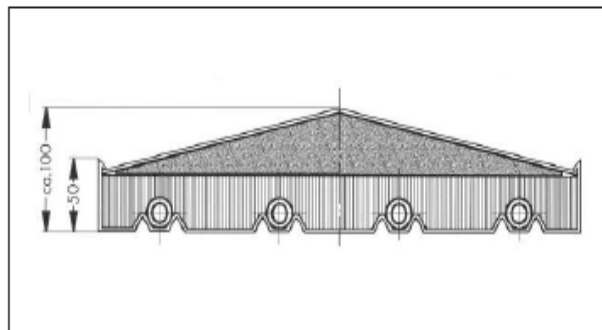
Tarjoamme myös toivomanne värin.



## Pallosuojat palloiluhalleihin

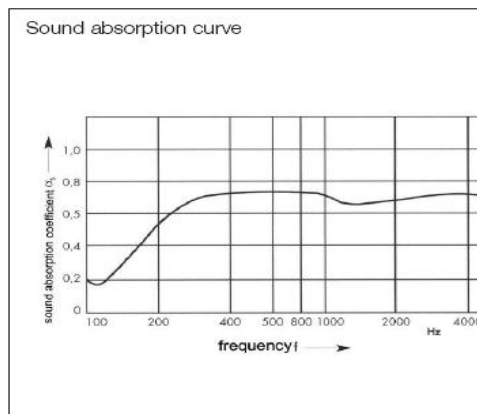
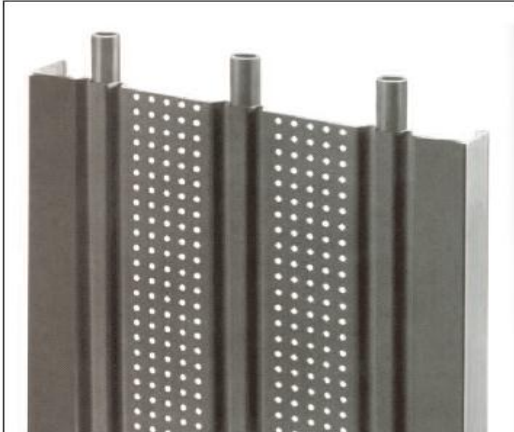


| Panel width<br>mm | Weight<br>kg/m |
|-------------------|----------------|
| 1500              | 5,80           |
| 1350              | 5,25           |
| 1200              | 4,70           |
| 1050              | 4,10           |
| 900               | 3,50           |
| 750               | 2,90           |
| 600               | 2,40           |
| 450               | 1,75           |
| 300               | 1,20           |



## Reijitetyt panelit äänenvaimennusta varten

Akustiikkareijitys on saatavissa ja se erityisen käytännöllinen urheiluhalleissa ja auditorioissa. Säteilijät joiden maksimileveys on 1200mm voidaan varustaa 5,5mm reijityksellä - tällä toimenpiteellä on erityisen hyvä vaimennuskyky säteilijän yläpuolella olevan eristyksen ansiosta.

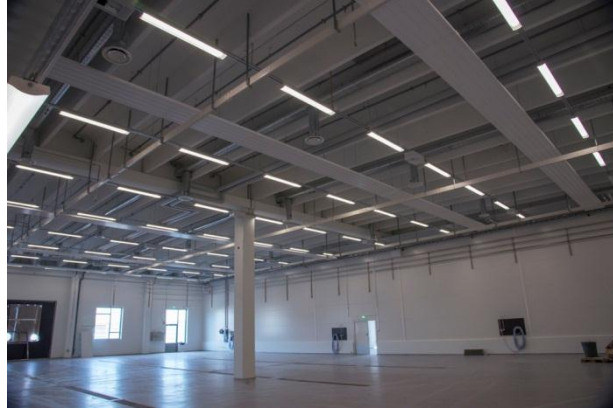




## Referenssejä



*Yleisurheiluhalli Berliini*



*Lignell & Piispanen likööritehdas Kuopio*



*G&F logistiikkakeskus*



## Alumiinirunkoiset säteilijät malli HKE toimistotiloihin



*Frenger alumiinirakenteinen säteilijä, Tiedepuisto Joensuu*



*Laboratoriotestissä Suomessa Valaistus integroituna*

