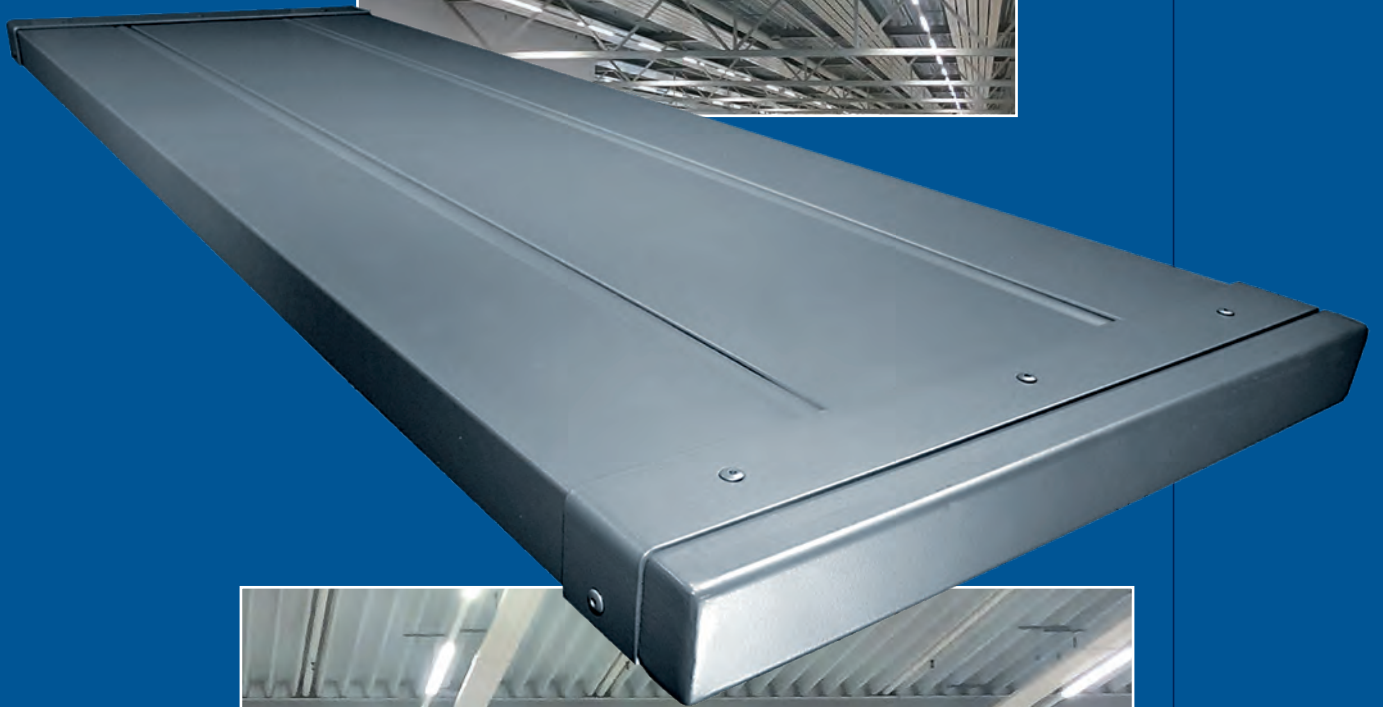
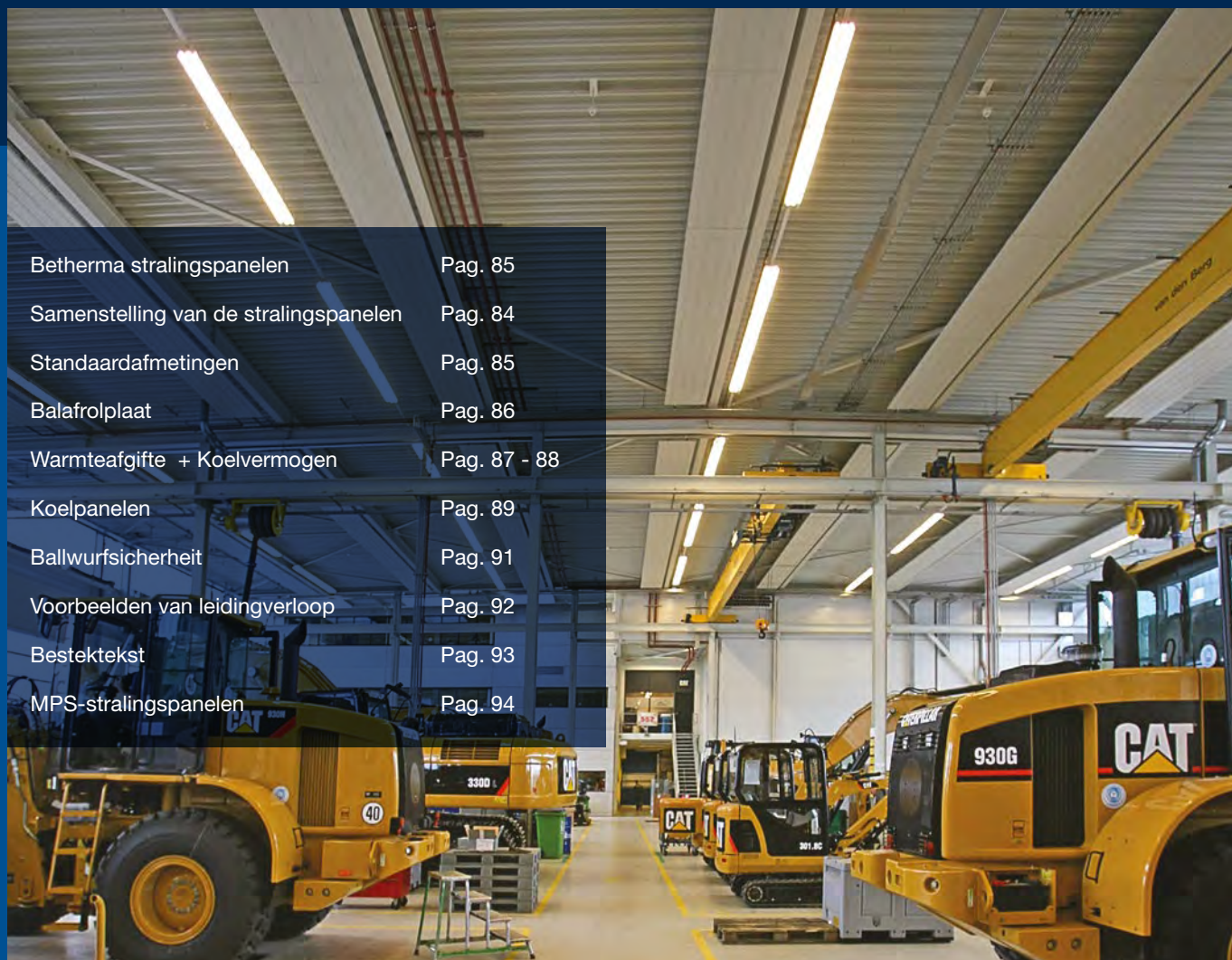


STRALINGSPANELEN



BETHERMA

STRALINGSPANELEN



Betherma stralingspanelen	Pag. 85
Samenstelling van de stralingspanelen	Pag. 84
Standaardafmetingen	Pag. 85
Balafrolplaat	Pag. 86
Warmteafgifte + Koelvermogen	Pag. 87 - 88
Koelpanelen	Pag. 89
Ballwurfsicherheit	Pag. 91
Voorbeelden van leidingverloop	Pag. 92
Bestektekst	Pag. 93
MPS-stralingspanelen	Pag. 94

Voordelen:

- Aangename, gelijkmatige warmteverdeling
- Geen temperatuurzones (warm plafond en koude vloer)
- Vloer- en wandoppervlakken blijven volledig beschikbaar
- Zeer eenvoudig te reguleren dankzij beperkte opslag-massa
- Geen hinder van geluid, tocht of stof
- Uitstekende warmteafgifte dankzij de gebruikte materialen
- Zeer laag gewicht door toepassing van aluminium
- Zeer lange levensduur en volledig onderhoudsvrij

Toepassing van stralingspanelen

Betherma stralingspanelen worden gebruikt voor het van bovenaf verwarmen van ruimtes met een hoogte van 3 tot 30 meter, zoals:

- Magazijnen en distributiecentra
- Opslagruimtes
- Productiehallen
- Retailcentra, zoals bouwmarkten
- Verkoopruimtes
- Autoshowrooms
- Sporthallen, zoals tennisbanen
- Ontvangstruimtes
- Werkplaatsen
- Onderhoudshallen, vliegtuighangars, bus- en vrachtwagengarages, treinwerkplaatsen, scheepswerven
- En vele andere

BETHERMA

STRALINGSPANELEN



Thermisch effect van stralingspanelen

Betherma stralingspanelen staan 70 tot 80% van hun warmte af in de vorm van warmtestraling. De overige warmte wordt afgegeven aan de lucht rondom de panelen door middel van convectie. Warmtestraling is een eigenschap van alle voorwerpen, ongeacht hun temperatuur en oppervlaktestructuur. De warmtestraling van Betherma stralingspanelen wordt pas omgezet in thermische energie wanneer deze een voorwerp of lichaam raakt.

Alles waarin warmte ligt opgeslagen, zoals omringende oppervlakken, mensen, machines, vloeren en meubilair, geeft warmte af in de vorm van convectie en straling. Dankzij het stralingsprincipe wordt een extreem gelijkmatig verticaal temperatuurprofiel bereikt. De temperatuur die we ervaren is het gemiddelde van de luchttemperatuur en de temperatuur van de ons omringende oppervlakken (DIN 4701-T1). Daarom kan bij stralingspanelen dezelfde gevoelstemperatuur worden bereikt met veel lagere luchttemperaturen dan bijvoorbeeld bij convectieverwarming.

De werking van stralingspanelen in het plafond kan worden vergeleken met die van zonnestraling. De zonnestralen van de zon dringen door de atmosfeer en verwarmen zo de omgeving en het aangestraalde lichaam. Op deze manier zorgen de panelen voor het grootste mogelijke comfort zonder geforceerde luchtstromen, overlast van stofdeeltjes of tocht.



Samenstelling van de stralingspanelen

Betherma stralingspanelen zijn gemaakt van 1 mm dik aluminium plaatmateriaal, dat aan de randen is gevouwen voor extra stabiliteit en warmte-isolatie.

De hoogte van de panelen is 45 mm. Binnenin de panelen lopen buizen van precisestaal, met een dikte van 1 inch (DIN 2440). Deze zijn geplaatst in goten, waardoor ze zo dicht mogelijk tegen de stralingsplaten liggen. Dit resulteert in uiterst effectieve warmteoverdracht en daardoor in uitstekende warmteafgifte.

De afstand tussen de individuele buizen is 225 mm. Aan de uiteinden zijn vierkante buizen (45 mm x 45 mm) bevestigd, die zijn uitgerust met alle voorzieningen voor in- en uitstroom,

afwatering, ontluchting en afsluiters. De buiseinden fungeren tevens als eindstuk van de panelen.

Het standaardmodel wordt geleverd met een gelast ophangstelsel voor plafondbevestiging in een raamwerk met tussenruimtes van 2000 mm. Op verzoek van de klant zijn ook grotere afstanden tussen de ophangassen mogelijk. De ophangpunten bestaan uit een M8 binnendraad en zijn verzonken in de warmte-isolatie om beschadiging tijdens transport te voorkomen. De maximum-lengte van een paneel is 6000 mm.

De warmteafgifte en materiaalkwaliteit van Betherma stralingspanelen zijn getest conform DIN V 4706 deel 1 + 2 en/of EN 14037.

Betherma stralingspanelen zijn aan de buitenkant afgewerkt met een tweecomponentenlak van hoge kwaliteit.

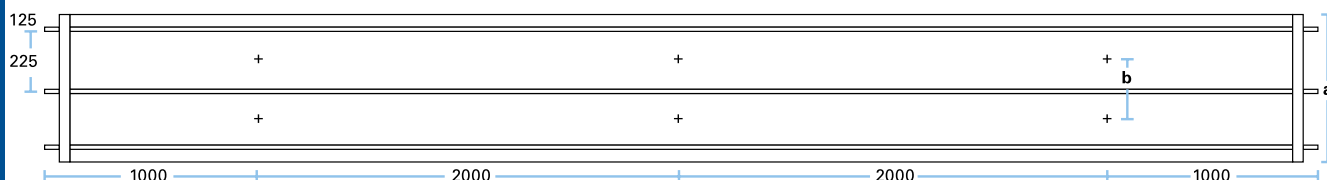
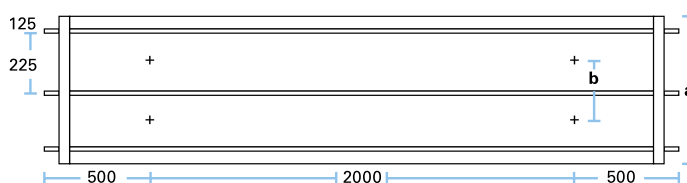
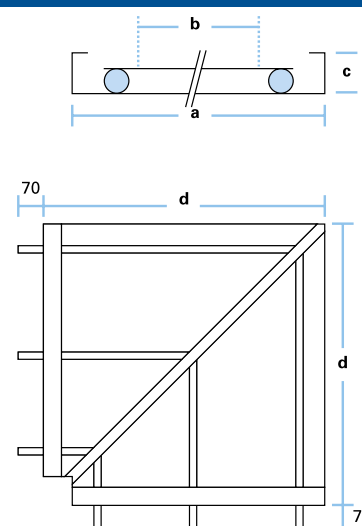
De standaard bedrijfstemperatuur is 140 °C, op verzoek zijn ook hogere temperaturen mogelijk.

De standaardkleuren zijn: RAL 9002 (grijswit) en RAL 7030 (steengrijs).

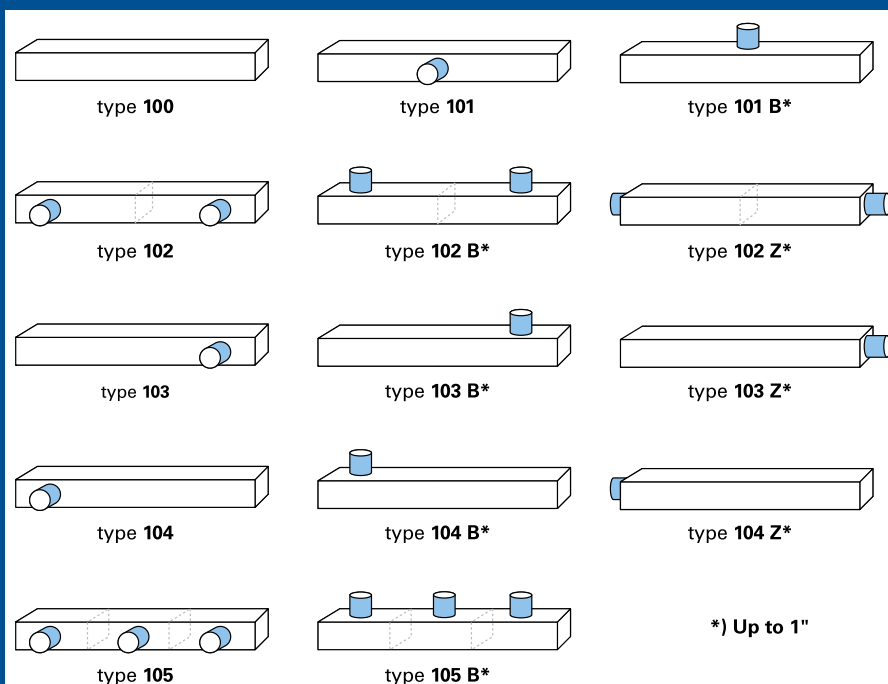
Andere RAL-kleuren zijn op verzoek mogelijk.

Standaardafmetingen

	a	b	c	d	ewicht per meter in kg (incl. water)
ALU-1	250	190	45	325	5
ALU-2	475	300	45	550	9,5
ALU-3	700	350	45	775	14
ALU-4	925	450	45	1000	18,5
ALU-5	1150	550	45	1225	23



Typen Collector



Aan het uiteinde zijn de stralingspanelen voorzien van gelaste collectoren met aansluitingen die standaard voorzien zijn van buitendraad.

De aansluitdiameter is afhankelijk van de volumestroom:

- 1/2"
- 3/4"
- 1"
- 5/4"
- 1 1/2"

De afbeelding links toont de diverse typen connectoren waaruit kan worden gekozen.



Betherma stralingspanelen zijn standaard leverbaar in vijf standaardbreedtes, met 1 tot 5 buizen. Op verzoek zijn ook andere breedtes mogelijk.

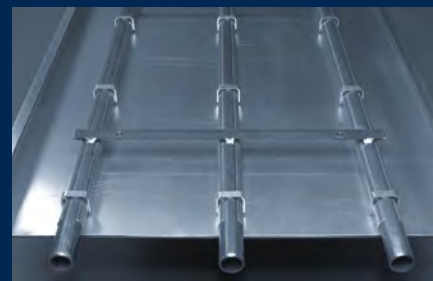
De stralingspanelen zijn leverbaar in iedere gewenste lengte tot maximaal 6 m, maar de standaardlengtes zijn 3 en 6 m. Langere stroken worden gevormd door meerdere stralingspanelen aan elkaar te koppelen. Daarbij zijn lengtes tot 90 m mogelijk.

Betherma stralingspanelen kunnen ook worden uitgerust met balafrolplaten, bijvoorbeeld in sporthallen. Hierdoor wordt voorkomen dat hoge ballen blijven steken tussen de panelen en het plafond.

In ruimtes waarin veel stof of ander vuil voorkomt, kunnen de stralingspanelen worden voorzien van een extra stalen afwerkplaat om het reinigen van het oppervlak aan de bovenkant te vereenvoudigen.

De stralingspanelen kunnen worden voorzien van een ventilatiekanaal dat kan dienen als verwarmingsregister voor verse lucht.

Installatiehoogte (m)	Hart/hart-afstand (m)
3	3,5
4	5
5	7
6	9
7	11
8	13
9	15
10	17
11	19
12	21



Maximale hart/hart-afstand in relatie tot installatiehoogte

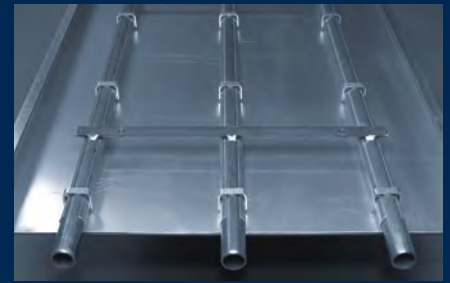
Warmteafgifte conform EN 14037 voor Betherma stralingspanelen per collector

Delta T Δt (K)	ALU - 1 250 mm (W/m)	ALU - 1 collector	ALU - 2 475 mm (W/m)	ALU - 2 collector	ALU - 3 700 mm (W/m)	ALU - 3 collector	ALU - 4 925 mm (W/m)	ALU - 4 collector	ALU - 5 1150 mm (W/m)	ALU - 5 collector
85	257	82	413	112	617	149	784	196	950	244
82	247	78	397	107	592	143	753	188	913	234
80	240	76	386	104	576	139	732	183	888	227
77	230	72	370	99	551	133	701	175	850	217
75	223	70	359	96	535	129	681	169	826	210
72	214	67	343	92	511	123	650	161	789	200
70	207	64	333	88	495	119	630	156	764	193
67	197	61	317	84	471	113	600	148	728	183
65	191	58	306	81	456	109	580	143	704	177
62	181	55	291	76	432	103	550	135	668	167
60	175	53	280	73	417	99	530	130	644	160
57	165	50	265	69	393	93	501	122	608	151
55	159	47	255	66	378	90	481	117	585	145
52	149	44	239	62	355	84	452	110	549	135
50	143	42	229	59	340	80	433	105	526	129
47	134	39	214	55	318	75	405	97	492	120
45	128	37	204	52	303	71	386	93	469	114
42	118	34	190	48	281	66	358	85	435	105
40	112	32	180	45	266	62	339	81	412	99
37	103	29	165	41	244	57	312	74	379	90
35	97	27	156	39	230	54	294	69	357	85
32	89	24	141	35	209	48	267	63	324	76
30	83	23	132	32	195	45	249	58	303	71
27	74	20	118	28	174	40	223	52	271	63
25	68	19	109	26	161	36	205	47	250	57
20	55	15	87	20	128	28	163	36	199	43
15	41	11	65	14	96	20	122	25	149	29

Delta T = gemiddelde watertemperatuur – omgevingstemperatuur

BETHERMA

STRALINGSPANELEN



Koelvermogen conform EN 14037 voor aan de bovenzijde geïsoleerde Betherma stralingspanelen

Delta T Δt (K)	ALU - 1 250 mm (W/m)	ALU - 2 475 mm (W/m)	ALU - 3 700 mm (W/m)	ALU - 4 925 mm (W/m)	ALU - 5 1150 mm (W/m)
1	1	3	4	7	8
2	4	7	11	14	17
3	7	13	17	22	27
4	8	17	24	32	38
5	11	22	31	41	49
6	15	27	39	50	60
7	18	32	46	60	73
8	21	38	55	70	84
9	24	43	62	81	97
10	28	49	70	91	109
11	31	56	78	102	122
12	34	62	87	112	134
13	38	67	95	123	147
14	41	74	104	134	161
15	45	80	112	146	174

Delta T = omgevingstemperatuur – gemiddelde watertemperatuur

BETHERMA

STRALINGSPANELEN



Koelvermogen conform EN 14240 voor niet-geïsoleerde Betherma stralingspanelen

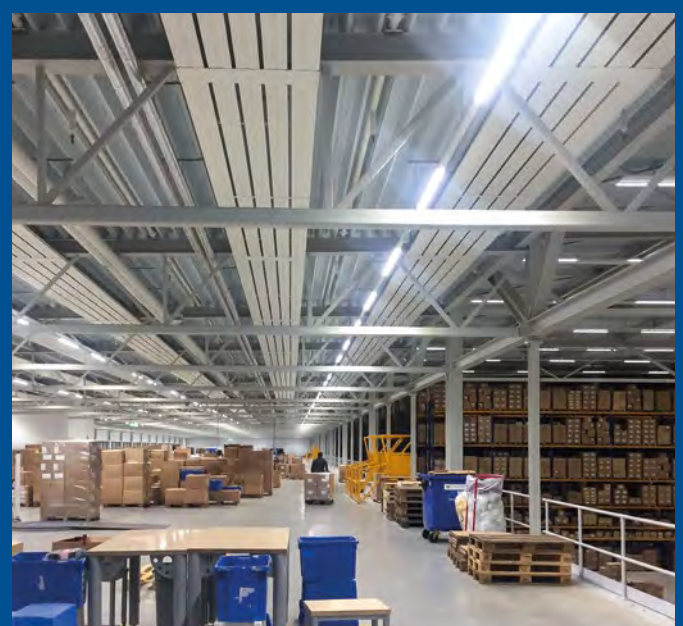
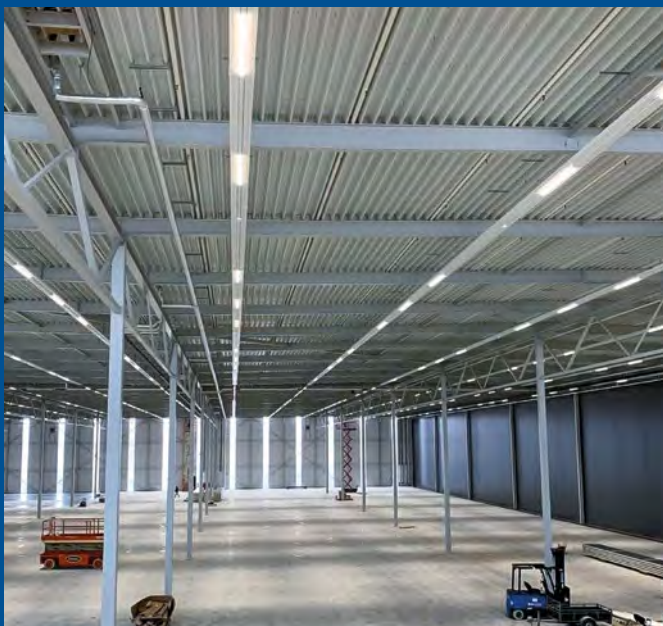
Delta T Δt (K)	ALU - 3 700 mm (W/m)	ALU - 4 925 mm (W/m)	ALU - 5 1150 mm (W/m)
1	14	19	24
2	22	30	38
3	31	42	53
4	40	54	68
5	49	66	83
6	58	79	99
7	68	92	115
8	78	105	131
9	87	117	147
10	97	131	164
11	107	144	181
12	118	158	198
13	128	172	215
14	138	185	232
15	149	200	250

Delta T = Omgevingstemperatuur – gemiddelde watertemperatuur

BETHERMA STRALINGSPANELEN

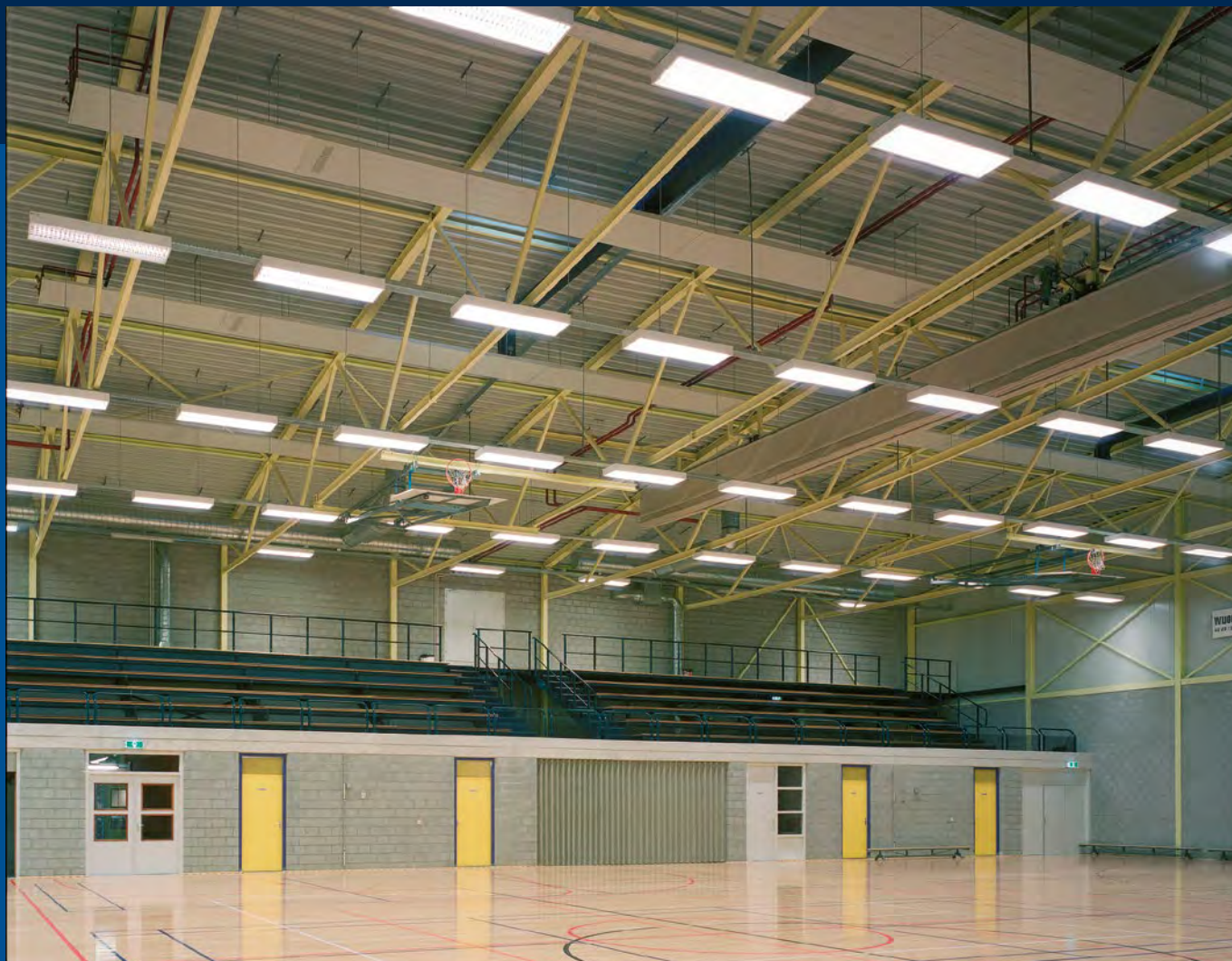


ALUMAXX® HPC
CONVECTOREN



BETHERMA

STRALINGSPANELEN



Warmte-isolatie

Om warmteverlies te voorkomen worden de stralingspanelen standaard aan de bovenzijde voorzien van dik isolatiemateriaal.

Alternatieve isolatiemethoden zijn isolatie met hardschuim, mineraal vezelmateriaal afgedekt met LPDE-folie, of geluiddempende panelen.

Schokbestendigheid

Betherma stralingspanelen zijn getest op hun vermogen de impact van ballen te kunnen weerstaan conform DIN 18032, deel 3.

Speciale ontwerpen

- Geperforeerde stralingspanelen
- Schuin of in verstek geplaatste stralingspanelen
- Openingen voor bijvoorbeeld verlichting of luidsprekers
- Balafrolplaten
- Stofwerende platen

Koelen

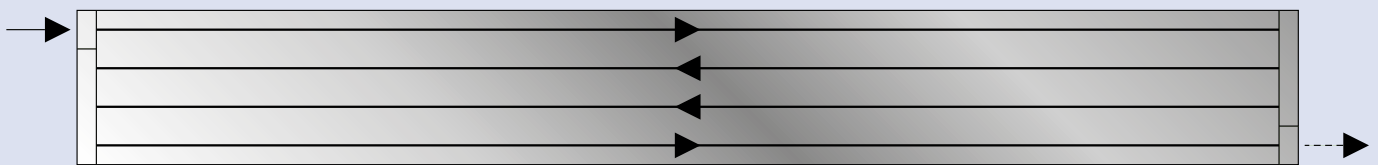
Betherma straalpanelen kunnen ook worden gebruikt als koeloppervlak. Hierbij moet echter rekening worden gehouden met de standaard dauwpunttemperatuur. Op verzoek voorzien wij u graag van de gecertificeerde prestatiegegevens.

Verbindingsmogelijkheden

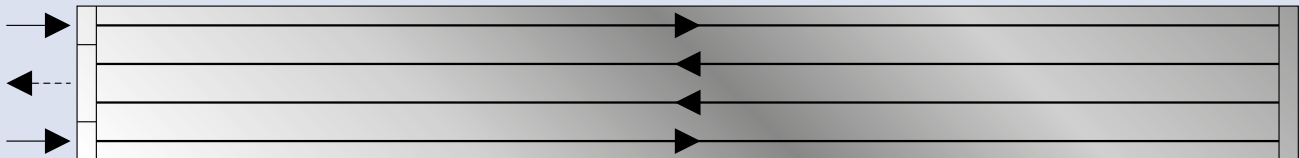
Eenzijdige verbindingen



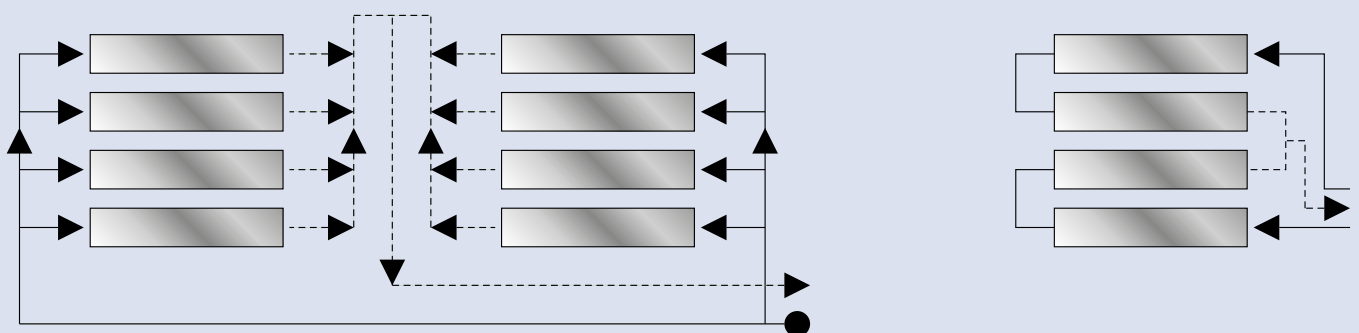
Verbinding aan tegengestelde zijden



Speciale verbinding



Tichelmann-systeem



BETHERMA

STRALINGSPANELEN

Specificaties

Betherma ALU stralingspanelen, gemaakt uit 1 mm dik aluminium (AL 99 1 / 2)

Bedrijfsdruk maximaal 10 bar, met stalen buizen, dikte 1", conform DIN 2440, externe diameter 33,7 mm. Hoge en gelijkmatige warmteafgifte dankzij een uitstekende verbinding tussen het aluminium en de verwarmingsbuis. Zeer laag in gewicht dankzij het gebruik van aluminium als materiaal. Stralingspanelen zonder uitstekende lijsten of randen en met strak aansluitende collectoren. De stralingspanelen zijn structureel berekend op het dragen van hun eigen gewicht door toepassing van felstechnieken aan de bovenkant en zijkanten. De constructiewijze dient ook om de dikke warmte-isolatie te omvatten. Het gebruikte isolatiemateriaal is brandwerend conform DIN 4102 en afgedicht met aluminium. De panelen worden geleverd met alle benodigde verdelers en/of collectoren, inclusief de connectoren voor het aansluiten van de buizen. De ophangpunten (M8 binnendraad) zijn verzonken in de isolatielaag, waardoor ze zijn beschermd tegen beschadigingen tijdens transport. Afgewerkt in twee-componentenlak, kleur RAL 9002 grijswit of RAL 7030 steengrijs.

Producent: Betherma ALU

Ontwerptemperaturen:

Invoer t_f =°C.....

Uitvoer t_r =°C.....

Inwendige temperatuur t_i =°C.....

Aflevering

Betherma stralingspanelen worden per stuk verpakt in karton. De stralingspanelen worden in de vrachtwagen gestapeld op een wijze die handmatig uitladen eenvoudig mogelijk maakt. Als op de plaats van aflevering vorkheftrucks of ander hef-materieel beschikbaar, dient dit vooraf bekend te zijn zodat rekening kan worden gehouden met de wijze van verpakken. Ons advies is om de stralingspanelen zo snel mogelijk na aflevering te plaatsen, om de kans op beschadiging op de bouwplaats zo veel mogelijk te beperken. Wanneer de panelen in afwachting van plaatsing worden opgeslagen dient dit te gebeuren in een droge en goed geventileerde omgeving. De stralingspanelen mogen niet worden blootgesteld aan weersinvloeden. De stralingspanelen kunnen tot een maximum van 15 lagen worden gestapeld op een schoon, droog en vlak oppervlak. .



BETHERMA

STRALINGSPANELEN MPS



ALUMAXX® HPC
CONVECTOREN



De fabricage van Betherma MPS is gebaseerd op een innovatieve, gepatenteerde constructie met speciaal geprofileerde buizen in combinatie met zincor staalplaat.

Deze constructie verhoogt de warmteafgifte per m² van het verwarmingsoppervlak. Met afgedekt niet-ontvlambaar glaswol isolatiemateriaal, een verdeler en collector met standaardaansluitingen is de structuur compleet en klaar voor assemblage. De 8 mm binnendraad biedt diverse effectieve opties bij de montage. Speciaal geprofileerde stalen buizen met een diameter van 24 mm conform DIN 3595. Verdelers en collectoren gemaakt van staal, standaard connectoren bij de invoer- en uitvoerpunten van de waterstroom. Isolatiema-

teriaal bestaat uit 40 mm dik glaswol, brandwerend conform DIN 4102 (niet-ontvlambaar), brandklasse A2.

Laklaag van de staalplaat 0,5 mm dik, oppervlakte bestaande uit epoxyhars met poedercoating en glanslaag.

Standaardkleuren RAL 9001 en RAL 9010. Andere kleuren mogelijk op verzoek.

Een modern, ruimtebesparend en geluidloos verwarmingssysteem voor kantoor, werkplaats, opslagruimte of sporthal. Perfect geschikt voor verwerking in verlaagd plafondsysteem. Energiebesparend, stof- en tochtvrij met een hoge efficiëntiegraad.

Type	MPS 2	MPS 3	MPS 4	MPS 5
Width	300 mm	450 mm	600 mm	750 mm
Lenght	Watt	Watt	Watt	Watt
600 mm	228	282	324	360
900 mm	342	423	486	540
1200 mm	456	564	648	720
1500 mm	570	705	810	900
1800 mm	684	846	972	1080
2100 mm	789	987	1134	1260
2400 mm	912	1128	1296	1440
2700 mm	1026	1269	1458	1620
3000 mm	1140	1410	1620	1800