



*Good climate,  
better performance!*

## **HOOFDSTUK 2** **KLIMAATPLAFONDS**

## Hoofdstuk 2 Klimaatplafonds

### Technische informatie

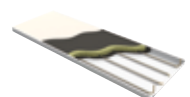


#### HESA

Hybride klimaatplafond eiland

3

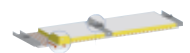
6



#### OKL

Metalen klimaatplafond  
Koperen- of kunststof activering

8



#### GKP

Gips klimaatplafond  
Kunststof activering

10

# TECHNISCHE INFORMATIE

## Inleiding

Kenmerk van klimaatplafonds is dat koeling en verwarming van ruimtes plaatsvindt door middel van een watervoerend systeem dat is geïntegreerd boven in metalen plafondpanelen. Dit terwijl de aan- en afvoer van lucht gebeurt via in het plafond geïntegreerde roosters. Het voordeel van dit systeem ten opzichte van andere klimaatsystemen, is dat het verwarmen, koelen én luchtverversen op één plek plaatsvindt. Op deze manier hoeven er geen andere elementen, zoals radiatoren of airconditioners te worden geplaatst. Bovendien wordt met een klimaatplafond thermische behaaglijkheid gecreeërd, omdat koelen van boven veel prettiger is dan koelen van beneden. Waarom? Een mens functioneert het beste met een koel hoofd en warme voeten. Is dat omgekeerd, dus een warm hoofd en koude voeten, dan voelen we ons onbehaaglijk. De energieoverdracht vindt bij klimaatplafonds grotendeels plaats middels straling. Er is geen transportmedium nodig zoals lucht. Daardoor veroorzaakt een klimaatplafond geen tocht. Bijkomend voordeel van klimaatplafonds is dat er minder energie gebruikt wordt dan bij andere klimaatsystemen. In ISSO-publicatie 48 kunt u hierover meer informatie vinden.

## Akoestiek

Bij verlaagde plafonds hebben we vooral te maken met geluidtransport via de lucht. Luchtgeluid wordt geabsorbeerd door perforatiepatronen en speciale bekleding in de plafondelementen of geïsoleerd door middel van verticale drukschotten of gipsinlage in de panelen.

### **Nagalmtijd**

De nagalmtijd van een ruimte is van groot belang voor het akoestische welzijn van de gebruikers. Het is gedefinieerd als de tijd waarin het geluidsdruk niveau 60 dB daalt. De nagalmtijd is in hoge mate afhankelijk van het geluidsabsorptieoppervlak van een ruimte en wordt beïnvloed door meubilair, tapijt, gordijnen en mensen. Hoe beter de absorptie, hoe korter de nagalmtijd en hoe lager het geluidsdruk niveau.

### **Geluidsabsorptie**

Absorptie van luchtgeluid is het omzetten van geluid in thermische energie. Dit ontstaat door wrijving van het geluid op of in het absorberende materiaal. De geluidsabsorptiecoëfficiënt wordt gedefinieerd als de verhouding van niet gereflecteerde geluidsenergie ten opzichte van de geleverde geluidsenergie en varieert van 0 tot 1. In de praktijk zijn NRC-waarden van 0,95 onder bepaalde omstandigheden haalbaar. Ook voor een actief klimaatplafond.

### **Overlangs geluidsisolatie**

Met overlangs geluidsisolatie of barrières wordt de doorgang van geluid, van de ene ruimte naar de andere ruimte via het plenum, gereduceerd door een vast verticaal afscheidingselement.

De geluidsenergie wordt gereflecteerd door het drukschot en gelijktijdig geabsorbeerd door het isolatiemateriaal. Het isolerende effect (in dB) wordt verhoogd door de dichtheid van de barrière te verhogen. Een andere oplossing voor overlangs geluidsisolatie, in de horizontale vorm, is om ieder paneel te voorzien van een gipsinlage. Het voordeel van deze oplossing is dat de gebruiksruimte zijn vrije indeelbaarheid behoudt.

Het klimaatplafond is een onderdeel in het geluidoverdrachtsysteem. Naast het plafond zijn onder andere wanden en kieren, verlichtingsarmaturen en luchtverdeeltechniek een onderdeel van de uiteindelijke overlangs isolatiewaarde. Onderzoek heeft aangetoond dat met het klimaatplafond de navolgende waarden bereikt kunnen worden. Het betreft hier een plafondtype voorzien van een ingesealde mineraalwol deken afgewerkt met staal en/of gipsplaat.

uitvoering	staalplaat		gipsplaat		staalplaat + gipsplaat	
	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
<b>100</b>	26,7			30,1	36,0	
<b>125</b>	28,9	29,0	32,8	32,6	36,7	37,5
<b>160</b>	35,0		38,8		42,8	
<b>200</b>	39,5		42,4		47,7	
<b>250</b>	44,5	42,8	48,6	46,0	52,6	50,9
<b>315</b>	49,5		53,6		57,1	
<b>400</b>	54,7		58,9		61,6	
<b>500</b>	60,4	58,1	63,5	61,9	65,2	64,1
<b>630</b>	64,5		66,5		67,7	
<b>800</b>	69,3		69,0		69,2	
<b>1000</b>	69,7	68,6	68,9	68,0	68,3	67,8
<b>1250</b>	67,2		66,6		66,4	
<b>1600</b>	66,7		67,4		67,2	
<b>2000</b>	58,8	62,1	58,8	62,1	58,3	61,6
<b>2500</b>	64,9		64,8		63,8	
<b>3150</b>	66,7		66,4		65,9	
<b>4000</b>	66,4	66,7	66,7	66,8	66,4	66,4
<b>5000</b>	67,1		67,3		66,8	66,8
<b>Dn,f,w (C;Ctr)</b>	<b>54(-4;-10)dB</b>		<b>54(-4;-10)dB</b>		<b>60(-2;-8)dB</b>	

### **Geluidsreflectie**

De systematische verwerking van reflecterende materialen kan een positieve invloed hebben op de algehele akoestiek in een ruimte. Dit is bijvoorbeeld het geval in trainingsruimtes en spreekzalen, waar de stem van de spreker gelijkmatig verdeeld wordt door strategisch geplaatste geluidsreflectiezones.

### Overige informatie akoestiek

Bij overlans geluidsisolatie heeft het plafond invloed op het uiteindelijke dempingsniveau. Echter wordt dit vaak onvoldoende gerealiseerd, omdat de volgende aspecten van invloed zijn op de uiteindelijke overlans geluidsisolatie waarde:

- Plenum afzuiging
- Open armaturen
- Wanden met lagere isolatiewaardes
- Kwaliteit van kierafdichting tussen wand en horizontaal vlak.

### Projectfasering

Binnen Solid Air werken wij per project met een vast team met voor u vaste aanspreekpartners.

#### Calculatie

Alles staat of valt met een goede calculatie! Bij het goed calculeren van klimaatplafonds is het belangrijk dat dit wordt uitgevoerd door specialisten, die beschikken over ervaring en brede kennis van plafond-systemenaangevuld met deskundigheid op het gebied van klimatisering. De calculatieafdeling helpt bij al uw vragen op technisch- en begrotingsgebied. Uw aanvraag en uw wensen vertalen wij tot een project-begroting volgens de geldende besteisen.

#### Tekenfase/werkvoorbereiding

In deze fase worden de documenten geproduceerd, die benodigd zijn voor een eenduidige en juiste projectuitvoering. Denk hierbij bijvoorbeeld aan plafondcoördinatie tekeningen, hydraulische tekeningen, verzamelleidingen, detailtekeningen en montagetekeningen. De goedkeuring van deze documenten is het startpunt voor de fysieke uitvoering van het project.

Wij beschikken over een uitgebreide BIM Bibliotheek en ultramoderne calculatie- en simulatiesoftware. Hiermee berekenen wij snel, goed en efficiënt elk ontwerp.

De kwaliteit van het klimaatplafond wordt naast de visuele aspecten van het plafond, bepaald door de thermische werking van de activering. Tijdens het ontwerpproces wordt veel zorg besteed aan een optimale hydraulische balans van het klimaatgedeelte. Hierdoor sluiten wij uit dat er vermogensverlies optreedt als gevolg van onbalans. Het vermogen dat onze activeringen afgeven is gemeten conform EN 14240/EN 14037.

#### Productie

De productie van de klimaatplafondpanelen worden gedaan in onze eigen fabriek in Sappemeer. De machines worden aangestuurd vanuit ons CAD/CAM-systeem, waarin alle tekeningen en ontwerpen zijn ingevoerd.

Met een hypermodern machinepark en gemotiveerde medewerkers worden de panelen conform vastgestelde kwaliteitseisen geproduceerd. De panelen worden met name in Europa, maar ook over de gehele wereld, toegepast in kantoren, winkels, industrie, woningen en zelfs in de scheepsbouw.

Solid Air staat voor kwaliteit. Onze klanten zullen dat bevestigen, maar we maken het graag voor u inzichtelijk middels onze ISO certificering.

#### Montage

Wij zijn als bedrijf VCA gecertificeerd en vanzelfsprekend zijn ook onze monteurs in het bezit van een VCA certificaat.

Solid Air levert en monteert haar plafonds conform de bouwkundige specificatie: NEN-EN 13964/DIN EN 13964 en voldoet aan de TAIM richtlijnen.

#### Afpersen

Het klimaatplafond wordt na montage op 6 - 10 bar luchtdruk afgeperst, afhankelijk van de toegepaste regelcomponenten, (afsluiters e.d.), e.e.a. in overleg met de opdrachtgever. Hiervan worden de resultaten geregistreerd. Nadat onze projectleider hiervoor goedkeuring heeft gegeven kan de opdrachtgever en/of installateur het systeem vullen met water en ontluften.

#### Oplevering

De eindcontrole van het klimaatplafond vindt plaats met behulp van een infraroodinspectie. De thermografische beelden geven een integraal beeld van de werking van het klimaatplafond. Eventuele luchtinsluitingen en aansturingsproblemen kunnen zo eenvoudig gelokaliseerd én gecorrigeerd worden. Wij inspecteren het gehele plafond op juiste werking.

Bij gereed werk wordt de CE-verklaring van overeenstemming voor het betreffende plafondstelsel afgegeven, samen met de afpers-rapportage, de gebruiksvoorschriften en de infraroodrapportage.

### Verlichting

Misschien iets minder bekend maar niet minder van belang: een duurzaam verlichtingsplan. Een goede lichtoplossing vraagt om expertise en ervaring. Optimale (kantoor-)verlichting wordt bereikt door de in de klimaatplafonds te integreren armaturen optimaal te laten aansluiten op de daglichtinval. Solid Air heeft haar krachten gebundeld met een armaturen producent en gezamenlijk een Led verlichtingsarmatuur ontwikkeld dat volledig geïntegreerd is in het klimaatplafond. Het resultaat van deze samenwerking is een energiezuinig product waarbij de uitstraling zeer strak en modern is neergezet.

Solid Air is fabrikaat onafhankelijk waarbij de klant uiteindelijk bepaalt welke componenten in het plafond opgenomen worden.

## Luchtroosters

Solid Air heeft een luchtverdeelarmatuur ontwikkeld, de CTVK-serie. Dit armatuur blaast gekoelde of verwarmde lucht op een comfortable wijze de ruimte in. Het rooster wordt fabrieksmatig op een plafondpaneel gemonteerd, het rooster is van de gebruikszijde niet zichtbaar, hetgeen resulteert in een zeer rustig plafondbeeld. Daarnaast kenmerkt dit armatuur zich doordat er nagenoeg geen vuilaanslag op het paneel plaatsvindt en plafondsparingen tot het verleden behoren. Deze armaturenrange is onder te verdelen in een toevoer-rooster, CTVK, en een rooster geschikt voor retourlucht CRVK.

## Verzamelleidingen

Hiermee worden aanvoer- en retourleidingen bedoeld die zich boven het actieve plafond bevinden. Standaard worden deze tot maximaal 20 cm in het ganggebied gemonteerd. De flexibele aansluitslangen (1/2" of 3/4"), alsmede het aansluiten op de afsluiters van de opdrachtgever worden als optionele levering separaat in de offerte aangegeven. De verzamelleidingen voor een koperen activering worden over het algemeen uitgevoerd in koperen- of dunwandige cv-buis.

De verbindingen zijn opgebouwd uit steek- en/of perskoppelingen. Als alternatief op koperen of dunwandige cv-pijp, kan het verzamelleidingnet opgebouwd worden uit een diffusiedicht kunststof leidingstelsel waarbij de diffusiedichte barrière tot stand komt middels een aluminium tussenlaag. Deze aluminium laag heeft niet alleen een diffusiedichte functie, maar geeft de buis ook meer stabiliteit. De verbindingen tussen de buizen en aftakkingen worden uitgevoerd met steek- of perskoppelingen.



# HESA

## Hybride klimaatplafondeiland

30 % meer vermogen

Hoogste comfortklasse

Ventileren, koelen en verwarmen

### Toepassing

In elk gebouw worden klimaatinstallaties toegepast. De lucht waarin u zich bevindt, alles wat u in- en uitademt, het hele binnenklimaat is bepalend voor uw comfort, uw gezondheid en uw prestaties. Het energiezuinige hybride klimaatplafondeiland creëert en zorgt voor dit goede klimaatcomfort.

Hybride klimaatplafondeilanden zijn onder meer toepasbaar bij nieuwbouw- en renovatieprojecten voor: kantoren, hotels, ziekenhuizen, scholen, verzorgingstehuizen en retail.

Afhankelijk van het gebruik van de ruimte wordt het hybride klimaatplafondeiland ontworpen, waarbij de mate van verse luchttoevoer, het regelsysteem en fysieke afmetingen van belang zijn.

### Eigenschappen

Wat Solid Air aan dit hybride concept heeft toegevoegd, is het extra activeren van de langstromende lucht uit de ruimte door inductiewerking. Hierdoor ontstaat een verhoogde afgifte en een grotere convectieve stroom aan de bovenzijde van het eiland.

Wij kunnen meedenken en uw partner zijn bij het samenstellen van de eilanden en de wijze waarop deze in het gebouw aansluiten op de gebouwinstallaties.

### Opmerkingen

Alle hybride klimaatplafondeilanden zijn custom-made. Dit betekent dat alle klantenwensen hierin verwerkt kunnen worden.

Standaard regelbaar op basis van CO<sub>2</sub> en/of ruimtetemperatuur.

De gegeven afmetingen zijn maten in mm.

### Uitvoering

#### Behuizing

materiaal: staal/aluminium  
 behandeling: electrolytisch verzinkt  
 afwerking: poedercoating

kleur: RAL kleuren op aanvraag  
 dikte: 0,7 mm dik  
 perforatie: standaard 16 % doorlaat

#### Isolatieleden

isolatiedikte: variabel  
 isolatie persing: variabel  
 materiaal: minerale wol voorzien van zwarte PE folie

#### Opbouw plafond

Koperen diffusiedicht klimaatplafondsysteem, toegepast in een metalen plafondpaneel. Voorzien van een luchtinlaat voor het aanvoeren van ventilatielucht.

#### Opbouw klimaatelement

Koperen buis (Ø 8 x 0,6 mm), geklemd in een aluminium warmte-overdrachtsprofiel, gelijmd in metalen plafondpaneel.

#### Verbindingselement

Flexibele diffusiedichte kunststofslangen voorzien van RVS aanvlechting.

#### Verdeelleidingen

Koperen, dunwandig CV of diffusiedichte kunststof leidingen.

#### Optioneel

Sprinklersystemen  
 Rook-/aanwezigheidsmelders  
 Verlichting  
 Audio

### Leverbare typen

#### HESA

H hybride klimaatplafond  
 E eilandvorm  
 S standaard perforatie 16 %  
 A zelfdragend

## Standaard uitvoeringen

moduul afmeting L x B	oppervlakte m <sup>2</sup>	P koelen/verwarmen* Watt - waterzijdig	verse lucht van m <sup>3</sup> /h tot m <sup>3</sup> /h	afmeting eiland** L x B = m <sup>2</sup>	stralingsoppervlak netto m <sup>2</sup>	massa*** kg
5,4 x 1,8	10	600/900	25 - 100	4,0 x 1,3 = 5,2	4,2	110
4,5 x 1,8	8,1	550/825	25 - 75	3,5 x 1,3 = 4,6	3,7	98
3,6 x 1,8	6,5	470/710	25 - 75	3,0 x 1,3 = 3,9	3,2	86
3,0 x 1,8	5,4	390/585	25 - 75	2,5 x 1,3 = 3,3	2,6	75
2,5 x 1,8	4,5	310/465	25 - 75	2,0 x 1,3 = 2,6	2,1	65

\* 15 - 17 °C en 45 - 40 °C

\*\* bouwhoogte van het eiland: 150 - 170 mm, afstand onderkant betondek tot onderkant klimaateiland afhankelijk van in te bouwen apparatuur.

\*\*\* massa gegeven inclusief ingebouwd lichtarmatuur.

De bovenstaande gegevens zijn gebaseerd op werkelijke testuitkomsten van de standaard uitvoering.

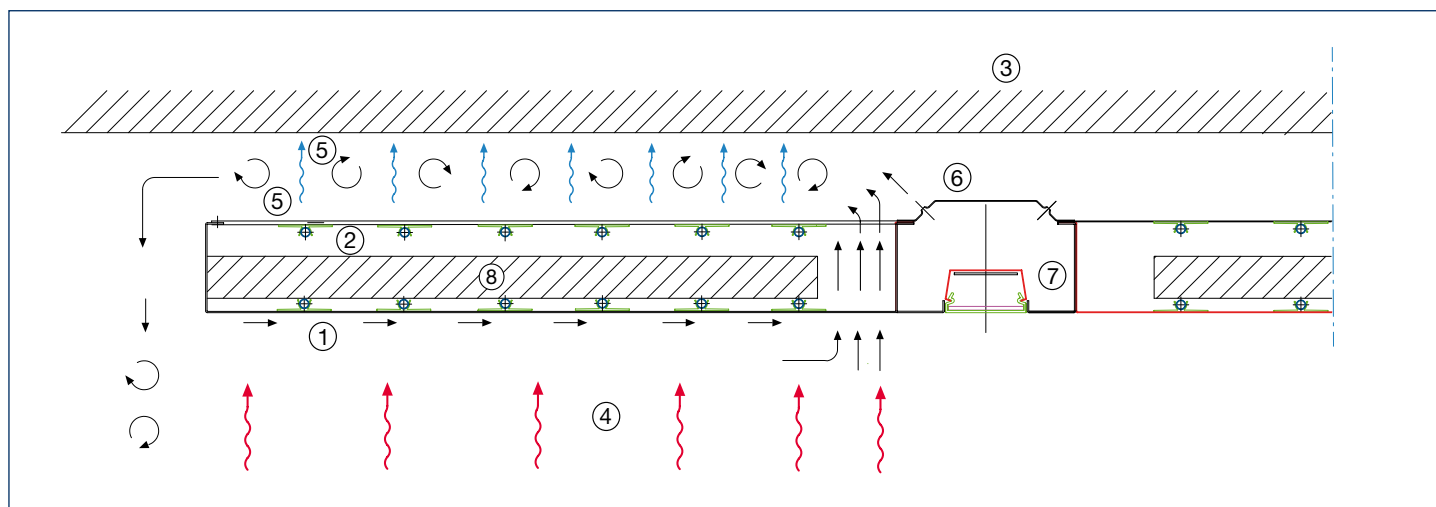
## Werkingsprincipe

De HESA is voorzien van een luchtinlaat voor het aanvoeren van ventilatielucht. Deze luchtinlaat is voorzien van een aantal nozzles, waardoor een decentrale aanvoer van ventilatielucht wordt bereikt.

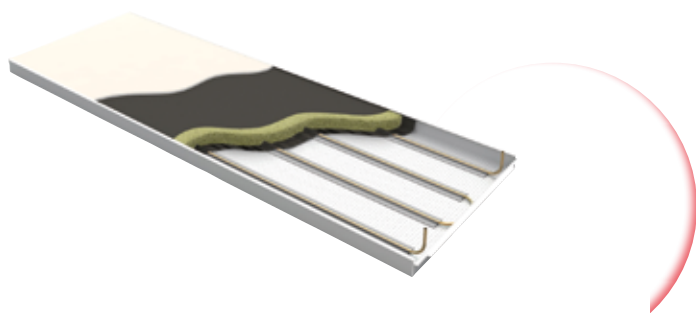
In de buurt van de luchtinlaat is aan de onderzijde van het paneel een aanzuigopening aangebracht voor de recirculatielucht. Lucht uit de ruimte wordt via de aanzuigopening aangezogen, omdat er plaatselijk onderdruk wordt gecreëerd door de ventilatielucht uit de nozzles, gekoeld of verwarmd.

Deze gemengde lucht wordt aan de bovenzijde van het paneel. In geval van een betonnen plafond of verdiepingsvloer kan warmte (of koude) in het beton worden opgeslagen of daaruit worden onttrokken, afhankelijk van de behoefte.

Door de recirculatie treedt een significante capaciteitsvergroting op voor het hybride klimaatplafond. Zonder dat aan de voordelen geassocieerd met radiatie en convectie van een traditioneel klimaatplafond afbreuk wordt gedaan.



1. Activering onderpaneel
2. Activering bovenpaneel
3. Accumulatie beton
4. Stralingseffect
5. Geforceerde convectie
6. Inblaas verse lucht
7. Techniek strook E
8. Akoestische strook



# OKL

## Metalen klimaatplafond

### Koperen- of kunststof activering

### Energiezuinig, gunstige EPN

### Flexibel in ontwerp

## Toepassing

Dit klimaatplafondsysteem kan worden toegepast in onder andere plafondeilanden, een trapezium en/of gewelfd plafond. Ook combinaties met andere plafondtypes geven nieuwe mogelijkheden in kleur en productiekosten. Metalen klimaatplafonds worden veelal gecombineerd met de integratie van verlichting, sensoren en Solid Air roosters (inclusief het niet-zichtbare clean-rooster CTVK). Daarnaast zijn het ruimtebesparende systemen die uitermate geschikt zijn bij hoogbouw- en renovatieprojecten.

## Eigenschappen

### OKLD

Koelend vermogen\*: 75 - 100 W/m<sup>2</sup>

Verwarmend vermogen\*: 100 - 175 W/m<sup>2</sup>

### OKLH

Koelend vermogen\*: 70 - 90 W/m<sup>2</sup>

Verwarmend vermogen\*: 80 - 140 W/m<sup>2</sup>

\*Koelend of verwarmend vermogen afhankelijk van paneelparameters, koelwater in gebouw en  $\Delta T$  tijdens gebruik.

## Opmerkingen

Alle klimaatplafonds worden op maat gemaakt. Dit betekent dat alle klantenwensen hierin verwerkt kunnen worden.

Standaard regelbaar op basis van ruimtetemperatuur.

De paneelafmetingen variëren in breedte van 250 mm tot en met 1200 mm/1500 mm, afhankelijk van de gekozen perforatie.

De standaard perforatie 2,5 x 16/1,5 x 21 heeft een maximale breedte van 1600 mm en een maximale lengte van 3000 mm.

## Uitvoering

### Behuizing

materiaal: staal/aluminium

behandeling: electrolytisch verzinkt

afwerking: poedercoating

kleur: RAL kleuren op aanvraag

dikte: 0,7 mm dik

perforatie: standaard 16 % doorlaat

brandveilig: CE-gemarkeerd

Geschikt voor diverse soorten plafondsystemen en bandroosters.

### Isolatieleden

isolatiedikte: variabel

isolatiepersing: variabel

materiaal: minerale wol voorzien van zwarte PE folie

### Opbouw plafond

Koperen diffusiedicht klimaatplafondsysteem, toegepast in een metalen plafondpaneel.

### Opbouw klimaattelement

**OKLD:** Koperen buis (Ø 8 x 0,6 mm), geklemd in een aluminium warmteoverdrachtsprofiel, gelijmd in metalen plafondpaneel.

**OKLH:** Kunststof PE-RT buis (Ø 10 x 1,3 mm, 5-laags diffusiedicht conform DIN 4726), geklemd in een aluminium warmteoverdrachtsprofiel, gelijmd in metalen plafondpaneel.

### Verbindingselement

**OKLD:** Flexibele diffusiedichte kunststofslangen voorzien van RVS aanvlechting.

### Verdeelleidingen

**OKLD:** Koperen, dunwandig CV of diffusiedichte kunststof leidingen.

**OKLH:** Polypropyleen.

### Optioneel

Gips afdekplaat voor extra overlans geluidsisolatie.

Hoogste comfort klasse A conform EN 7730.



## Leverbare typen

**OKL** -

**O** metaal

**K** klimaat

**L** plafond

- **Activering**

**D** koperen activering

**H** kunststof activering

## Werkingsprincipe

Kenmerk van de OKL - is dat koeling en verwarming van ruimtes plaatsvindt door middel van een watervoerend systeem dat is geïntegreerd boven in metalen plafondpanelen.

Het voordeel van dit systeem ten opzichte van andere klimaat-systemen, is dat het verwarmen, koelen én luchtverversen op één plek plaatsvindt. Op deze manier hoeven er geen andere elementen, zoals radiatoren of airconditioners te worden geplaatst.

Bovendien wordt met een klimaatplafond thermische behaaglijkheid gecreeërd, omdat koelen van boven veel prettiger is dan koelen van beneden.

De energieoverdracht vindt bij klimaatplafonds grotendeels plaats middels straling. Er is geen transportmedium nodig zoals lucht. Daardoor veroorzaakt een klimaatplafond geen tocht. Bijkomend voordeel van klimaatplafonds is dat er minder energie gebruikt wordt dan bij andere klimaatsystemen.

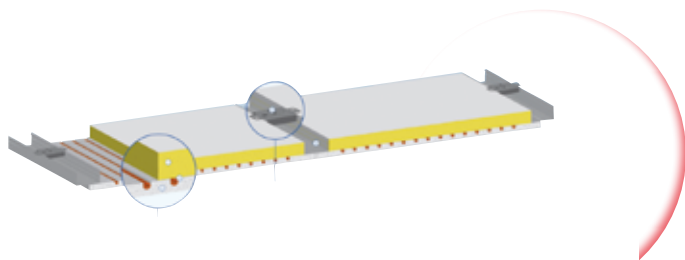
# GKP

## Gips klimaatplafond

## Kunststof activering

## Energiezuinig, gunstige EPN

## Geschikt voor in-/opbouwvoorzieningen



### Toepassing

In de woningbouw wordt de vraag naar duurzaamheid en comfort steeds professioneler bijgesteld. Het gips klimaatplafond is toepasbaar in zowel nieuwbouw- als renovatieprojecten. Het systeem leent zich ook goed voor woningbouw gerelateerde projecten, zoals appartementen, hotels en zorgcentra.

### Eigenschappen

Gunstige capaciteit voor koelen en verwarmen.

Koelend vermogen\*: 55 - 70 W/m<sup>2</sup>.

Verwarmend vermogen\*: 80 - 100 W/m<sup>2</sup>.

Interessante prijs-/energieverhouding.

Ruime afwerkmogelijkheden (structuur/kleur).

\*Koelend of verwarmend vermogen afhankelijk van paneelparameters, koelwater in gebouw en  $\Delta T$  tijdens gebruik.

### Opmerkingen

Alle klimaatplafonds zijn custom made. Dit betekent dat alle klantenwensen hierin verwerkt kunnen worden.

Boven een oppervlak van > 100 m<sup>2</sup> dienen dilataties te worden voorzien.

### Leverbare typen

**G K P**

**G** gips

**K** klimaat

**P** plafond

### Uitvoering

materiaal: Gipsplaat

afwerking: Stucwerk

#### **Opbouw plafond**

Kunststof diffusiedicht klimaatplafondsysteem, toegepast in stucplafond.

#### **Opbouw klimaatelement**

Kunststof PE-RT buis, gefreesd in een gipskartonplaat van 15 mm dik en verlijmd op een PIR plaat van 30 mm dik.

#### **Verbindingslement**

Kunststof flexibele slangen.

#### **Verdeelleidingen**

Polypropyleen.

#### **PIR plaat**

PIR plaat voorzien van een gecacheerde aluminiumlaag.

Hoogste comfort klasse A conform EN 7730.