

Plafond rafraîchissant et chauffant en plaques rectangulaires - Série C-NOR



Description générale

Le plafond rafraîchissant et chauffant de type C-NOR, formé de plaques rectangulaires, s'adapte parfaitement à tous les espaces grâce à son transfert de puissance élevé, à ses extraordinaires propriétés d'absorption acoustique et à sa liberté de conception architecturale.

Dans ce plafond, la réduction des charges thermiques est basée principalement sur le rayonnement, ce qui confère un énorme confort.

La part de rayonnement atteint près de 60% et la convection 40%, respectant ainsi la norme stricte DIN 1946, partie 2, ainsi que la norme SIA en termes de vitesse de l'air ambiant.

Comme pour tout plafond rafraîchissant, la température d'arrivée de l'eau froide doit être sélectionnée de façon à ne jamais descendre en-dessous du point de rosée.

En fonction des pertes de charge maximales tolérées et des données architecturales, un nombre idéal d'éléments rafraîchissants est assemblé en modules correspondants (circuit hydraulique).

Après le montage, l'ensemble du système est soumis à un test d'étanchéité. Cette vérification est effectuée à l'air et/ou à l'eau selon la méthode de différence de pression.



Vos avantages

- Liberté esthétique
- Solutions acoustiques
- Grande sensation de bien-être
- Rafraîchissement économe en énergie
- Confort intérieur respectant l'environnement

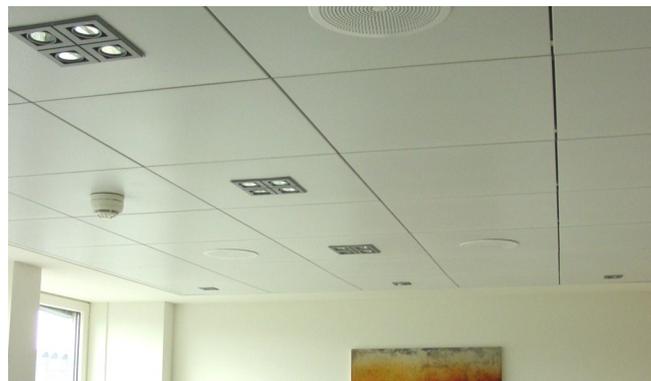
Utilisation

Ce plafond peut être aussi bien installé dans les bureaux, les centres commerciaux, les bâtiments administratifs, les hôpitaux, les laboratoires, les salles de montage et de réunion, pour résumer, nous pouvons dire, partout. Il est également idéal pour masquer proprement les plafonds en béton ou certaines installations inesthétiques et résout en même temps les problèmes acoustiques.

Construction du plafond

Aucune limite ne s'impose à l'architecte. Il est possible d'opter pour un plafond normal, avec filières ou à différentes hauteurs. De même, ces plaques peuvent être assemblées en îlots de rafraîchissement isolés avec un cadre et donc être suspendues. Une combinaison avec un plafond ou un bord périphérique en plâtre est également réalisable.

Le calpinage à l'architecture intéressante peut être complété par des spots, des luminaires normaux, des bandeaux lumineux ou des sprinklers. Un éclairage périphérique indirect est parfaitement mis en valeur.



- Grande flexibilité dans la réalisation
- Design varié
- Effet visuel optimal
- Confort maximal
- Aucun besoin d'entretien

Réalisation

Les plaques rectangulaires en tôle de zinc ou d'aluminium, d'une épaisseur de 0.7 à 1.5mm environ, apparaissent vues du dessous comme une surface lisse et nette. Les plaques sont recouvertes d'une peinture RAL au choix (couche de peinture d'env. 80µm).

L'agencement de la perforation est déterminé en fonction de l'épaisseur de la plaque et de l'absorption acoustique souhaitées.

La partie intérieure des plaques peut être entièrement recouverte d'un voile d'isolation acoustique. Ce film très fin présente plusieurs avantages face à un tapis d'isolation. Une plaque permet, par exemple, d'empêcher un flux d'air non contrôlé qui provoque un enrassement irrégulier du plafond. L'utilisation d'un voile au lieu d'un matelas d'isolation est également avantageuse dans le sens où les plaques de plafond inactives sont activées de façon indirecte. L'absorption acoustique correspond à celle d'un matelas pour un plénum correspondant.

Au-dessus de ce voile d'isolation, des tubes sinueux en cuivre sont pressés dans les profilés de conduction thermique en aluminium extrudé. C'est ainsi que se réalise une jonction thermique optimale du point de vue technique et durable, même en ce qui concerne son élasticité.

Dimensions

Les longueurs et les largeurs, ainsi que le mode de réalisation des plaques rectangulaires, peuvent être choisis librement. Nous activons les plaques en fonction de la puissance et de l'utilisation souhaitées. Nous pouvons laisser certaines plaques libres sur les bords ou au centre du plafond afin de pouvoir découper les plaques dans ces parties libres. En fonction de la puissance requise, les plaques sont équipées de deux, trois ou quatre rails thermiques. Les longueurs des plaques de plafond oscillent entre 500 et 3000 mm, tandis que les largeurs de plaques varient entre 200 et 600 mm.

Les rails thermiques sont disponibles dans différentes largeurs pour obtenir la puissance souhaitée de façon optimale et la plus homogène possible (50 mm – 75 mm – 100 mm – 125 mm – 150 mm).

Des plaques carrées sont également réalisables.

Les hauteurs des plaques sont également différentes, la hauteur standard étant de 40 mm. Le poids d'une plaque de plafond active est d'environ 6 kg/m² (selon le modèle).

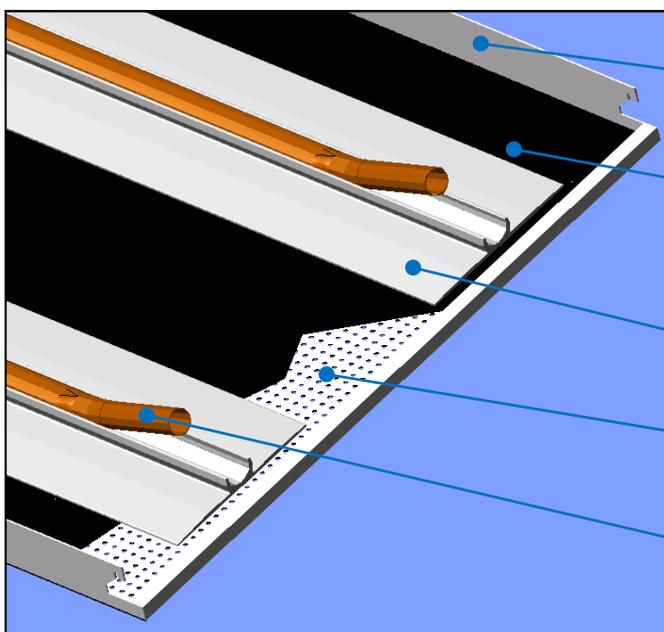


Fig. 1 Structure de la plaque rectangulaire

- Plaque de plafond (système de montage selon le fabricant)
- Voile d'isolation acoustique collé sur toute la surface de la plaque (garantit une bonne absorption acoustique ainsi qu'une apparence uniforme)
- Conductivité thermique optimale grâce à un profilé en aluminium extrudé
- Les plaques peuvent être livrées avec ou sans perforation (plusieurs types de perforation disponibles)
- Les tubes en cuivre garantissent une transmission de chaleur optimale avec une perte de pression minimale

Montage

Les plaques de plafond peuvent être suspendues à l'aide de la sous-construction appropriée du fabricant de plaques.

Voici quelques variantes d'installation:

Fig. 2 Installation normale avec profil H ou Z (plaques fixées)

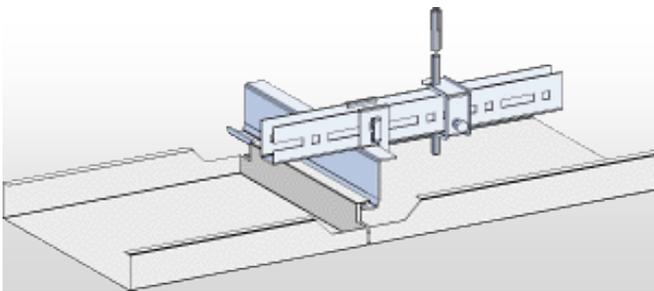


Fig. 3 Installation dans des plafonds avec filières

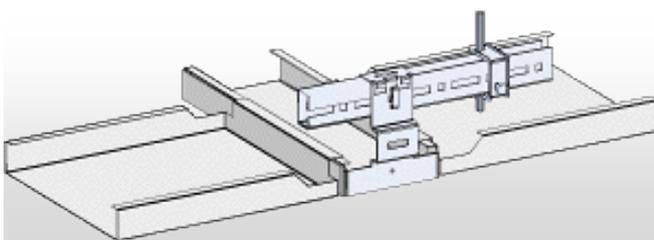
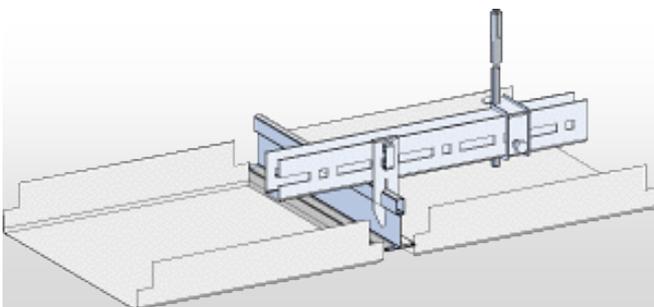


Fig. 4 Installation dans des plafonds à profil en T



Autres systèmes et variantes possibles.

Les connexions murales ou les raccordements entre deux types de plafond différents (p. ex. plâtre et métal) peuvent être différents. De même, les plaques de plafond peuvent être suspendues au plafond sous la forme d'îlots de rafraîchissement, p. ex. avec un cadre périphérique. En voici quelques exemples:

Fig. 5 Plafond fermé avec connexion murale par double L

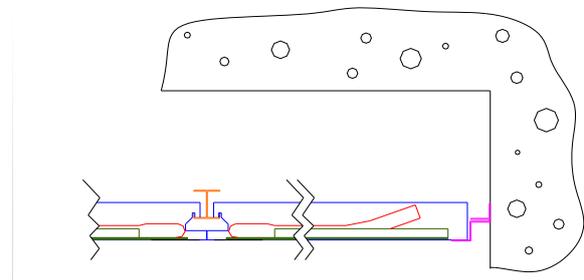


Fig. 6 Îlot suspendu: grande distance jusqu'au mur, circulation d'air par le plafond

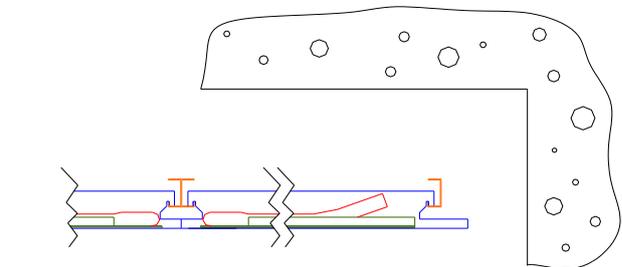
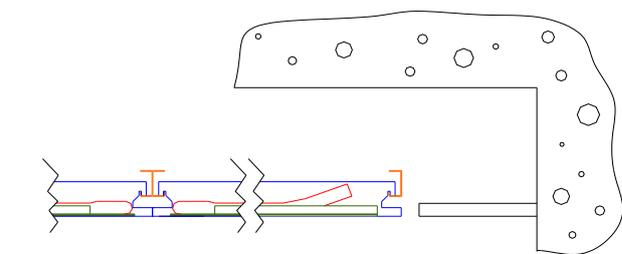


Fig. 7 Plafond en plaques rectangulaires avec bord périphérique en plâtre



Les plaques peuvent également être posées avec un entrefer (puissance supérieure). De nombreuses autres variantes sont possibles.

Circuits hydrauliques

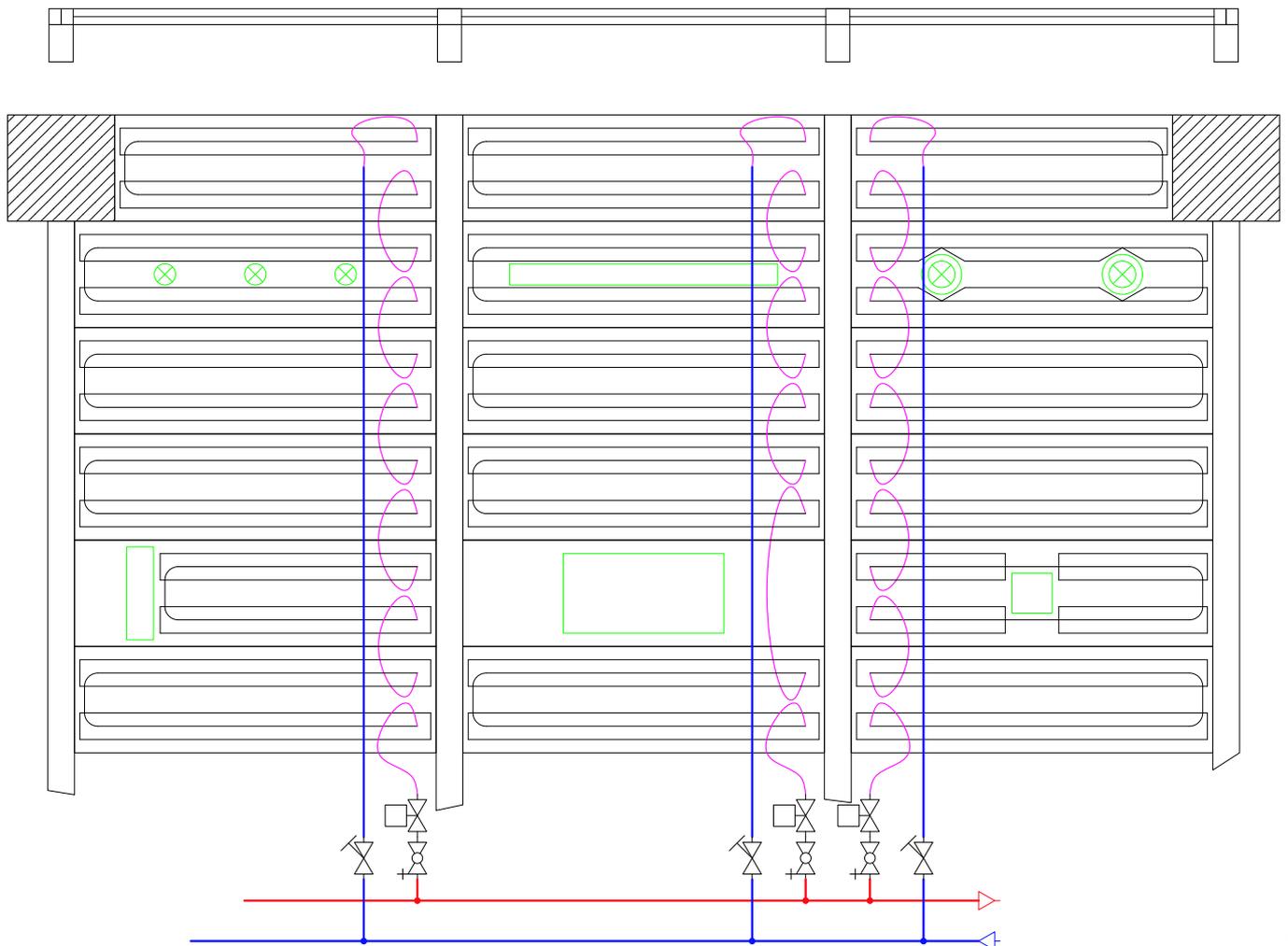
Les plaques de plafond rafraîchissant peuvent être assemblées seules ou en groupes (modules) pour former des circuits hydrauliques. Le nombre de plaques montées en série dépend de la perte de charge maximale autorisée, des dimensions des plaques choisies ainsi que de la situation de montage.

Lors du raccordement de plusieurs modules à un circuit de régulation, chaque module doit être muni de vannes d'équilibrage pour obtenir un écoulement d'eau régulier.

Notre prestation est définie de façon à ce que nous réalisons le raccordement jusqu'aux collecteurs départ / retour et de sortie d'eau. De plus, nous vous fournissons volontiers des renseignements concernant les soupapes d'arrêt, les purgeurs ainsi que les vannes de régulation.

L'exemple suivant illustre les différentes possibilités d'activation, ainsi que l'assemblage des différentes plaques en modules au moyen de tuyaux flexibles (circuits hydrauliques).

Fig. 8 Circuit hydraulique avec départ et retour d'eau



Tuyaux flexibles / Raccords

L'assemblage des plaques de plafond rafraîchissant est particulièrement simple, tout comme le raccordement aux conduites de départ et de retour grâce aux tuyaux flexibles. Entre les plaques, on utilise des tuyaux avec raccords rapides des deux côtés. En glissant simplement le raccord à emboîter auto-étanche sur le tube en cuivre, le temps de montage est réduit et la connexion peut s'effectuer sans outil supplémentaire. Les raccords rapides sont conçus pour des diamètres de raccordement de 8, 10, 12, 15, 18 et 22 mm.

Pour le raccordement à la robinetterie ou aux conduites de départ et de retour, tous les raccords sont disponibles.

Les possibilités vont du raccordement à vis auto-étanche au raccordement avec robinet sphérique, en passant par les raccords emboîtables. La responsabilité en termes d'étanchéité est clairement définie: le constructeur de plafonds rafraîchissants est responsable à partir de la bille du robinet sphérique; avant celle-ci, c'est l'installateur qui est responsable.

Les tuyaux flexibles que nous vous proposons sont étanches à la diffusion d'oxygène conformément à DIN 4726/4727 et enveloppés d'une gaine en acier inoxydable. Les tuyaux sont disponibles avec des connecteurs rapides à raccord droit ou à 90°.

Le tuyau flexible et blindé (EDE), étanche à la diffusion conformément à DIN 4726, est disponible dans les diamètres nominaux de 10, 13, 16, 19 et 25 mm. Ce tuyau se compose de 5 couches complétées par un treillis.



Soure image: Eurotek

La structure du tuyau de type EDE se présente comme suit (de l'intérieur vers l'extérieur):

1. Couche intérieure = caoutchouc thermoplastique
2. Couche de liaison = agent d'adhérence
3. Couche barrière contre l'oxygène = EVOH ou EVAL
4. Couche de liaison = agent d'adhérence
5. Couche de protection = caoutchouc thermoplastique
6. Treillis en fils en acier inoxydable
7. Manchon de pressage en acier inoxydable avec fenêtre de contrôle

Autres propriétés:

- Flexibilité - rayon de courbure = 5 x diamètre extérieur du tuyau
- Résistance à la pression - pression de service max. jusqu'à 16 bars (NW 13)

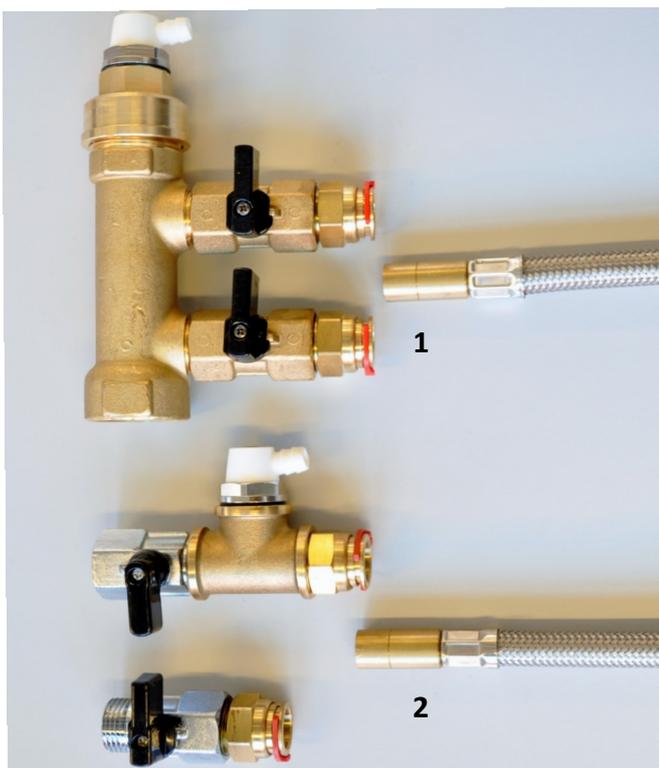


Fig. 9 Systèmes de distribution

1. Collecteurs à partir de deux circuits hydrauliques
2. Système alimentant un seul réseau actif

Autres raccords, vannes de purge, robinets sphériques, etc. disponibles sur demande.

Acoustique

Nous vous fournissons volontiers les graphiques concernant le degré d'absorption acoustique des différentes plaques de plafond. Pour cela, nous avons besoin toutefois d'informations sur les caractéristiques de la pièce, le montage des plaques de plafond, les matériaux des plaques et le type de perforation.

Exemple de mesures enregistrées dans un hall:

- à gauche (a): plaques de plafond avec voile acoustique
- à droite (b): plaques de plafond avec matelas de fibres minérales

Fig. 10 Degré d'absorption acoustique

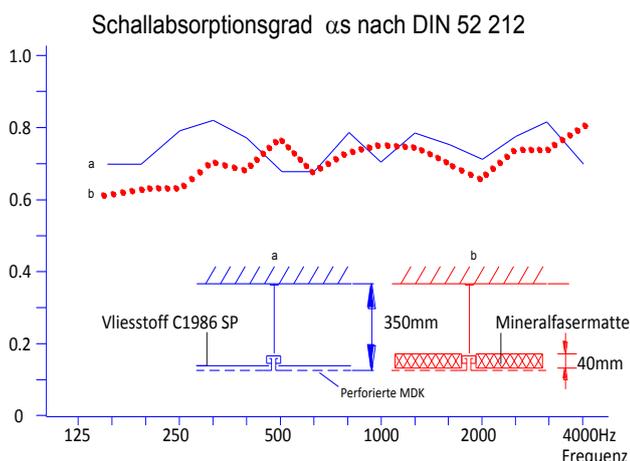
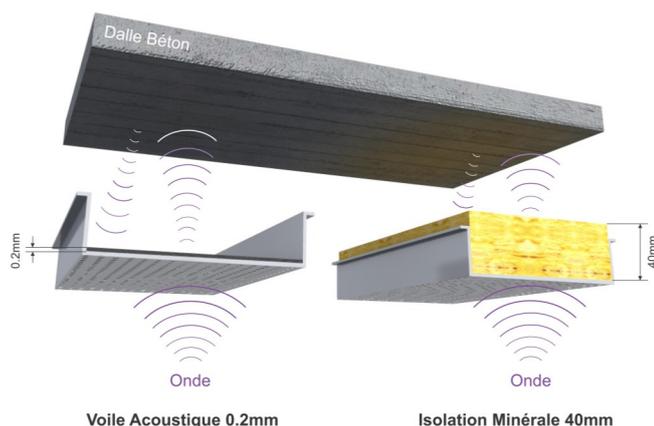


Fig. 11 Représentation de l'absorption acoustique avec voile et matelas de fibres minérales



Code type

C-NOR - 2700 x 400 x 0.8 - S - P

Exemple

Produit	CAESAR TECHNIK AG
Modèle	NORMALE
Type	C-NOR
Dimensions plaque	2700 x 400 x 0.8 mm
Matériau plaque	S - Acier
	A - Aluminium
Perforation	P - Perforé
	N - Non-perforé

Ces indications ne permettent qu'une interprétation approximative. Pour effectuer un calcul fiable et établir une offre précise, d'autres détails doivent être pris en considération, comme:

- le type de perforation
- le type de plafond (filières, etc.)
- la sous-construction
- la conception du plafond (avec ou sans entrefer, dimensions des plaques avec ou sans bande TESA, etc.)
- le type de ventilation / le renouvellement d'air / le système
- les températures de l'air entrant
- les dimensions de la pièce
- la peinture / le traitement des plaques de plafond
- un concept d'éclairage approximatif (découpes à prévoir)

Tout en un

Nous vous proposons les plafonds rafraîchissants et chauffants avec tous les composants suivants:

- La sous-construction
- Les plaques suspendues
- Les activations
- Les flexibles
- Le tubage (répartition détaillée dans la pièce)
- Le montage / transport etc.

Estimation rapide

Pour effectuer soi-même un calcul approximatif de la puissance frigorifique spécifique, les puissances et valeurs de correction suivantes sont données:

Puissance frigorifique selon DIN 4715

$$\dot{q}_{\text{Norm}} \text{ plaque en acier} = 85 \text{ W/m}^2$$

$$\dot{q}_{\text{Norm}} \text{ plaque en aluminium} = 95 \text{ W/m}^2$$

Facteur de correction d'occupation KB

Taux d'occupation en % ($A_{\text{Plaques actives}} / A_{\text{Plafond}} \times 100$)							
100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
1.000	1.054	1.083	1.103	1.118	1.130	1.14	1.145

Facteur de correction de ventilation KL

Ventilation mélangée	1.06
Ventilation à déplacement d'air	1.02
Pas de ventilation	1

Facteur de correction pourcentage de vide KS

Pourcentage de vide % ($A_{\text{Plafond}} / A_{\text{Vide}} \times 100$)					
0%	2%	4%	6%	8%	10%
1.000	1.050	1.080	1.100	1.115	1.126

Les quantités d'eau peuvent être déterminées à partir de la puissance.

Sur demande, nous élaborons volontiers un calcul précis tenant compte de la perte de pression, etc.

Puissance de chauffage

Veuillez prendre contact avec nous pour recevoir des conseils personnalisés.

Exemple

Données:

- Plaques de plafond en acier perforées avec voile acoustique collé en pleine masse
- Surface de la pièce $A_R = 20\text{m}^2$
- Puissance frigorifique requise = 1350W
- Température ambiante $t_R = 26^\circ\text{C}$
- Départ eau $t_{e\text{Dép}} = 15^\circ\text{C}$
- Retour eau $t_{e\text{Ret}} = 18^\circ\text{C}$
- Plafond fermé avec spots et diffuseurs à effet giratoire intégrés
- Taux d'occupation env. 65% (13 plaques actives avec $A_p = 1\text{m}^2$)

Valeurs calculées

$$\Delta t = t_R - (t_{e\text{Dép}} + t_{e\text{Ret}}) / 2 = 26 - (15 + 18) / 2$$

$$\Delta t = 9.5\text{K}$$

$$\text{Puissance frigorifique standard } \Delta t = \dot{q}_{\text{standard}} \times \Delta t / 10$$

$$\dot{q}_{\text{standard } \Delta t} = 85 \times 9.5 / 10 = 80.75 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique spécifique (estimation rapide)

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = \dot{q}_{\text{standard } \Delta t} \times KB \times KL \times KS$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 80.75 \times 1.110 \times 1.06 \times 1.0$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 95 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique pour la pièce considérée

$$\dot{q}_{\text{Pièce}} = 13 \times 95 = 1235\text{W}$$

Seulement 11 plaques sont donc nécessaires. Comme la perte de charge des 11 plaques en série est trop importante, nous montons en série des module avec 5 ou 6 plaques. La disposition judicieuse des modules permet de compenser l'asymétrie de rayonnement. Autrement dit, le module de 5 plaques est placé sur la fenêtre et permet ainsi d'atteindre une puissance spécifique.

Ou alors on opte pour 12 plaques de plafond actives.

La quantité d'eau par pièce est de:

$$V_{\text{Eau}} = 1235 / (4.18 \times 3) \times 3.6 = 355 \text{ l/h}$$

Texte de soumission

Exemple: Le plafond rafraîchissant de type C-NOR est conçu sous la forme d'un plafond rafraîchissant fermé avec des filières parallèles et répond aux exigences esthétiques. Le transfert de charge du plafond rafraîchissant s'effectue à environ 60% par rayonnement et 40% par convection.

Les îlots se composent d'une plaque en tôle, pliée sur les quatre côtés, et de rails thermo-conducteurs en aluminium extrudé qui sont fixés à l'intérieur des plaques au moyen d'une colle de contact spéciale. Des tubes en cuivre DN 15 mm sont sertis dans les rails thermo-conducteurs en aluminium. Ce système garantit un contact parfait entre le cuivre et l'aluminium et, par conséquent, un très bon transfert de chaleur entre l'eau de refroidissement et l'air ambiant. A l'arrière des plaques de plafond, un voile acoustique noir (ou blanc) est collé sur toute la surface pour garantir une coloration uniforme du plafond.

Vous pouvez nous demander les textes d'appels d'offre spécifiques aux systèmes de plafonds.

Données de construction du système de plafond

Produit: CAESAR TECHNIK AG
 Type: C-NOR
 Fabricant: CAESAR TECHNIK AG

Système: plafond métallique suspendu avec filières
 Type de plafond: plaque acoustique rectangulaire
 Type de pose: chaque plaque est démontable (basculant)

Produit
 Plaque de plafond:
 Type de plafond: système
 Matériau plaque: zinkor
 Surface: revêtu par poudre 80 µm
 Couleur: RAL 9010
 Epaisseur de tôle: 0.6 - 0.7 mm

Perforation: 2.5P16
 Section libre: 16 %
 Assise: voile acoustique noir (ou blanc) «Freudenberg 0,3 mm» collé sur toute la surface, même sous les rails thermo-conducteurs
 S-construction: profils porteurs réglables en hauteur et protégés contre la corrosion, avec tiges filetées, suspension au plafond en béton existant. Suspensions et portées selon DIN 18168

Hauteur de suspension: mm
 Hauteur finale: mm
 Longueur des plaques: mm
 Largeur des plaques: mm
 Hauteur des plaques: env. 30 mm
 Masse enregistrée: kg
 Largeur des frises: mm
 Nombre de plaques: pces

Les connexions murales sont réalisées au moyen d'un profil de bord double L, p. ex. 20x20x20x2 mm

Les découpes pour les lampes, les sprinklers etc. sont à spécifier avec précision.

Les calculs ainsi que les informations supplémentaires et les plans des plafonds rafraîchissants sont à joindre à l'offre.

Activation des plafonds rafraîchissants

Données techniques

Température ambiante max.: 26 °C
 Puissance frigorifique d'évacuation par m² de surface au sol: 50 W/m²
 Température de départ de l'eau froide: 15 °C
 Température de retour de l'eau froide: 17 °C
 Différence de température efficace: 9.97 K
 Hauteur de la pièce jusqu'au plafond en béton: m
 Système de ventilation:
 Renouvellement de l'air: h⁻¹

Données de construction

Puissance frigorifique standard DIN4715 à 10K:	.....	W/m ²
Nombre de rangées de tubes:	.....	pces
Intervalle entre les rails thermiques:	.....	mm
Largeur des rails thermiques:	.....	mm
Hauteur des rails thermiques:	.....	mm
Pression d'essai:	.....	bar
Diamètre des tubes en cuivre:	15	mm
Chute de pression max. par module:	25	kPa
Nombre de plaques en série	.....	pces
Surface active:	.....	%
Poids des plaques de plafond y compris CU + AL:	.....	kg
Nombre de plaques activées	.....	pces

Tuyaux flexibles étanches à la diffusion avec entrelacement en acier inoxydable, construits selon la description fournie en page 6 de ce prospectus.

Nombre de tuyaux flexibles reliant les plaques entre elles avec raccords rapides:	.....	pces
Diamètre du raccord à emboîter:	.....	mm
Longueur:	.....	mm
Pression d'essai:	20	bar
Pression de service maximale:	16	bar

Nombre de tuyaux flexibles pour relier les plaques aux arrivées et sorties avec connecteur droit:	.....	pces
Nombre de robinets sphériques avec connecteur rapide:	.....	pces
Dimension de filetage:	.....	"
Diamètre du raccord à emboîter:	.....	mm
Longueur:	.....	mm
Pression d'essai:	20	bar
Pression de service maximale:	16	bar

Mini-robinets sphériques avec raccords rapides vissés avec filetage intérieur ou extérieur 1/2" pour départ et retour

Nombre de mini-robinets sphériques	pces
------------------------------------	-------	------

Transport

Les plaques rectangulaires sont livrées par le fabricant de plaques au fabricant de plafonds, dans un emballage approprié. Cet emballage est ensuite réutilisé ou recyclé.

Le fabricant de plafonds livre les plaques actives sur le chantier et les remet au poseur.

Les plaques inactives sont directement livrées sur le chantier par le fabricant de plaques, avec la sous-construction et les connexions murales.

Montage

Les poseurs montent la sous-construction selon les instructions du fournisseur.

Contrôle d'étanchéité

L'étanchéité de chaque zone doit être contrôlée au moyen d'air comprimé.

Pression d'essai	.....	bar
Durée du test (pression constante)	.....	min
Différence de pression tolérée	.....	bar

Remplissage / Purge des circuits hydrauliques

Avec et sous la direction du fournisseur de plafonds rafraîchissants, l'installateur remplit d'eau chaque plaque de plafond et la purge.

Au cas où le système de rafraîchissement présenterait une fuite, la plaque concernée serait immédiatement remplacée.

Thermographie par infrarouge

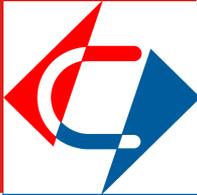
Nous apportons la preuve de la qualité de notre travail. La température de surface de chaque module est contrôlée (avec enregistrement des résultats et rédaction du protocole).



Quelques applications...

CAESAR TECHNIK AG

vous souhaitez beaucoup de plaisir dans la conception et la planification de vos plafonds rafraîchissants et chauffants.



Nous serions ravis de vous conseiller et de vous aider à élaborer des solutions personnalisées.

CAESAR TECHNIK AG

Bonnstrasse 16
CH-3186 Düringen FR
T: +41 26 492 30 40
F: +41 26 492 30 41

Rue Adrien-Wyss 1
CH-1227 Les Acacias GE
T: +41 22 771 45 00
F: +41 22 771 45 01

Zürichstrasse 38
CH-8306 Brüttsellen ZH
T: +41 44 211 40 00
F: +41 44 211 40 03

www.caesartechnik.ch
info@caesartechnik.ch