



VENTILATION DANS LES ÉCOLES
SCHOOLVENTILATIE

Een gezonde leeromgeving | Un environnement éducatif sain

Om zich ten volle te kunnen ontwikkelen, hebben kinderen een kwaliteitsvolle, gezonde en veilige leeromgeving nodig. Kinderen spenderen immers een derde van hun dag in de klas. Onvoldoende kwaliteit van de binnenlucht kan immers leiden tot sufheid, concentratieproblemen, tranende ogen, hoesten, niezen, hoofdpijn, vermoeidheid, allergieën en tal van andere klachten.

Een ideale balans tussen temperatuur, ventilatie en verlichting is essentieel om het leervermogen en de prestaties te optimaliseren en ziekteverzuim te minimaliseren.

Scholen vallen onder de noemer "werkplaatsen". Bij het Koninklijk Besluit hierover ligt de focus vooral op de CO₂-concentratie. Deze kan je meten met een CO₂-meter. Zo krijg je een idee over de luchtkwaliteit in de ruimte. Hoe hoger de CO₂-waarde, hoe hoger de concentratie van eventuele virusdeeltjes in het klaslokaal. Het is wettelijk bepaald dat het CO₂-gehalte niet meer dan 900 deeltjes per miljoen mag bevatten, en dit gedurende minstens 95% van de dag. Ter vergelijking: de concentratie van de buitenlucht bedraagt 400 ppm.

Uit onderzoek bleek al dat een klaslokaal zonder ventilatie of verluchting na een halfuur al aan een waarde zit van 1500 deeltjes per miljoen. Dat betekent dat de luchtkwaliteit er bijzonder slecht is en daarom is het dus verplicht om te zorgen voor een continue luchtstroom. Dat is het geval bij 60-70% van de oudere gebouwen. Iedereen kent wel het gevoel van binnen te stappen in een niet zo fris ruikend (klas)lokaal en de vochtige atmosfeer die daarmee samengaat. Dit is een duidelijke indicatie van een verhoogd CO₂-niveau.

In oudere schoolgebouwen is de CO₂-concentratie bij ca. 60-70% van de locaties te hoog.

Dans les bâtiments scolaires anciens, la concentration CO₂ est trop élevée dans 60 à 70% des cas.

- Vanaf **800** ppm neemt de gevoeligheid voor geuren toe.
- Vanaf **1000** ppm wordt sufheid ervaren bij een langdurige blootstelling.
- Vanaf **1500** ppm versnelt en verdiept de ademhaling zich.
- Vanaf **2000** ppm neemt de bloeddruk en de polssnelheid toe.
- À partir de **800** ppm, la sensibilité aux odeurs augmente considérablement.
- À partir de **1000** ppm, la somnolence est ressentie lors d'une exposition prolongée.
- À partir de **1500** ppm, la respiration s'accélère et s'approfondit.
- À partir de **2000** ppm la pression artérielle et le pouls augmentent.

Afin de se développer à une échelle supérieure, les enfants ont besoin d'un environnement d'apprentissage de haute qualité, sain et sécurisé. Après tout, les enfants passent un tiers de leur journée en classe. Une qualité d'air intérieure insuffisante peut entraîner de la somnolence, des problèmes de concentration, des larmoiements, une toux, des éternuements, des maux de tête, de la fatigue, des allergies et bien d'autres plaintes.

Un équilibre idéal entre température, ventilation et éclairage est essentiel pour optimiser la capacité d'apprentissage et les performances et pour minimiser l'absentéisme.

Les écoles relèvent du terme «ateliers». Dans l'arrêté royal à ce sujet, l'accent est principalement mis sur la concentration de CO₂. Vous pouvez mesurer cela avec une sonde CO₂. Cela vous donnera une idée de la qualité de l'air dans la pièce. Plus la valeur CO₂ est élevée, plus la concentration de particules virales dans la classe est élevée. Il est légalement stipulé que la teneur en CO₂ ne peut excéder 900 parties par million, et ce pendant au moins 95% de la journée. A titre de comparaison: la concentration de l'air extérieur est de 400 ppm.

Des recherches ont déjà montré qu'une salle de classe sans ventilation ou aération est déjà à une valeur de 1500 parties par million après une demi-heure. Cela signifie que la qualité de l'air est très mauvaise et qu'il est donc obligatoire d'assurer un flux d'air continu. C'est le cas de 60 à 70% des bâtiments anciens. Tout le monde connaît la sensation d'entrer dans un espace pas frais et l'atmosphère humide qui va avec. Ceci est une indication claire d'un niveau élevé de CO₂.



Wegwijs in ventilatie

Guide de ventilation

Hoeveel ventileren? | Ventiliter à quelle fréquence?

Het minimaal geëiste ontwerpdebiet is het totale debiet waarvoor de ventilatie installatie, volgens de energieprestatie regelgeving en volgens het Koninklijk Besluit arbeidsplaatsen, moet ontworpen worden. De debieten moeten met 100% verse lucht, en voor toevoer en afvoer gerealiseerd worden om een minimum luchtkwaliteit te garanderen. Het ontwerpdebiet (in m³h) is gebaseerd op de bestemming van de ruimte, de oppervlakte van de ruimte (in m²) of het maximaal aantal aanwezige personen. Algemeen wordt 25 tot 40m³h per kind aangehouden.

Le débit minimum de conception requis est le débit total pour lequel l'installation de ventilation doit être conçue conformément aux réglementations de performance énergétique et à l'arrêté royal des lieux de travail. Les débits doivent être réalisés avec 100% d'air neuf, et pour l'alimentation et l'évacuation afin de garantir une qualité d'air minimum. Le débit nominal (en m³h) est basé sur la destination du local, la surface du local (en m²) ou du nombre maximum de personnes présentes. En général, 25 à 40 m³h par enfant est utilisé.

Hoe maximaal energie besparen? | Récupération de chaleur

Warmteterugwinning (WTW) is een methode waarbij de warmte van afvoerlucht gebruikt wordt als voorverwarming van frisse, aangevoerde lucht. Let wel, enkel de warmte wordt behouden, de vervuilde lucht zelf wordt volledig gescheiden naar buiten afgevoerd. Het voordeel van een WTW installatie is dus dat zo min mogelijk warmte verspild wordt en een optimaal comfort wordt behaald. De populairste technieken voor warmteterugwinning zijn een warmtewiel of een platenwarmtewisselaar, of combinatie van een warmtewiel met ingebouwde warmtepomp.

La récupération de chaleur (VRC) est une méthode dans laquelle la chaleur de l'air extrait est utilisée pour préchauffer l'air frais fourni. Attention, seule la chaleur est conservée, l'air pollué lui-même est évacué complètement séparé à l'extérieur. L'avantage d'un système de récupération de chaleur est qu'il y a le moins de gaspillage de chaleur possible et un confort optimal est obtenu. Les techniques de récupération de chaleur les plus populaires sont une roue thermique ou un échangeur de chaleur à plaques, ou une combinaison d'une roue thermique avec une pompe à chaleur intégrée.

Per klas of de volledige school | Par classe ou par école

Bij ventilatie heb je steeds de keuze tussen centrale of decentrale ventilatie. Bij centrale ventilatie wordt vanuit één centrale ventilator of luchtgroep de volledige school geventileerd via ventielen en roosters. Bij decentrale ventilatie wordt in elk klaslokaal afzonderlijk geventileerd. Dit laatste kan makkelijker uitvoerbaar zijn in een bestaand gebouw terwijl centrale ventilatie eerder wordt toegepast bij nieuwbouw of energetische renovaties.

Avec la ventilation, vous avez toujours le choix entre une ventilation centrale ou décentralisée. Avec une ventilation centrale, toute l'école est ventilée à partir d'un seul système via des valves et des grilles de ventilation. Avec une ventilation décentralisée, chaque salle de classe est ventilée séparément. Cette dernière peut être plus facile à mettre en œuvre dans un bâtiment existant, tandis que la ventilation centrale est une solution plus énergétique.

Stille klaslokalen | Salles de classe silencieuses

Om leerprestaties te optimaliseren is het uiteraard belangrijk om geluidshinder tot het minimum te beperken. Daarom zijn onze units voorzien van geïntegreerde geluiddempers en stille EC ventilatoren. De concentratiedrempel ligt op 40 dB(A) terwijl de norm voor scholen 35dB(A) voorschrijft. Keuze voor stille ventilatoren, aandacht bij het ontwerp en een aangepaste regeling bieden een aangenaam akoestisch comfort.

Afin d'optimiser les performances d'apprentissage, il est bien entendu important de réduire au minimum les nuisances sonores. C'est pourquoi nos unités sont équipées de silencieux intégrés et de ventilateurs EC silencieux. Le seuil de concentration est de 40 dB (A). Les mesures de bruit montrent que nos unités ne produisent que 35 dB (A). Une concentration optimale est donc tout à fait possible.

Aangepast volgens CO₂-niveau | Adapté au niveau CO₂

Een ventilatiesysteem kan uitgerust zijn met verschillende methodes vraagsturing. Vraagsturing heeft een energetischer en efficiënter systeem tot gevolg want zal enkel ventileren wanneer het nodig is. De installatie kan aangestuurd worden op basis van beweging, CO₂-niveau, vocht, tijd en/of aanwezigheid. Zo zal er bijvoorbeeld extra geventileerd worden wanneer de CO₂-concentratie te hoog wordt of enkel tijdens de lessen.

Un système de ventilation peut être équipé de différentes méthodes de contrôle de la demande. Le contrôle de la demande se traduit par un système plus énergétique et efficace car il ne ventile que lorsque cela est nécessaire. L'installation peut être contrôlée en fonction du mouvement, du niveau de CO₂, de l'humidité, du temps et / ou de la présence. Par exemple, une ventilation supplémentaire sera fournie lorsque la concentration de CO₂ devient trop élevée ou seulement pendant les heures de classe.

De energiefactuur | La facture énergétique

Ventileren verbruikt energie, echter hangt het verbruik van het systeem af van een aantal factoren. Het type systeem en de energieklassen enerzijds maar anderzijds besparen warmteterugwinning en vraagsturing ook heel wat uit op de energiefactuur. Zo zal je ventilatiesysteem niet de hele dag en nacht op volle toeren draaien en enkel wanneer nodig. Concreet kan je dus uitgaan van gemiddeld 1kWh per klaslokaal.

La ventilation consomme de l'énergie, mais la consommation du système dépend d'un certain nombre de facteurs. Le type d'installation et la classe énergétique d'une part, mais d'autre part, la récupération de chaleur et la gestion de la demande permettent également d'économiser beaucoup sur la facture d'énergie. Par exemple, votre système de ventilation ne fonctionnera pas à pleine vitesse toute la journée et la nuit et uniquement lorsque cela est nécessaire. Concrètement, vous pouvez donc estimer une moyenne de 1 kWh par classe.

Ventilair Group en schoolventilatie

Ventilair Group et ventilation des écoles

Als leverancier van schone lucht dragen wij jouw gezondheid hoog in het vaandel. Een gezonde leefomgeving is waarvoor (en waardoor) wij elke morgen energiek uit ons bed springen. Hoe kan het dan ook anders dan dat wij er onze missie van maken om elk kind in ons land een gezonde klas te geven.

Waar maken wij het verschil als Ventilair Group?

- Samenwerking met en ondersteuning voor installateurs;
- Tal van referenties beschikbaar;
- Eigen studiedienst en dienst na verkoop;
- Advies bij studies en totaaloplossingen;
- **Officiële verdeler van Komfovent;**
- Luchtgroepen met warmtewieltechnologie;
- Zowel centrale als decentrale oplossingen.

En tant que fournisseur d'air pur, nous attachons une grande importance à votre santé. Un environnement de vie sain est ce que (et pourquoi) nous sautons du lit énergiquement chaque matin. Comment pourrait-il en être autrement que de nous donner pour mission de donner à chaque enfant de notre pays une classe saine.

Où faisons-nous la différence en tant que Ventilair Group ?

- Coopération avec, et soutien des installateurs;
- Nombreuses références disponibles;
- Ingénierie et service après-vente en interne;
- Conseils en études et solutions globales;
- **Distributeur officiel de Komfovent;**
- Centrales de traitement d'air avec échangeur rotatif;
- Solutions centralisées ou décentralisées.

Centrale mechanische balansventilatie met warmteterugwinning | Ventilation mécanique centrale équilibrée avec récupération de chaleur

Met **Energyschool** denken we **toekomstgericht** en houden we het duurzaam dankzij een **energetische totaaloplossing**.

Een **centraal** geplaatste luchtgroep met warmterecuperatie op het dak of technische ruimte zorgt voor de verdeling van verse en gefilterde lucht tegelijk voor de afvoer van verontreinigde lucht uit de klassen of extra ruimtes.

Elk lokaal wordt voorzien van toevoer en afvoer via luchtkanalen verspreid door het gebouw, en ventielen of roosters weggewerkt in het plafond. Via een centrale en intelligente regeling wordt geregeld op basis van tijd, CO₂ of via manuele bediening. Een intuïtief bedieningspaneel houdt alle parameters en prestaties bij voor een optimale werking. **Monitoring** is ook mogelijk op afstand.

Dankzij het **warmtewiel** in de luchtgroep wordt 75-95% van de temperatuur, vocht en energie behouden en wordt verse lucht aan een aangename temperatuur en zonder tocht aangevoerd. In periodes met kans op oververhitting wordt de zomerbypass ingeschakeld en wordt koelere buitenlucht aangevoerd om ruimtes te helpen afkoelen.

Verder kan de luchtgroep worden uitgerust met actieve verwarming en koeling voor een nog hoger comfort, of wordt deze uitgebreid met een geïntegreerde warmtepomp.

Avec **Energyschool** nous pensons à l'**avenir** et à la durabilité grâce à une **solution globale énergétique**.

Un groupe d'air **centralisé** avec récupération de chaleur sur le toit ou dans le local technique assure la distribution d'air frais et filtré tout en évacuant l'air pollué des salles de classe ou des locaux annexes.

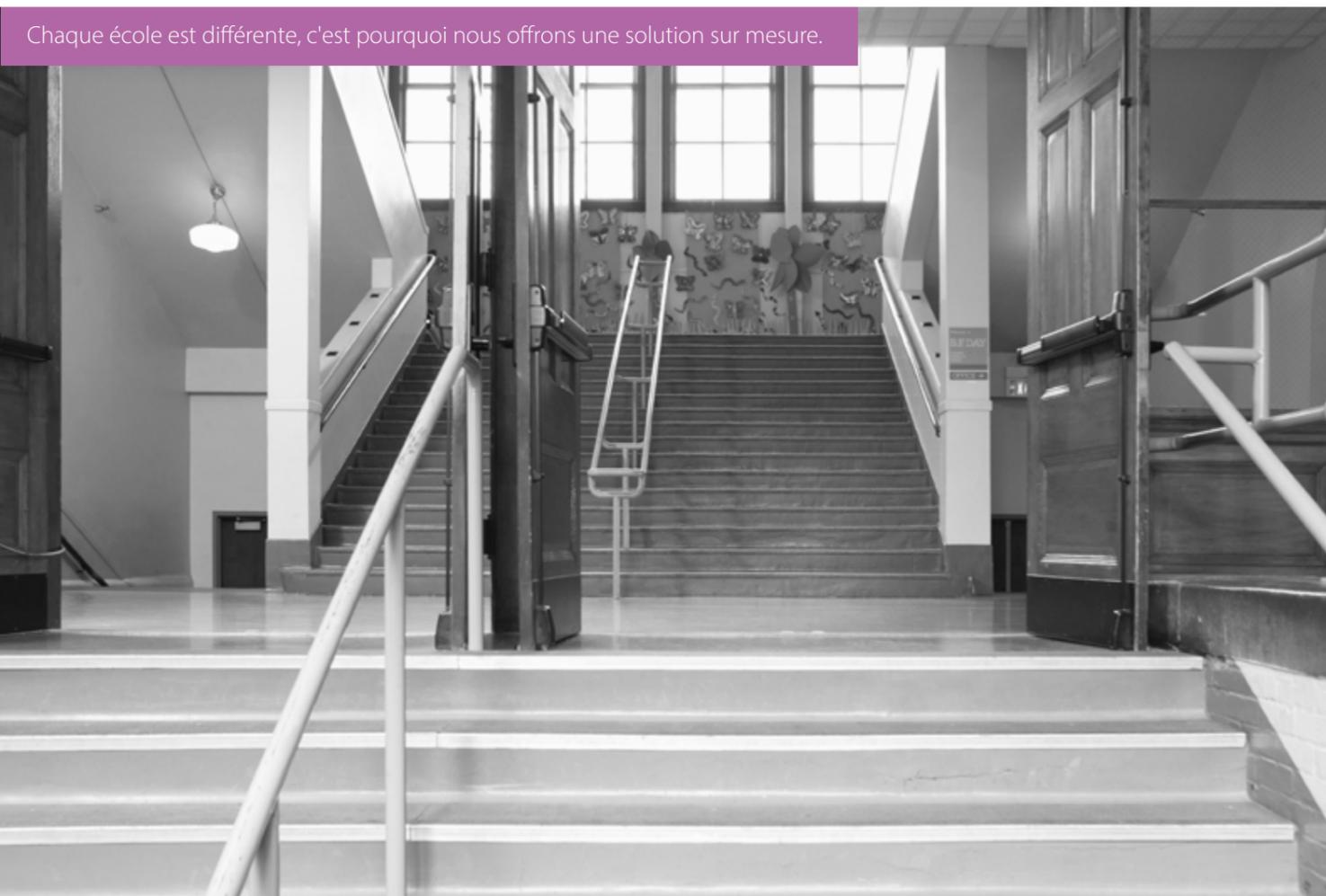
Chaque pièce est alimentée d'extraction et pulsion d'air par des conduits d'air réparties dans le bâtiment, et des bouches ou des grilles dissimulées dans le plafond. Un système de contrôle central et intelligent est utilisé pour réguler en fonction du temps, du CO₂ ou via l'opération manuelle. Un panneau de commande intuitif permet de suivre l'ensemble des paramètres et des performances pour un fonctionnement optimal. La **surveillance** à distance est également possible.

Grâce à l'**échangeur rotatif** du centrale de traitement d'air, 70 à 90% de la température, de l'humidité et de l'énergie sont préservés et l'air frais est fourni à une température confortable sans aucun courant d'air. Dans les périodes où il y a un risque de surchauffe, la dérivation d'été est activée et de l'air extérieur plus frais est fourni pour aider à refroidir les pièces.

En outre, le CTA peut être équipé d'un système de chauffage et de refroidissement actif pour un confort encore plus élevé, ou il peut être complété par une pompe à chaleur intégrée.

Elke school is anders, daarom bieden wij een oplossing op maat.

Chaque école est différente, c'est pourquoi nous offrons une solution sur mesure.



De voordelen een centrale oplossing

- 1 luchtgroep per school of combinatie van klassen;
- Centraal onderhoud met mogelijkheid tot monitoring op afstand;
- Energetische en comfortabele oplossing dankzij warmte- en/of vochtterugwinning;
- Regeling op gebouw- of klasniveau op basis van CO₂ en luchtkwaliteit;
- Intensieve filtering van de buitenlucht;
- Free-cooling functie tegen oververhitting van het gebouw.

Les avantages d'une solution centralisée

- 1 centrale de traitement d'air par école ou combinaison de classes;
- Maintenance centralisée avec option de surveillance à distance;
- Solution énergétique et confortable grâce à la récupération de chaleur et/ou d'humidité;
- Réglementation au niveau du bâtiment ou de la classe basée sur le CO₂ et la qualité de l'air;
- Filtrage intensif de l'air extérieur;
- Fonction free-cooling contre la surchauffe du bâtiment.



Decentrale balansventilatie met warmteterugwinning per klaslokaal | Ventilation équilibrée décentralisée avec récupération de chaleur par classe

Decentraal ventileren is vooral bij renovatie erg populair. Elke klas krijgt zijn eigen ventilatiesysteem met toevoer van gefilterde verse lucht, afvoer en warmteterugwinning. Een uitgebreid kanalenstelsel is niet nodig. Door het minimale geluidsniveau (< 35dB(A)) is het een perfecte keuze voor renovatie van klaslokalen.

Tot 85% van de warmte en energie uit afgevoerde lucht de klas wordt terug gewonnen voor een economische en comfortabele werking, en de bypass vermijdt oververhitting.

Er bestaat ofwel oplossing met een luchtgroep aan de wand of in het plafond en verdeling via weggewerkte roosters, ofwel met een opbouw ventilatie unit. Decentrale units worden direct aangesloten op verse buitenlucht. Elke unit is individueel regelbaar op basis van tijd en/of CO2, en kan ook op afstand worden beheerd.

La ventilation décentralisée est très appréciée, notamment lors de rénovation. Chaque classe a son propre système de ventilation avec apport d'air frais filtré, évacuation et récupération de chaleur. Un vaste système de conduits n'est pas nécessaire. Le niveau sonore minimal (< 35dB(A)) en fait un choix parfait pour la rénovation de classes. Jusqu'à 85 % de la chaleur et de l'énergie de l'air extrait de la classe sont récupérés pour un fonctionnement économique et confortable, et la dérivation évite la surchauffe. Il existe soit une solution avec un groupe d'air au mur ou au plafond et une distribution par grilles escamotables, soit avec un groupe de ventilation en saillie. Les unités décentralisées sont directement reliées à l'air frais extérieur. Chaque unité est contrôlable individuellement en fonction du temps et/ou du CO2, et peut également être gérée à distance.

De voordelen van een decentrale oplossing

- Compacte en eenvoudige installatie, mogelijks in een gefaseerde aanpak;
- Minder tot geen luchtkanalen voor een grotere flexibiliteit;
- Eenvoudige toegang voor onderhoud;
- Meting en regeling per klas op basis van CO2;
- Centrale monitoring op afstand mogelijk;
- Perfecte luchtverdeling aan een laag geluidsniveau (< 35dB(A));
- Nachtventilatie/Free-cooling functie tegen oververhitting in de klas.

Les avantages d'une solution décentralisée

- Installation compacte et simple, éventuellement pour une approche progressive;
- Moins ou pas de conduits d'air pour une plus grande flexibilité;
- Accès facile pour l'entretien;
- Mesure et régulation par classe en fonction du CO2;
- Surveillance centralisée à distance possible;
- Répartition parfaite de l'air à faible niveau sonore (< 35dB(A));
- Ventilation nocturne/Fonction free-cooling contre la surchauffe dans la classe.



De oplossingen | Les solutions

Centraal



komfovent®

Komfovent Verso Pro 2

- Modulaire luchtgroep | CTA modulaire
- Met warmtewiel of platenwissel | avec échangeur de chaleur rotatif ou à plaques
- 1,6 miljoen mogelijke combinaties | 1,6 million de combinaisons possibles



komfovent®

Komfovent Plug & Play luchtgroepen | Komfovent CTA's plug & play

- Met warmtewiel technologie | Avec échangeur rotatif
- Inclusief regeling type C5.1, met touch-display en Komfovent App bediening | Commande type C5.1 inclus, avec écran tactile et commande par application;

Decentraal



komfovent®

Komfovent Verso Standard

- Wand- of plafonduitvoering | Version mur ou plafond
- Ultra-efficiënte PM/EC-motoren voor een laag stroomverbruik | Moteurs PM/PC ultra-performants pour une faible consommation d'énergie



KUVENT

Kuvent Roommate

- 400, 700/1000m³h
- Ultrastille werking: 35 dBA | Fonctionnement ultra-silencieux: 35 dBA

Schoolvoorbeeld Exemples d'écoles

Sint-Lodewijkscollege Brugge | Collège Sint-Lodewijk à Bruges



Gezonde lucht stond centraal tijdens de renovatiewerken in het Sint-Lodewijkscollege in Brugge. Niet alleen bevordert dat de concentratie van de leerlingen, ook hun reactievermogen ligt daardoor een stuk hoger. Bovendien is ventilatie een krachtig wapen in de strijd tegen het coronavirus. Ventilatie is van groot belang in elk lokaal om kleine virusdeeltjes of aerosolen uit de ruimte te verdrijven en zo het risico op besmetting te beperken. Samen met deze middelbare school zochten we naar de meest geschikte ventilatie-oplossing. De keuze was al snel gemaakt: Komfovent Verso Pro 2 bleek het ideale toestel om honderden leerlingen van zuivere lucht te voorzien.

De uitdaging: buitenopstelling en beperkte ruimte

Er doken twee verschillende uitdagingen op tijdens dit project. Enerzijds was een buitenopstelling op het dak de enige optie en daar was de beschikbare ruimte vrij beperkt. Samen met installateur ASD besloten we dus om de Komfovent Verso Pro 2 tegen de zijkant van het gebouw te plaatsen. Zo bleef de doorgang gegarandeerd en kon de luchtgroep eenvoudig geïnstalleerd worden. Verso Pro 2 is bovendien uitermate geschikt voor buitenopstelling aangezien het toestel bestand is tegen extreme weersomstandigheden.

De oplossing: luchtgroep Verso Pro 2 met unieke specificaties

Installateur ASD is vertrouwd met Komfovent en gelooft sterk in de nieuwste luchtgroep, Komfovent Verso Pro 2. Studiebureau Boydens deelt die mening en de uitzonderlijke classificaties van Komfovent Verso Pro 2 gaven de doorslag. Komfovent Verso Pro 2 voldoet namelijk aan de basisnormen voor opstelling volgens bestek 105, waarin de wanddikte een cruciale rol speelt. Dankzij de 70 mm dikke warmte-isolatie, de lage koudebrugfactor en de kwalitatieve rotswolisolatie haalt Verso Pro 2 de op één na beste classificatie op vlak van thermische isolatie.

Projectpartners

STUDIEBUREAU: Boydens
INSTALLATEUR: ASD

L'air sain était au cœur des travaux de rénovation du Collège Sint-Lodewijk à Bruges. Non seulement cela améliore la concentration des élèves, mais cela améliore également leur temps de réaction. De plus, la ventilation est une arme puissante dans la lutte contre le coronavirus. La ventilation est très importante dans n'importe quelle pièce pour expulser les petites particules virales ou les aérosols de la pièce et limiter ainsi le risque de contamination. En collaboration avec cette école secondaire, nous avons recherché la solution de ventilation la plus adaptée. Le choix a été fait rapidement: Komfovent Verso Pro 2 s'est avéré être l'appareil idéal pour fournir un air pur à des centaines d'étudiants.

Le défi: installation extérieure et espace limité

Deux défis différents sont apparus au cours de ce projet. D'une part, une installation extérieure sur le toit était la seule option et l'espace disponible y était assez limité. Ainsi, avec l'installateur ASD, nous avons décidé de placer le Komfovent Verso Pro 2 contre le côté du bâtiment. De cette façon, le passage était garanti et la centrale de traitement d'air pouvait être facilement installée. Verso Pro 2 est également parfaitement adapté à une installation en extérieur, car l'appareil peut résister à des conditions météorologiques extrêmes.

La solution: centrale de traitement d'air Verso Pro 2 avec des spécifications uniques

L'installateur ASD connaît Komfovent et croit fermement au tout nouveau centrale de traitement d'air, Komfovent Verso Pro 2. Le bureau d'étude Boydens partage cette opinion et les classifications exceptionnelles de Komfovent Verso Pro 2 ont été le facteur décisif. Komfovent Verso Pro 2 répond aux normes de base d'installation selon la spécification 105, dans laquelle l'épaisseur de la paroi joue un rôle crucial. Grâce à l'isolation thermique de 70 mm d'épaisseur, au faible facteur de pont thermique et à l'isolation en laine de roche de haute qualité, Verso Pro 2 obtient la deuxième meilleure classification en termes d'isolation thermique.

Partenaires du projet

BUREAU D'ÉTUDE: Boydens
INSTALLATEUR: ASD



Ventilair Group Belgium
Pieter Verhaeghestraat 8
8520 Kuurne
Tel. +32 (0)56 36 21 20

be@ventilairgroup.com
www.ventilairgroup.be

Al onze brochures worden gedrukt op gerecycleerd papier. - Toutes nos brochures sont imprimées sur du papier recyclé.

