

PIONNIER À PLUSIEURS POINTS DE VUE

LE PROJET ICAR DE JOOSEN-VERBRAEKEN

INTÈGRE LES TOUTES DERNIÈRES TECHNIQUES

POUR ATTEINDRE LE STANDARD PASSIF

Par : Rik Neven

Le fait que la construction passive requière un concept intégré où tout est harmonisé de manière optimale est joliment démontré par le projet ICAR à Grobbendonk, qui est le résultat des efforts du bureau d'architectes Joosen-Verbraeken. On peut interpréter le terme « démontré » de façon littérale, car il y aura aussi un espace de démonstration, où les divers appareils seront exposés et où l'on pourra suivre de près les résultats mesurés. Ce bâtiment de bureaux passif regroupe de nombreuses nouvelles techniques, dont le système d'activation du noyau de béton d'AirDeck et les panneaux TEK de Kingspan, qui sont ici utilisés pour la première fois dans le Benelux. Assez de raisons donc pour tenir une conversation intéressante avec l'architecte Peter Verbraeken, Stan Debruyn (entreprise de construction Baeck) et Leon van Maurik (Kingspan).

D'après l'architecte Peter Verbraeken, ce projet est exemplaire en raison de l'orientation que son bureau a choisie et pour la révolution totale qu'il déclenche dans le monde de l'architecture. « À un moment donné, nous nous sommes rendu compte des grands changements dans notre secteur. Là où auparavant on se focalisait souvent sur l'aspect esthétique, on trouve actuellement que la durabilité et les aspects énergétiques sont au moins aussi importants. Et pour cause. Ce projet est de ce fait le résultat d'une longue quête d'un bâtiment qui soit le plus économe en énergie possible. »

« Cette équipe de construction ne s'est en effet pas lancée aveuglément », ajoute Leon van Maurik. « Je ne connais aucun projet où l'on a si bien réuni tant

Je ne connais aucun projet où l'on a si bien réuni tant de détails et d'aspects de la construction durable. [Leon van Maurik](#)

de détails et d'aspects de la construction durable. »

Une longue phase d'étude a en effet précédé les travaux de construction. L'architecte s'est penché sur les programmes de la Passiefhuisplatform (Plateforme Maison Passive, ndlr), a visité quelques projets-types à Wattford (Angleterre) avec Stan Debruyn du Groupe Baeck et est parti à la recherche

des matériaux et techniques les plus performants pour mettre la théorie en pratique.

UN RÔLE DE PIONNIER

Ce qui est remarquable dans ce cadre, c'est que l'architecte n'a pas évité le défi consistant à utiliser des solutions qui étaient non seulement nouvelles pour lui, mais qui n'avaient même (presque) jamais été utilisées dans notre pays. À titre d'exemple, il a utilisé les panneaux TEK de Kingspan et le système d'acti-

de température trop hauts ou trop bas, ce qui est d'une importance capitale si l'on désire obtenir un climat intérieur agréable. Le facteur confort est, à mon avis, trop souvent négligé dans le cadre de la construction passive. Sans masse dans le bâtiment, on éprouve régulièrement des poussées de chaleur et cela résulte en une sensation désagréable. De la masse à l'intérieur et de l'isolation à l'extérieur, voilà la combinaison idéale », explique l'architecte.

L'ACTIVATION DU NOYAU DE BÉTON

Le système d'activation du noyau de béton d'AirDeck cadre parfaitement dans le projet global. Ce système de prédalles intègre des airbox creux qui allègent le poids, ce qui fait aussi qu'il faut moins de matières premières. Au cœur de ces prédalles, on peut simplement tisser des conduits qui peuvent transporter de l'eau chaude ou froide. Le béton est ainsi « activé » et la masse de béton est utilisée de manière optimale pour réchauffer ou refroidir le bâtiment. Ce système avait déjà été utilisé dans la Hollandsch Huys à Hasselt. Les premiers résultats de l'analyse étaient époustouflants. Pour ce bâtiment d'une superficie de 4000 m², la facture énergétique totale pour 2009 n'était que de 4833 euros. Cela équivaut à une économie de 45.000 euros qui permettra d'avoir un retour



Photo 1: Détail des parois coquille en béton de Kerstoel. Elles sont composées de deux plaques de béton maintenues ensemble par des poutres en treillis ou des éléments thermiques isolants. Elles sont positionnées sur le chantier en grands formats et ancrées sur la construction du sol pour ensuite être remplies de béton.

Photo 2: Les panneaux TEK sont composés de 2 panneaux en OSB connectés par un noyau en PUR. Les panneaux s'emboîtent avec un simple raccord à languettes et rainures.



sur le surcoût en 3,1 années.

Le béton joue un rôle important dans les sols, mais aussi dans les parois. L'architecte a opté pour des parois coquilles de Kerstoel. Elles sont composées de deux plaques de béton maintenues ensemble par des poutres en treillis ou des éléments thermiques isolants. Elles sont positionnées sur le chantier en grands formats et ancrées sur la construction du sol pour ensuite être remplies de béton. Le placement rapide est un atout important, mais ces parois permettent aussi d'obtenir une construction solide sans ponts thermiques.

LES PANNEAUX TEK

Les panneaux TEK de Kingspan y contribuent aussi fortement. Le système avait déjà été utilisé auparavant en Allemagne et dans le projet de démonstration à Watford que l'architecte a visité en compagnie de l'entrepreneur Stan Debruyen. En Angleterre, ce projet a d'ailleurs remporté le prix de l'habitation la plus durable selon le Code for Sustainable Homes niveau 6.

Pour le Benelux, l'utilisation des panneaux TEK est en tout cas une première. Les panneaux TEK sont composés de 2 panneaux en OSB connectés par un noyau en PUR. Les panneaux s'emboîtent avec un simple raccord à languettes et rainures. Les panneaux ont une hauteur de six mètres et peuvent être incorporés sans interruption du sol au plafond. Ainsi, on obtient un bouclier continu et étanche à l'air sans ponts thermiques. « Cette étanchéité garantie était particulièrement importante pour moi », indique Peter Verbraeken. « Du fait que la façade n'est perforée nulle part, il faut moins se soucier de l'étanchéité à l'air, ce qui est une grande différence par rapport aux autres modes de construction où l'entrepreneur doit continuellement tout recouvrir avec des films adéquats. Sur les panneaux TEK, la façade définitive sera placée plus tard. On n'a pas encore décidé de quoi elle aura l'air. L'architecte pense entre autres à cortenstaal, Rockpanel, Trespa ou le système Benchmark de Kingspan.

6 KM DE CONDUITS DANS LA TOITURE

Outre l'activation du noyau de béton, de nombreuses autres techniques économes en énergie ont été intégrées dans le projet. Le toit fait p. ex. office de grand collecteur solaire. Un total de 6 km de conduits y est intégré. Ces conduits sont incorporés dans l'isolation et, au-dessus, ils se trouvent juste sous la peau du toit, ce qui fait qu'ils peuvent capter la chaleur du soleil de manière optimale. Ainsi, ils se chargent de l'eau chaude sanitaire et ils assurent aussi l'activation du noyau de béton. Ce système a été réalisé grâce à la collaboration des entreprises Thiers-Horizon, Thermoduct et Clima & Partners. Clima & partners a aussi pris en charge le placement des autres installations, dont la roue thermique de type D de JE Stork Air et la pompe à chaleur de Daikin, qui fonctionne selon le principe air-eau. « Le système air-eau n'atteint pas le COP le plus élevé parmi les systèmes de pompes à chaleur, mais je trouvais qu'il s'agissait ici de la meilleure solution. Pour les projets de petite envergure et très économes au niveau énergétique comme celui-ci, je trouve le prix trop élevé pour commencer à forer des puits

profonds ou faire appel à la géothermie », explique Peter Verbraeken.

Pour l'étanchéité à l'air de ce bâtiment, l'architecte s'est à nouveau éloigné des sentiers battus en ce qui concerne les profilés de menuiserie extérieure. « Les parties des fenêtres qui ne doivent pas s'ouvrir sont encastrées dans le gros œuvre. Cela est non seulement intéressant sur le plan budgétaire, mais cela garantit aussi une parfaite étanchéité. ». Pour les parties qui s'ouvrent, on a utilisé des profilés en alu avec du triple vitrage.

UNE MÛRE RÉFLEXION

Pour Stan Debruyen du Groupe Baeck, il s'agissait de son premier projet passif. Il a naturellement requis quelques adaptations, mais finalement, tout s'est très bien passé et le projet a laissé un goût de « pas assez ». « Au début, toute l'histoire du passif me semblait incohérente. La difficulté était d'arriver à un ensemble où tous les aspects étaient intégrés. Cela impliquait qu'il fallait beaucoup réfléchir à l'avance et cela représente une grande différence par rapport à la méthode de construction traditionnelle.



3

Dans la plupart des projets de construction, la majorité de l'exercice de réflexion se fait sur le chantier. Ici, cela n'était pas possible. Dans la construction passive, la situation est d'emblée plus compliquée et il faut savoir ce que l'on veut faire avant même de commencer. »

« C'est exact, » ajoute Peter Verbraeken. « L'ordre des travaux est aussi très différent. Auparavant, les installateurs s'occupaient des installations techniques lorsque le bâtiment était étanche au vent. Maintenant, on place déjà de nombreuses installations techniques durant le gros œuvre, comme les conduits pour l'activation du noyau de béton et pour le collecteur solaire. » De plus, vu la complexité et la cohérence des techniques et méthodes de construction, il est important que tous les entrepreneurs soient impliqués à l'avance, dès la phase de conception, et qu'ils osent aller au-delà de leurs compétences.

LE COÛT

Un plan compact avec une bonne orientation vers le soleil n'est pas plus cher, au contraire. Il est cependant vrai que le placement de panneaux solaires, d'un système de récupération de chaleur, d'isolation supplémentaire et d'une pompe à chaleur est cher. Lorsque l'on tient compte des primes, des réductions d'impôts, des factures énergétiques fortement réduites pour l'avenir et de la sensation de confort plus élevée, le surcoût devient acceptable.



4

Photo 3: Leon van Maurik (Kingspan), Peter Verbraeken (bureau d'architectes Joosen-Verbraeken) et Stan Debruyjn (Entreprise de construction Baeck) pour le projet ICAR.

Photo 4: Parce que l'architecte désire partager le suivi détaillé de la consommation énergétique et les connaissances acquises sur la construction passive avec d'autres intéressés, un espace de démonstration a été aménagé dans la salle de réunion, où l'on peut voir tous les appareils en action et où l'on peut suivre de près la consommation énergétique et les prestations des appareils via des points de mesure.

Photo 5: Le projet ICAR est le résultat d'une longue quête d'un bâtiment qui soit le plus économe en énergie possible.



5

CHALEUR DEDANS, EAU DEHORS

D'après Stan Debruyne, l'expérience de son entreprise dans le secteur de la construction modulaire et industrielle a été un atout important. « Grâce à cela, nous avons l'habitude de réfléchir à l'avance aux installations techniques. Si, comme dans ce projet, on est impliqué depuis le début, dès la conception, il n'est finalement pas si difficile de mettre en pratique les principes de la construction passive. Si l'on applique strictement le principe « chaleur dedans, eau dehors », on obtient déjà une maison passive à 90 %. Il s'agit surtout de soigner les détails et de veiller à ce que les finitions soient parfaites. »

Avec ce projet ICAR, le bureau d'architectes Joossen-Verbraeken veut se distinguer dans le domaine de la construction passive et cela ne s'arrête pas à la réception des travaux. « Je trouve qu'un suivi détaillé de la consommation énergétique et l'accumulation d'encore plus de connaissances sont des facteurs très importants. Nous voulons faire des efforts pour cela et aussi partager les données avec d'autres intéressés. Voilà pourquoi on peut voir tous les appareils en action dans notre salle de réunion et que l'on peut précisément suivre la consommation énergétique et les prestations des appareils via des points de mesure », conclut Peter Verbraeken.

Photo 6: Les parties des fenêtres qui ne doivent pas s'ouvrir sont encastrées dans le gros œuvre. Cela est non seulement intéressant sur le plan budgétaire, mais cela garantit aussi une parfaite étanchéité.

Photo 7: Pour modérer les pics de température trop hauts ou trop bas, l'architecte a estimé important d'apporter de la masse au bâtiment. D'où l'énorme utilisation de béton, que l'on ne retrouve pas très souvent dans la construction passive.

