

SOLAIRE

BALLERUP (Danemark)

Utiliser l'énergie solaire thermique avec un système de stockage de chaleur classique à accumulation et à régulation sur une longue période est une des alternatives les plus prometteuses, si on veut remplacer les énergies fossiles et réduire les émissions de CO₂. Ceci implique des installations avec un réservoir de stockage permettant de fournir de l'eau chaude en permanence dans le réseau de chaleur urbain. En fonction de leur dimensions, ces réservoirs garantissent 50 jusqu'à 70% des besoins annuels en chauffage d'un quartier résidentiel. De plus, ces systèmes peuvent intégrer de nouvelles techniques, comme par exemple la possibilité de se raccorder ou d'alimenter un réseau de chaleur. Ils permettent aussi de faire des économies d'énergie considérables comparé à une installation individuelle. A Ballerup, une municipalité près de Copenhague, le réseau de chaleur solaire urbain couvre en partie la demande de chauffage dans une zone résidentielle de 100 appartements. Ceci, en plus d'autres initiatives, s'est traduit par une diminution du prix du chauffage payé par les locataires. Au Danemark tout comme en Europe, cette initiative a inspiré un grand nombre de projets similaires en matière de conception générale de bâtiments à faible consommation énergétique.

LA VILLE

Ballerup est situé à 15 kilomètres de la capitale du Danemark, Copenhague, à mi-chemin entre le grand Copenhague et la campagne. La municipalité de Ballerup compte environ 45000 habitants. C'est une ville moderne avec un noyau actif d'habitants, une activité culturelle vivante, ainsi que du dynamisme dans son activité commerciale et économique

Données climatiques

Degrés jours (base 17°C) : 3.400
Durée d'ensoleillement annuelle (en heure) : 1.750
Température moyenne annuelle : 7.8°C



CONTEXTE

Depuis le début des années 80, la municipalité de Ballerup a fait figure de pionnier en matière d'énergie renouvelable. Dès août 1999, dans le plan d'action Agenda 21, la municipalité a mis l'accent sur la mise en place de mesures visant à développer sur un même plan le chauffage collectif et les énergies renouvelables. L'accent est mis plus particulièrement sur le chauffage solaire. La municipalité abrite un grand quartier résidentiel, appelé Egebjerggard, qui inclut un nombre important de projets différents allant de la conception et le *design* des bâtiments aux économies d'énergie. L'un des projets, en faveur des énergies renouvelables, est particulièrement intéressant. Skotteparken est un quartier résidentiel comprenant 100 appartements alimentés, d'une part, par réseau de chaleur urbain solaire et, d'autre part, par cogénération à gaz. De plus, la municipalité de Ballerup

participe à d'autres projets en faveur des économies d'énergie et de l'implantation des énergies renouvelables. Elle s'investit par exemple dans des études cherchant à établir la meilleure façon de promouvoir l'énergie solaire, des études de faisabilité sur l'implantation des énergies renouvelables en général, des projets d'économie d'énergie spécifiques dans les établissements scolaires, ainsi que la création d'une nouvelle agence pour l'énergie. Tous ces projets ont été financés en partie par l'Union européenne (programmes "Thermie", "Altener", "Save 2")

EXPERIENCE DE BALLERUP

Les appartements à Skotteparken étaient déjà construits en 1992 et logent 100 familles. On a pu prouver qu'il est possible de diminuer de 50%, comparé à un logement classique, la demande de chaleur pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage. De plus, la consommation d'eau et d'électricité a elle-aussi diminué. Ces économies ont été réalisées grâce à un investissement de 8 % supérieur, comparé à un logement classique, et grâce aussi aux subventions de l'Union européenne, de l'Agence danoise pour l'énergie, et du Ministère danois du logement. A Skotteparken, le projet intègre un réseau de chaleur urbain, doté d'un système de contrôle à impulsion spécial, alimenté en partie par l'énergie solaire permettant de diminuer sensiblement la perte de chaleur dans les conduits. Ces résultats ont été obtenus grâce à un vaste ensemble de démarches différentes convergeant vers une même question fondamentale : comment économiser l'énergie ?

La nouveauté réside dans les six installations de réseau de chaleur, équipées de capteurs solaires de 100 m² chacun, pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage domestique. Cela représente 6m² de panneaux solaires par appartement. Un système de gestion de l'énergie est utilisé afin de régir le fonctionnement du réseau de chauffage urbain, de façon à ce qu'il se mette en route uniquement quand un des six réservoirs tampons solaires locaux (5m³) nécessite de la chaleur. Après l'impulsion, le réseau de chaleur est rempli par l'eau froide provenant des réservoirs.

(30-35°). Autrement dit, ce sont uniquement les conduits qui subissent des pertes de chaleurs lors de l'impulsion. Ceci permet d'économiser beaucoup d'énergie – en été plus particulièrement.

Ce système est connu sous le nom de 'voie supra'. L'avantage, c'est qu'on diminue la perte de chaleur dans les conduits de distribution, contrairement au système de chaleur urbain classique où l'eau chaude est en constante circulation dans les conduits.

En période estivale, le système de distribution s'arrête complètement, empêchant alors une perte de chaleur trop importante. Les gains faits grâce à un tel système représentent plus de la moitié des économies totales d'énergie.

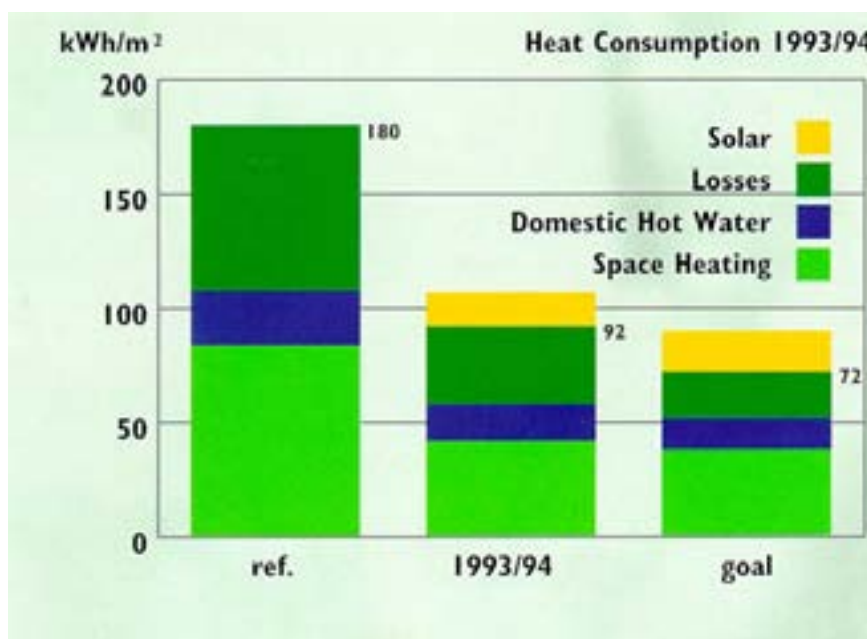


Les principaux résultats du projet Skotteparken se résument de la façon suivante :

- Sur l'ensemble des appartements, la quantité moyenne d'énergie utilisée habituellement pour l'eau chaude et le chauffage domestique est de 180 kWh/m² (dans un logement classique). Dans le cadre du projet à Skotteparken, celle-ci a été réduite à 92 kWh/m² en 1993, à 82 kWh/m² en 1994, atteignant les 77 kWh/m² en 1995.
- Une économie de 65% sur les pertes de chaleur a été réalisée à partir du système d'impulsion en fonction des variations de température ("*low temperature pulse operation*").
- L'énergie solaire produite, ici, 274 kWh/m² (ce qui correspond à 382 kWh/m² quand on inclus les économies de chaleur faites sur le réseau)
- Le prix du chauffage revient à 4.42 euros/m², ce qui représente 40% d'une facture de chauffage "classique".
- C'est un bon moyen pour les locataires de faire des économies : ceci a été réalisé à partir, d'une part, d'un investissement supplémentaire d'environ 8% par rapport à un logement classique, et d'autre part, de subvention d'origines diverses.
- L'histogramme ci-dessous présente la consommation énergétique annuelle, à Skotteparken, en chauffage et eau chaude sanitaire. Elle s'exprime en kWh par mètre carré de surface habitée.

La consommation totale de chaleur se divise de la manière suivante :

- (solaire) - approvisionnement en énergie solaire
- (déperdition) - la distribution en chauffage et eau chaude sanitaire, les pertes de chaleur. (eau chaude sanitaire) - consommation d'eau chaude sanitaire et (chauffage domestique) consommation en chauffage domestique.



Il faut rappeler que le chauffage solaire ne consomme pas d'énergie. La quantité d'énergie solaire est représentée en jaune seulement. Une comparaison est faite entre des maisons classiques de référence (colonne de gauche), une utilisation gérée et contrôlée de mai 1993 à mai 1994 (colonne du milieu), et les objectifs qu'on espère atteindre en matière d'économie énergétique. Comme on peut le constater, l'économie par rapport à la déperdition de chaleur, due au système d'impulsion, contribue largement à l'économie énergétique totale.

En dehors du réseau de chauffage solaire, Skotteparken a recours à tout un ensemble de moyens afin d'encourager les économies d'énergie. En voici les principales caractéristiques :

- Une isolation calorifuge renforcée que l'on ajoute le plus souvent aux plafonds, donnant une épaisseur totale de 375 mm. Le but est de rendre les appartements étanches à l'air, empêchant l'air extérieur de changer plus de 0.1 fois par heure.

- On utilise à chaque fois des fenêtres à double vitrage calorifuge avec un espace de 15 mm.
- Le coefficient K des fenêtres est approximativement de 1.4 W/m²K.
- Un système de ventilation à double flux et à récupération de chaleur est utilisé en commun pour 45 appartements. Ce système récupère environ 80% de l'énergie dans l'air ambiant. Pour cela, on a recours à des aérateurs spéciaux d'une puissance de 35-50 W seulement.
- On a cherché à faire des économies par rapport à l'éclairage public par exemple. Les économies d'énergie domestiques dépendent entièrement du locataire. Cependant, des compteurs individuels ont été placés dans chaque appartements : ils indiquent la facture d'électricité de chacun et permet d'encourager les consommateurs à faire des économies d'énergie.



EVALUATION ET PERSPECTIVES

Une coopération active est entretenue avec des villes orientées vers une politique environnementale, comme Ballerup ou la capitale danoise Copenhague, afin de changer durablement les normes en matières de conception des bâtiments.

Les résultats concluants du projet de Skotteparken en 1992 a amené Cenergia et l'association danoise pour le logement, KAB, à créer un réseau de coopération au niveau européen, regroupant les associations pour le logement orientées vers les questions énergétiques et environnementales.



Et en novembre 1992, le réseau européen pour le logement et l'environnement, EHEN, a été créé lors d'un forum de discussion et d'échange à Copenhague. En 1993, une proposition ciblée de projet a été présentée par Cenergia dans le cadre du programme Thermie de l'Union européenne et, au cours de la même année, 11 projets pour la construction de bâtiments alimentés par énergie solaire et à faible consommation d'énergie ont été financés dans 7 pays de l'Union européenne.

En 1994, Skotteparken a reçu le prix international du logement, "the World Habitat Award" : en effet, Skotteparken est considéré comme un exemple pour son intégration réussie de l'écologie urbaine dans le secteur du bâtiment, combinant à la fois la consommation d'eau et d'énergie. On s'attend à ce que Skotteparken serve de modèle pour d'autres projets du même type – pas seulement dans les pays industrialisés, mais aussi dans les pays moins développés.

POUR ALLER PLUS LOIN

Ballerup Kommune
Miljø Afdelingen
Hold-an Vej 7
DK – 2750 BALLERUP
Tel: +45 44 77 23 22
Fax: +45 44 77 27 17
E-mail: jos@balk.dk
<http://www.ballerup.dk>

Cenergia Energy Consultants
Peder Vejsig Pedersen
Sct. Jakobsvej 4
DK – 2750 BALLERUP
Tel: +45 44 66 00 99
Fax: +45 44 66 01 36
E-mail: cenergia@cenergia.dk
<http://www.cenergie.dk>

Cette fiche de cas a été réalisée par Energie-Cités grâce à la collaboration des responsables de la ville de Ballerup, des consultants Cenergia Energy et au soutien financier de la Commission européenne (DG TREN) dans le cadre du programme ALTENER.

