

Développement durable et énergie

Etudes et retours d'expérience sur les façons d'optimiser les coûts énergétiques dans les bâtiments hospitaliers.

CONTROLE INTELLIGENT DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LES HOPITAUX - PROJET PILOTE DE L'HOPITAL SEINÄJOKI

Jari HAKALA

Responsable du service électricité et télécommunications

Hospital District of Southostrobothnia

FINLANDE



HosPilot est cofinancé par la Commission Européenne CIP ICT PSP - N° de contrat 238933. Durée : mars 2009 à février 2012
www.hospilot.eu

Contexte HosPilot : Dans l'environnement complexe d'un hôpital, le chauffage, la ventilation et la climatisation (CVC) ainsi que l'éclairage consomment presque 80 % de l'énergie nécessaire. Les économies potentielles réalisables par des investissements avec une durée d'amortissement inférieure à sept ans peuvent atteindre 40 %, en fonction de l'état actuel de l'hôpital, auquel le CVC et l'éclairage contribuent largement. La moitié, c'est-à-dire 20 %, sont attribuables à l'impact de l'ICT.

Consortium HosPilot : Philips Lighting (Pays-Bas), Philips Iberica S.A.U. (Espagne), Acciona Infraestructuras S.A (Espagne), Tecnalia – Labein (Espagne), VTT Technical Research Centre (Finlande), Centre

Scientifique et Technique du Bâtiment, CSTB (France), Universitair Medisch Centrum Groningen, UMCG (Pays-Bas), Servicio Riojano de Salud, SERIS (Espagne), Granlund (Finlande), Hospital District of South Ostrobothnia, EPSHP (Finlande), Enoleo (Monaco)

1. Objectif

L'objectif final du projet HosPilot est d'assister les décideurs par une approche intégrée qui aide à réduire considérablement la consommation d'énergie des hôpitaux neufs ou existants en cours de rénovation, tout en augmentant le bien-être et le confort.

La méthode du projet est de collecter d'abord des informations actuelles de divers hôpitaux, puis de passer à des informations spécifiques des hôpitaux du projet pilote. La collecte des informations de base a été suivie par un plan matériel reposant sur les exigences spécifiques à l'hôpital. L'objectif du pilote dans le projet a été de justifier les économies d'énergie simulées.

Le cas pilote de **Seinäjoki est un des quatre sites pilotes** du projet. Dans l'hôpital de Seinäjoki, l'éclairage et le CVC sont tous deux ciblés. Pour l'éclairage, les résultats obtenus pour la moitié du niveau équipé de matériels modernes tels que des éclairages à LED et des détecteurs de présence seront comparés à l'autre moitié du niveau doté d'équipements conventionnels. En matière de CVC, la comparaison est réalisée entre des locaux sélectionnés, dont certains sont équipés de matériels modernes tels qu'une ventilation à débit variable et d'autres d'équipements traditionnels tels que des vannes de radiateur thermostatiques par exemple.

La consommation d'énergie électrique et de chauffage sera mesurée et/ou calculée à partir de mesures indirectes. Les chiffres de consommation d'énergie pronostiqués obtenus par des simulations pendant la phase de conception sont planifiés de sorte à être comparés aux données de consommation actuelles mesurées.

L'efficacité énergétique dans l'EPSHP **cible** « un confort égal ou supérieur avec moins d'énergie », et pas nécessairement la consommation d'énergie la plus faible. Les résultats finaux seront alors discutés en termes de réduction d'énergie par rapport à des variables physiques, avec l'implication directe du confort de l'utilisateur (éclairage, température, etc.), ce qui constitue la seule méthode correcte et pertinente pour mesurer l'efficacité énergétique d'un tel système.

La figure ci-dessous montre tous les bâtiments pilotes dans une capture d'écran du programme de surveillance FM.

2.1 Méthode et mesures - Electricité

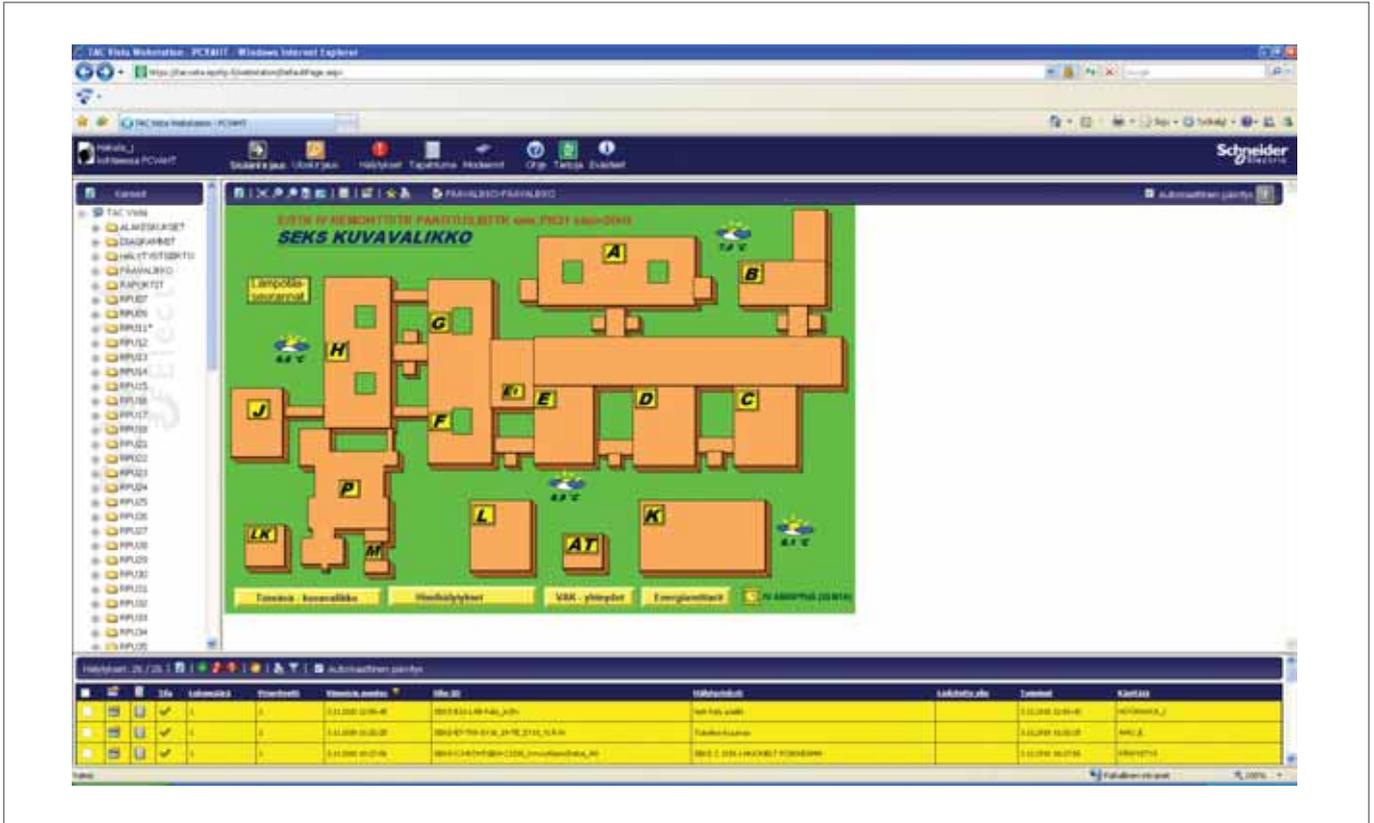


Figure 1. Une capture d'écran de tous les bâtiments de l'hôpital Seinäjoki dans le masque de maintenance TAC Vista 5.

Eclairage

Dans l'hôpital de Seinäjoki, l'éclairage et le CVC sont tous deux ciblés. Pour l'éclairage, les résultats obtenus pour la moitié du niveau équipé de matériels modernes tels que des lampes à LED et des détecteurs de lumière du jour et de présence seront comparés à l'autre moitié du niveau doté d'équipements conventionnels. La consommation d'énergie électrique sera surveillée.

Les éclairages sont contrôlés par DALI et reliés au système d'automatisation des bâtiments de l'hôpital via des passerelles LonWorks/DALI. La solution sélectionnée permet de collecter toutes les données de mesure, d'état et de consommation des éclairages individuels.

Commande

La commande est réalisée par des contrôleurs de pièces communicants via un bus de terrain relié au système d'automatisation des bâtiments de l'hôpital par un réseau IP. Les commandes d'éclairages et les appareils d'interface utilisateur partageront les informations via le bus de terrain, par ex. l'état d'occupation des pièces. La communication sans fil sera mise en place dans les interrupteurs de portes.

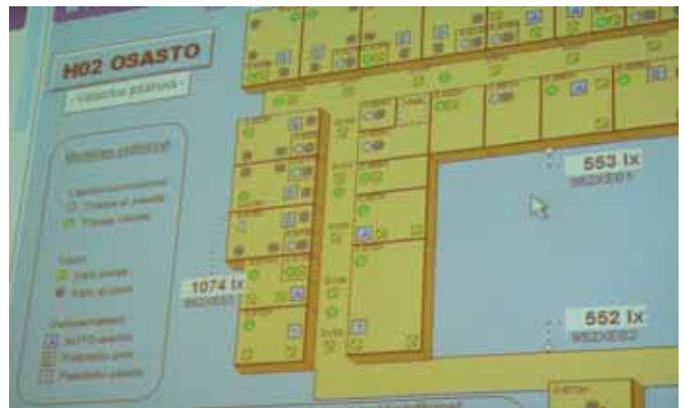


Figure 3 : Masque de maintenance TAC Vista 5 y compris les informations d'éclairage sur la partie « HosPilot » du niveau H2.

2.2 Mesures - CVC

La solution CVC conventionnelle ne comporte pas de contrôle du flux d'air dans les pièces, dispose d'une commande de chauffage par vannes thermostatiques, et n'inclut ni de commande de pièce, ni de connexion avec le système d'automatisation des bâtiments. La solution s'applique à la majorité des pièces de ce service (chambres des patients, bureaux, zones de repos, etc.).

Les solutions techniques *plus avancées* par pièces comportent des capteurs de présence et de qualité d'air ambiant, un flux d'air variable commandé par température, un flux d'air (minimal / normal) piloté par les capteurs de présence, un chauffage piloté par les capteurs de présence et un mode d'économie d'énergie activé par des contacteurs de fenêtre / porte pour la commande du flux d'air et du chauffage.

La commande est réalisée intégralement par des contrôleurs de pièces communiquant via un bus de terrain relié au système d'automatisation des bâtiments de l'hôpital par un réseau IP.

Les commandes d'éclairages et de CVC, ainsi que les appareils d'interface utilisateur partageront les informations via le bus de terrain, par ex. l'état d'occupation des pièces. La communication sans fil sera mise en place dans les interrupteurs de fenêtres et de portes.

La zone de test de ce service comporte 17 pièces équipées comme suit pour les besoins de l'hôpital :

- Boitiers VAV + vannes de radiateurs motorisées (5 pièces)
 - CAV + vannes de radiateurs thermostatiques (3 pièces)
 - CAV + vannes de radiateurs motorisées (2 pièces)
 - CAV + vannes de radiateurs thermostatiques (3 pièces)
 - Boitiers VAV + vannes de radiateurs motorisées (2 pièces)
 - Commande de flux d'air minimal <-> normal (2 pièces)
- par capteurs de présence et vannes de radiateurs motorisées

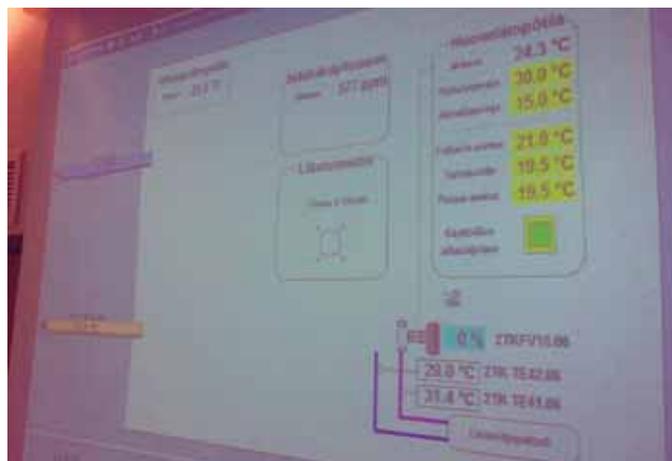


Figure 4 : Masque de maintenance montrant la teneur en CO₂, l'occupation, la température ambiante actuelle avec un réglage selon différents modes d'occupation, ainsi que la position de la vanne de radiateur motorisée.

4.1 Résultats - Electricité

Le niveau est divisé en 6 centres électriques. La zone pilote (H2) comporte 473 points d'éclairage, dont 56 sont équipés de lampes à DEL. Ceci permet de comparer la consommation électrique globale de ces deux moitiés. Un des objectifs du projet est d'encourager les hôpitaux à investir dans les économies d'énergie. La surveillance a débuté le 09/11/2010 et se poursuivra jusqu'au 31/10/2012.

Les résultats provisoires démontrent les avantages des tubes à LED et de la détection de lumière du jour et de présence :

Consommation d'énergie totale du 09/11/2010 au 21/01/2011 :

- 7505 kWh (H01 rénové)
- 5084 kWh (H02 HosPilot, détection de lumière du jour et de présence, lampes à DEL)

Energie momentanée le 14/02/2011 à 11h00 :

- 1020 kW (H01 rénové)
- 975 kW (H02 HosPilot, détection de lumière du jour et de présence, lampes à LED)

3.2 Résultats - CVC

L'ensemble de la surveillance CVC de ce service est réalisée par VTT. La collecte de données a débuté en novembre 2010 et se poursuivra jusqu'en octobre 2011. A ce jour, le VTT de processus n'a pas encore fourni de conclusion, mais continue la collecte des données.

4.1 Discussion - Electricité

Les mesures se poursuivent sur toute l'année, de sorte à pouvoir prendre en considération les quatre saisons en Finlande. Les avantages de la détection de la lumière du jour s'avèreront au printemps et en été. D'ores et déjà, les résultats préliminaires soulignent les avantages de la détection de lumière du jour et de présence en considérant la consommation d'énergie momentanée.

La surveillance démontre que pendant la journée, seuls 25 % ou moins de la puissance d'éclairage totale est utilisée :

Consommation d'énergie momentanée le 14/02/2011 à 11h00 :

- 975 kW (H02 HosPilot, détection de lumière du jour et de présence, lampes à LED)
- La puissance d'éclairage totale de la zone est de 5227 kW.

L'évaluation post-occupationnelle de l'éclairage par les utilisateurs finaux est en cours. Les utilisateurs sont satisfaits de la possibilité d'ajuster la luminosité de l'éclairage. Dans les couloirs par exemple, la puissance est réduite la nuit à 0/10 % de la puissance totale d'éclairage à la demande des utilisateurs finaux.

4.2 Discussion - CVC

Pendant la phase de déploiement, nous avons rencontré quelques difficultés avec les conditions intérieures dans les zones d'installation neuve, notamment au niveau de la température ambiante. Après quelques réglages de l'automatisation des bâtiments, nous avons éliminé ces problèmes et le personnel semble assez satisfait. Concernant les conclusions en matière d'économie d'énergie, nous devons tenir compte du climat en Finlande. Il varie tellement au cours de l'année, qu'il vaut mieux être patient et collecter les données sur une période suffisamment longue afin d'être certain de la qualité des résultats et des conclusions finales.

5. Prochaines étapes

La phase de surveillance du projet a été entièrement démarrée et se poursuivra presque jusqu'à la fin de l'année 2011 à l'hôpital Seinäjoki pour satisfaire aux 12 mois prévus pour l'acquisition de données. L'ensemble du projet se termine en 2012.

Parallèlement à la collecte des données, le projet fournit des simulations spécifiques à Pilot afin de les comparer aux données enregistrées et apporter ainsi la preuve des économies d'énergie pronostiquées. Une version d'essai d'une application destinée à afficher les données surveillées de l'hôpital Seinäjoki au moyen d'un iPhone est développée dans le cadre du projet. La figure ci-dessous décrit les liens entre les systèmes de l'hôpital et les actions du projet.

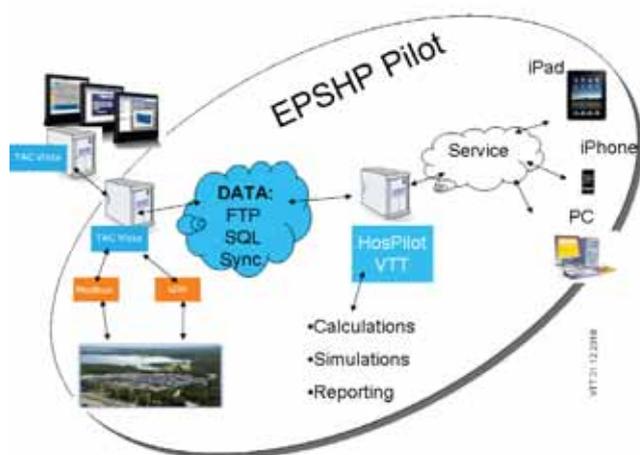


Figure 5 : Surveillance pilote EPSHP par rapport à EPSHP TAC Vista

QUEL AVENIR POUR LA GEOTHERMIE ? INTERETS DE L'INTEGRATION D'UNE POMPE A CHALEUR GEOTHERMIQUE EN MILIEU HOSPITALIER

Bert LEMMENS

Directeur de développement technique

Terra Energy

BELGIQUE

1. Introduction

Le secteur de santé flamand est caractérisé par une charge de chauffage-refroidissement élevée, constante et simultanée. De plus, les coûts d'énergie accaparent une part croissante des coûts d'exploitation. Le refroidissement des chambres de patients devient de plus en plus importants dans ce secteur. Depuis quelques années, la demande de refroidissement a augmenté considérablement en raison de la production de chaleur interne accrue des équipements médicaux et des exigences de confort.

De ce fait, le secteur de la santé recherche constamment des techniques à efficacité énergétique pour la production et la distribution du chauffage/refroidissement. Au cours des 5 dernières années, TERRA ENERGY a réalisé dans le secteur de la santé de nombreuses études de cas relatives à des pompes à chaleur géothermiques (GSHP) dotées d'échangeurs thermiques de fond verticaux ou à forage (DHE).

Le présent document débute par une brève introduction des technologies géothermiques peu profondes et des pompes à chaleur. Les aspects tels que l'ATES (accumulation d'énergie thermique aquifère), le BTES (accumulation d'énergie thermique par forages), le CTES (accumulation d'énergie thermique en cavités) et l'EP (piles à combustible) seront détaillés. Ces technologies sont parfaitement adaptées aux hôpitaux, mais elles exigent quelques conditions préalables techniques et géologiques avant de pouvoir être prises en compte.