

Séminaire Bâtiment Durable

MICRO-RÉSEAUX DE CHALEUR

18 novembre 2016

2 ANS D'EXPERIENCE DANS LA RIOTHERMIE POUR DES LOGEMENTS SOCIAUX

Peter DE SMET
Clean Energy Innovative Projects





OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- ✓ Les défis de la riothermie en Flandre
- ✓ La pratique vs. la théorie
- ✓ Le contexte spécifique du logement social

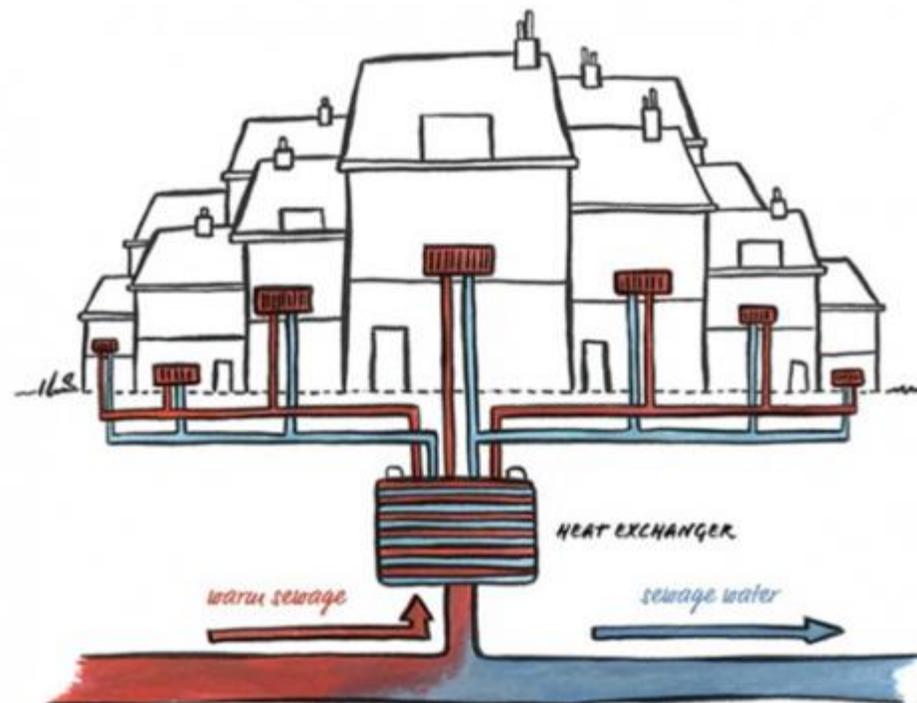




SCHÉMA GÉNÉRAL DE LA PRÉSENTATION

- I. Lieu
- II. Etude de faisabilité
- III. Concept & plan
- IV. Résultats



I. LIEU

- ✓ Monseigneur Van Waeyenberghlaan, Leuven
- ✓ Nombre d'unités de logement : 92
- ✓ Propriétaire : Société de logement social Dijledal





II. ETUDE DE FAISABILITÉ

Il faut analyser les paramètres suivants = données exigées pour le projet

- ✓ 2.1 Analyse du bâtiment existant
- ✓ 2.2 Demande de chaud en hiver
- ✓ 2.3 Chaleur résiduelle dans les eaux usées



II. ETUDE DE FAISABILITÉ

2.1 Analyse du bâtiment existant (PEB)

Puissance installée par rapport à la demande d'énergie continue nette au mois de

vermogens volgens tabel Clean Energy Invest 45°-35°

J		I		H		G		F		E		D	
0,879	1,015	0,667		0,774	0,774	0,774	1,015	1,232	1,015	1,015	1,015	0,856	0,652
1,611	1,891	1,594	0,751	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,891	1,891	1,594	1,482
1,611	1,891	1,594	1,594	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,891	1,891	1,594	1,482
1,611	1,891	1,594	1,594	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,891	1,891	1,594	1,482
1,611	1,891	1,594	1,594	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,137	1,137	0,959	0,876
0,944	1,137	0,959	0,959	0,959	1,039	0,876	1,137	0,959	1,137				



II. ETUDE DE FAISABILITÉ

2.1 Analyse du bâtiment existant

- ✓ Isolation supplémentaire de la toiture nécessaire et il faut augmenter le nombre de radiateurs dans les différents appartements.
- ✓ Répartition uniforme de l'eau de chauffage dans les différents appartements.
- ✓ Il faut équiper les radiateurs de vannes thermostatiques.
- ✓ Température de préférence supérieure à 16°



II. ETUDE DE FAISABILITÉ

2.3 Chaleur résiduelle dans les eaux usées

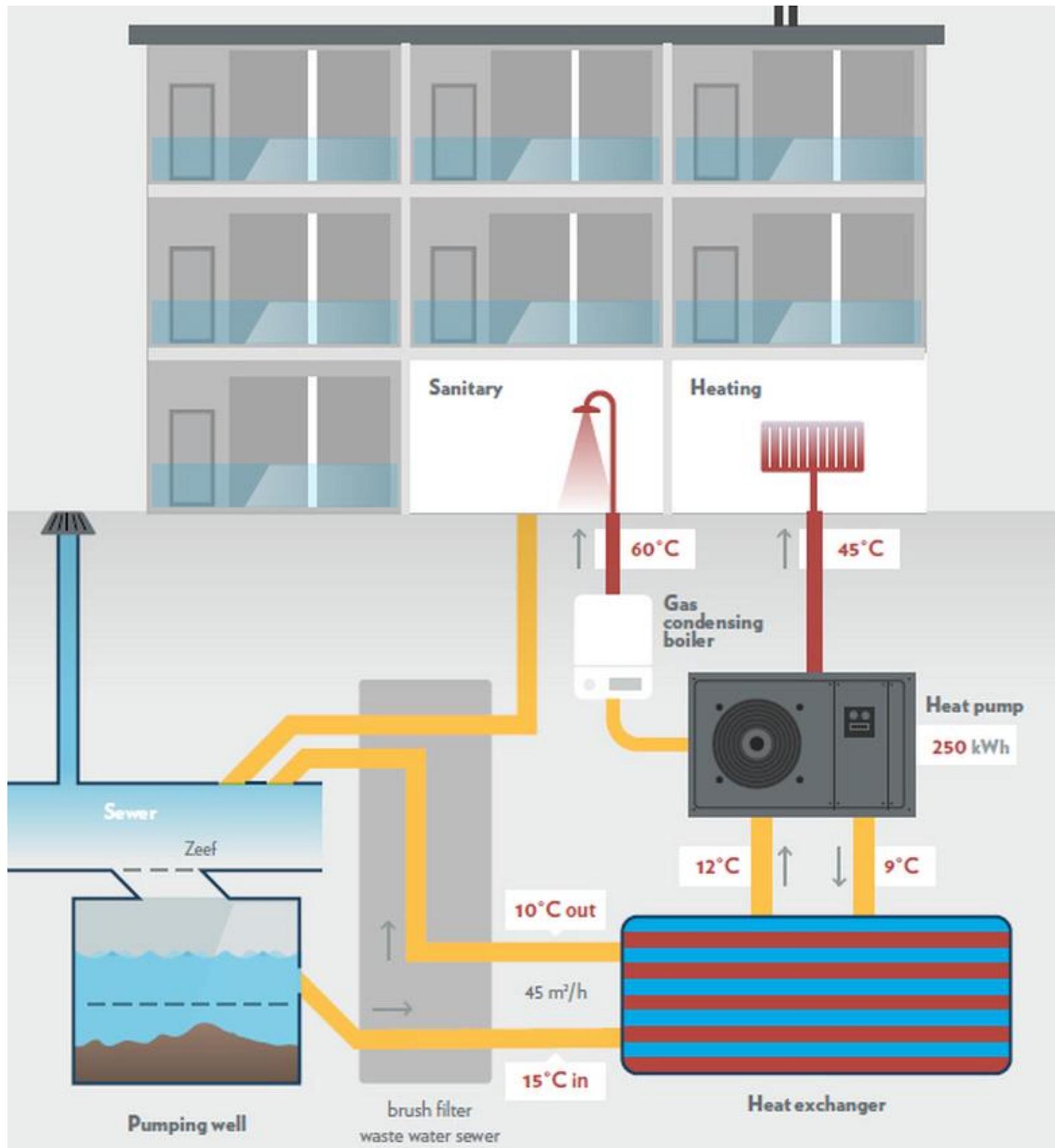
Chaleur disponible en avril 2014 :

Hauteur d'eau : 2 à 22 cm
Moyenne : 5 cm

Vitesse: 0,25 à 2,5 m/s
Moyenne : 0,44 m/s

Débit = 4,6 à > 100 m³/h
Moyenne : 45 m³/h ou 12 l/s

Température : 15,2 à 22,5 °C
Moyenne : 19,4 °C = très élevé grâce à l'UZ Leuven





III. CONCEPT ET PLAN

- ✓ Puits de pompage sur le domaine public (à côté du réseau d'égouts)
- ✓ Circuit des eaux usées filtrées vers l'échangeur de chaleur de la chaufferie
- ✓ 2 x pompes à chaleur de 125 kW avec une courbe de chauffe de 45°C (max. 55°C)
- ✓ Fourniture de chaleur CC + préchauffage de l'eau sanitaire à 45°C
- ✓ Système de chauffage existant (au mazout) est remplacé par un système d'appoint (chaudières à condensation au gaz 500 kW, peut fonctionner de manière autonome)
- ✓ Ajout d'un tampon thermique
- ✓ Adaptations à apporter dans l'immeuble à appartements : isolation supplémentaire de la toiture et augmentation du nombre de radiateurs
- ✓ Température minimale dans les appartements = 16°C



III. CONCEPT ET PLAN

Conséquences de la modification du régime de chauffage 90/70 – 45/30:

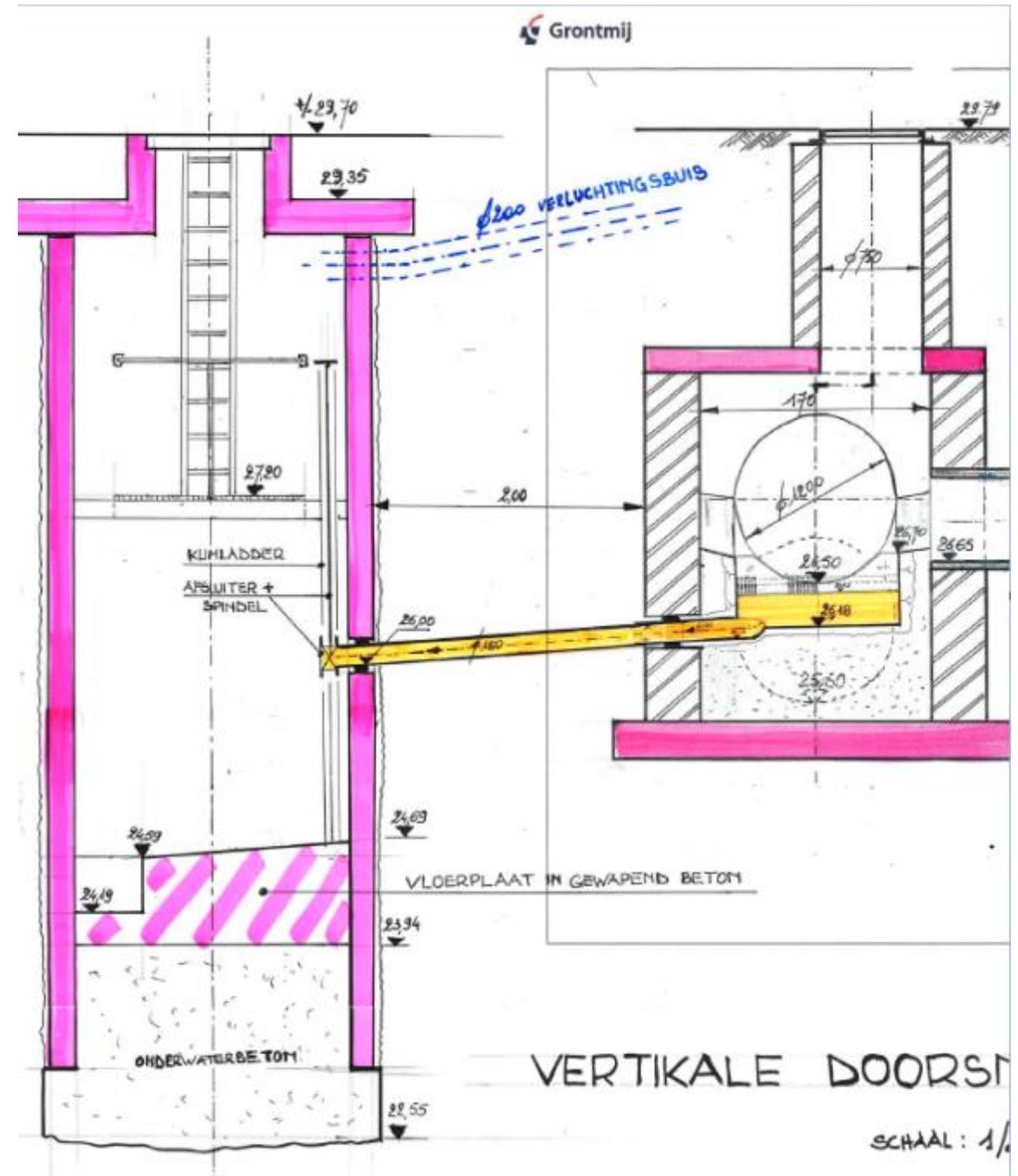
- ✓ La lenteur du chauffage des appartements
- ✓ Des débits plus élevés entraînant le risque de bruits parasites
- ✓ Vannes thermostatiques de préférence toujours avec un débit de passage minimal (16°C)
- ✓ Besoin d'un chauffage auxiliaire les jours d'hiver les plus froids



III. CONCEPT ET PLAN



- Puissance 250 kW
- Efficacité : COP = 4,5
- Débit repris du réseau d'égouts :
 $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
- Diminution de température des eaux usées =
 $4,5^\circ\text{C}$
- Température annuelle moyenne = 15°C





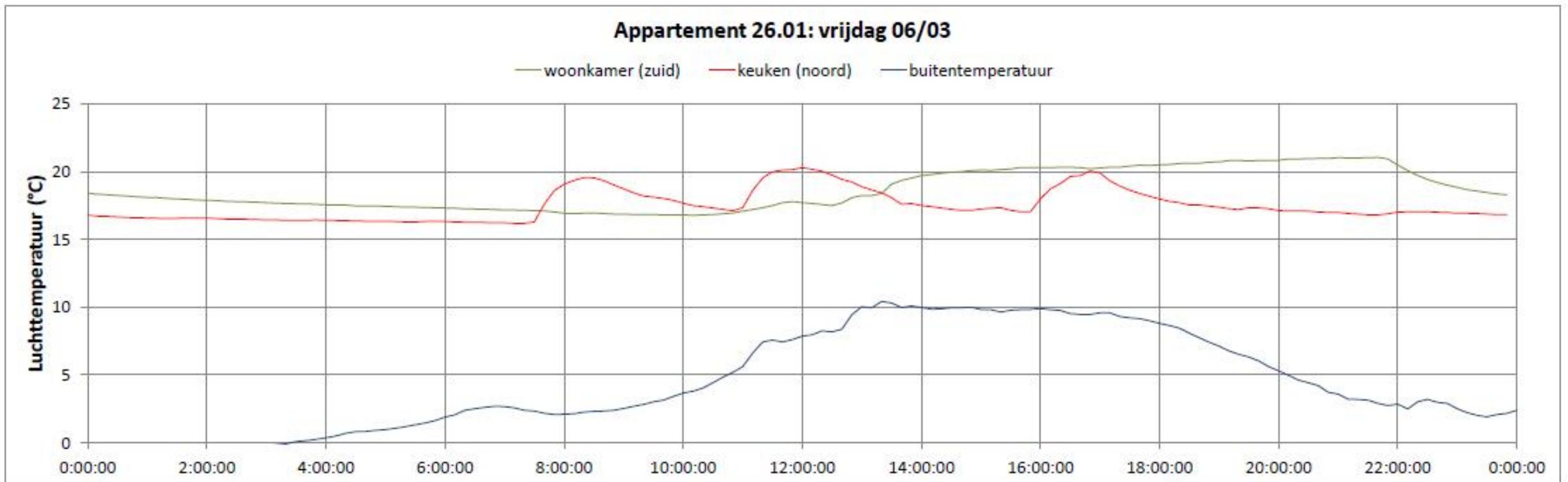
IV. RÉSULTATS

- ✓ Capex selon le devis +/- 200k€, début 11/14
- ✓ Travaux de génie civil pour le compte de la société de logement social
- ✓ COP inférieur aux prévisions (COP de conception = 4,5)
- ✓ Activation progressive des compresseurs en fonction de la demande de chaud
- ✓ Efficacité de la pompe à chaleur en cas de faible demande de chaud :
 - ❖ 1 compresseur : COP = 3,39
 - ❖ 2 compresseurs : COP = 3,6
- ✓ COP net inférieur (3,2) par les appareils périphériques : vanne de rinçage pollution élevée grille/filtre/échangeur de chaleur



IV. RÉSULTATS

- ✓ Effets du régime de température inférieur : durée de réchauffage des appartements \Rightarrow modification du comportement des utilisateurs





IV. RÉSULTATS

- ✓ Business model: calculé sur les prix d'achat de l'électricité de 2013 et les prix de référence du gaz
- ✓ Fin 2014, forte augmentation de l'électricité et vente du chauffage au tarif social du gaz naturel, ce qui n'a donné droit à aucune compensation jusqu'à aujourd'hui (lacune dans le mécanisme de solidarité de la CREG) ⇒ la rentabilité est problématique.



IV. RÉSULTATS



- 60% de la demande de chaud annuelle remplie par la chaleur des égouts
- 40% sur le gaz naturel (chauffage auxiliaire les jours les plus froids et eau sanitaire)



A RETENIR DE LA PRÉSENTATION

- ✓ Extraire la chaleur des eaux usées sales coûte aussi de l'énergie:
COP sans la consommation de nettoyage interne: 3,6
COP avec la consommation de nettoyage interne: 3,2
Exemple:
prix d'achat de l'électricité = 180€/MWh
prix du chauffage = 65€/MWh
Solde/MWh pour cop 3,2 = 8,75€ (contre 15€ pour cop 3,6)
- ✓ L'évolution des prix du gaz (diminuent) / de l'électricité (augmentent) est défavorable aux pompes à chaleur car le gaz est considéré comme le prix de référence: (principe "niet-meer-dan-anders")



A RETENIR DE LA PRÉSENTATION

- ✓ La courbe de chauffe basse température dans les anciens bâtiments demande un changement de comportement des utilisateurs finaux : moins de variations de température

- Stand 1: 16°C
- Stand 2: 18°C
- Stand 3: 20°C
- Stand 4: 22°C



- ✓ Etablissement du prix du chaud : prix diminué cf. tarif social du gaz \Rightarrow aucune compensation pour le moment (CREG)



OUTILS, SITES INTERNET, SOURCES UTILES :

- www.leefmilieubrussel.be
<http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>
- www.cleanenergyinvest.be



CONTACT



Peter DE SMET

Directeur Clean Energy Innovative Projects

Coordonnées :

 : +32.496.511,.284

E-mail : peter.de.smet@cleanenergyinvest.be