
Feasibility of geothermal energy in the Belgian deep railway tunnels: case of the Liefkenshoek tunnel

Auteur : Noubi Tchoupe, Audrey Shelsi

Promoteur(s) : Dewallef, Pierre

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master : ingénieur civil en génie de l'énergie à finalité spécialisée en Energy Conversion

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/24564>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Master's thesis Summary

University of Liège – Faculty of Applied Sciences

Program: Master of Science in Energy Engineering

Academic Year: 2024-2025

Supervisor: DEWALLEF Pierre

Title: Feasibility of geothermal energy in the Belgian deep railway tunnels: Case of the Liefkenshoek tunnel

Student: NOUBI TCHOUBE Audrey Shelsi

The energy sector is undergoing a major transition aimed at reducing or eliminating fossil fuels in favour of renewable sources such as solar, biomass, wind and geothermal energy. In the case of geothermal energy, the use of geostructures is expanding due to the possibility of thermally activating them by integrating heat exchangers; thermally activated tunnels (energy tunnels) are a representative application. Thermal activation of tunnels offers strong potential owing to their large contact area with the ground, an essential advantage underpinning this feasibility study. This work assesses the technical and economic feasibility of thermally activating the Liefkenshoek railway tunnel (Belgium) by evaluating both the exploitable geothermal potential and the project's profitability. To this end, an analytical heat transfer model was developed and tested under different conditions. The analysis also accounts for variations in several key parameters: the inlet temperature of the heat transfer fluid, its flow rate through the exchanger, and the air temperature inside the tunnel. The results indicate that water saturated sand yields the highest geothermal potential, and under specific conditions, an exploitable potential of 27 W/m^2 was identified. Finally, the economic assessment indicates that, under suitable operating conditions, the project is economically viable, with the heat production cost remaining significantly lower than the typical selling price observed on district heating networks. This work, therefore, contributes to the valorisation of existing infrastructure within the energy transition and recommends the systematic integration of thermal activation in future tunnel construction projects.