



**Biomass-Fired District Energy
for
Santa Fe, New Mexico**

Heat-Demand Inquiry

Prepared for:

Natural Resources Conservation Service
United States Department of Agriculture

Prepared by:

Local Energy
P.O. Box 1300
Tesuque, NM 87574
Tel: (505) 982-9800

In collaboration with:

BIOS BIOENERGYSYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b A-8010 Graz, Austria
Tel: (+43) 316-481300

June, 2004

Acknowledgements

This study was made possible by a grant from the United States Department of Agriculture under the Biomass Research and Development Initiative, a program that it co-manages with the United States Department of Energy.

The authors would like to acknowledge a number of people who helped make this study possible. First, for their joint resolution in support of our effort, we would like to thank Santa Fe City Councilors Patti Bushee, Miguel Chavez, David Coss, Karen Heldmeyer, Matthew Ortiz, David Pfeffer, Carol Robertson-Lopez, and Rebecca Wurzbarger, and Santa Fe County Commissioners Mike Anaya, Paul Campos, Paul Duran, Harry Montoya, and Jack Sullivan. Additional thanks goes to Bill DeGrande, Richard Fiedler, Craig Fiels, Robert Gallegos, Mike Lujan, and Lawrence Ortiz from the City of Santa Fe; Rudy Garcia, Ish Lovato, Vincent Ojinaga, and Shawn Thornton of Santa Fe County; Jill Holbert and Justin Stockdale from the Santa Fe Solid Waste Management Agency; Bill Belzner from Santa Fe Public Schools; Henry Kavanaugh, Larry Miller, and Manuel Sanchez from the New Mexico General Services Division; and Dave Paul from the U.S. General Services Administration. We furthermore express our gratitude to Lleta Scoggins from the Santa Fe Railyard Community Corporation, and Jim McLaughlin from Santa Fe Community College for their assistance and their enthusiastic support for this project. For help with gathering building data, we are indebted to David Barker from Barker Realty, Jim Cutropia from The Archdiocese of Santa Fe, and the many other building managers and owners who graciously gave us their time and support.

Credits

Program Officer: Dr. Glenn Carpenter – NRCS
Bioenergy Specialist: Jerry Payne – USDA Forest Service
Project Director: Mark Sardella, PE – Local Energy
Technical Specialist: Prof. Dr. Ingwald Obernberger – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Project Manager: Boaz Soifer – Local Energy
Senior Engineer: Alfred Hammerschmid M.S. – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Senior Engineer: Klaus Supancic M.S. – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Junior Engineer: Thomas Baerenthaler M.S. – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Junior Engineer: Heath Blount – Local Energy
Report Authors: Klaus Supancic, Mark Sardella, Thomas Baerenthaler, Boaz Soifer, Ingwald Obernberger

Copyright © 2004 by Local Energy - All Rights Reserved

Disclaimer

This report was prepared as an account of work sponsored in part by an agency of the United States Government. Neither the United States Government nor any agency thereof, nor any of their employees, nor Local Energy, makes any warranty, express or implied, or assumes any legal liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information, apparatus, product, or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately owned rights. Reference herein to any specific commercial product, process, or service by trade name, trademark, manufacturer, or otherwise, does not constitute or imply its endorsement, recommendation, or favoring by the United States Government or any agency thereof, or by Local Energy. The views and opinions expressed herein do not necessarily state or reflect those of the United States Government or any agency thereof.

Cover Photo

Saint Francis Cathedral, as seen from the Plaza in Santa Fe, New Mexico. Photo by Klaus Supancic.

Abstract

This report documents the methodology, results, and conclusions for a heat-demand inquiry in the target area of a proposed biomass-fired district energy system in downtown Santa Fe, New Mexico. Similar heat-demand inquiries were also carried out at four nearby prospective sites for decentralized biomass micro-grids. In each case, the target area containing the heating plant and potential customers were identified, and detailed information regarding the size, type, and condition of many of the existing heating systems within the target areas was recorded. These data were then correlated with heating fuel consumption data for each assessed site, as well as with historical weather and heating season data. After adjusting for altitude, all of the data are then checked for plausibility using specific classification numbers and the broad knowledge base accumulated from experience in more than 500 installed biomass district heating systems in Austria. Implausible data were corrected to ensure the accuracy of the results.

Based on the data collected and calculations performed, and with additional consideration of the existing heating control systems and the condition of each building's envelope, the total substitutable annual heat demand and connected heat-load potential of assessed buildings within the target areas were determined. The heat demand and heat-load potential of buildings within the target area that were not assessed were then estimated by extrapolation of the data from similar (assessed) buildings, allowing estimation of the total demand and potential within the target area.

The results show great potential for installing a biomass-fired district heating system to serve downtown Santa Fe. The four micro-grid sites also show very good potential for biomass heating projects. The high heat demand within a relatively small area in downtown Santa Fe should result in a high network utilization ratio, and the predominant use of hydronic heating systems that can be easily retrofitted to use district heating ensures that a high percentage of the heat load is substitutable.

The study further concludes that many heating systems in Santa Fe are oversized, resulting in lower than normal full-load operating hours and thereby increasing both the difficulty and the importance of correctly designing the biomass heating system. The heat-demand characteristic curve suggests that the correct design will include, at a minimum, a biomass boiler to serve the base load and a gas-fired boiler for the peak and backup loads. Two measures for improving system performance are furthermore identified: the integration of heat storage tanks within the district heating networks, and the addition of process-heat consumers needing year-round heat. These measures will be fully investigated in the upcoming design phase of the project.

Kurzfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Methodik, Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Wärmebedarfserhebung im Versorgungsgebiet des geplanten Biomassefernheizwerks für den Stadtkern von Santa Fe, New Mexiko, sowie für mehrere potenzielle Standorte für dezentrale Mikronetze außerhalb des Versorgungsgebietes. Für jede Variante werden das Versorgungsgebiet festgelegt und detaillierte Informationen hinsichtlich Größe, Art, Zustand und Brennstoffverbrauch der bestehenden Heizungssysteme innerhalb des Versorgungsgebietes sowie Klimadaten für Santa Fe erhoben. Die erhobenen Daten werden an die Höhenlage von Santa Fe angepasst und unter Verwendung von spezifischen Kennzahlen und der Erfahrung aus 500 errichteten Biomasseheizwerken in Österreich auf Plausibilität geprüft. Unplausible Daten werden entsprechend korrigiert, um die Korrektheit der erhaltenen Ergebnisse zu gewährleisten.

Anhand der erhobenen Daten und durchgeführten Berechnungen sowie unter Berücksichtigung der bestehenden Heizungsregelungssysteme und der Gebäudehülle jedes Gebäudes werden der ersetzbare Wärmebedarf und die Anschlussleistung für alle erhobenen Gebäude innerhalb des Versorgungsgebietes ermittelt. Der ersetzbare Wärmebedarf und die Anschlussleistung von nicht erhobenen Gebäuden werden mittels der im Rahmen der Wärmebedarfserhebung ermittelten spezifischen Kennzahlen und der beheizten Fläche der Gebäude abgeschätzt, um das Wärmebedarfspotenzial für das gesamte Versorgungsgebiet ermitteln zu können.

Die Ergebnisse der Wärmebedarfserhebung zeigen gute Voraussetzungen für die Errichtung eines Biomassefernwärmenetzes für die Innenstadt von Santa Fe sowie für die betrachteten dezentralen Mikronetze. Der hohe Wärmebedarf innerhalb eines relativ kleinen Einzugsgebietes in der Innenstadt von Santa Fe lässt eine hohe Wärmebelegung des Fernwärmenetzes erwarten. Aufgrund der weiten Verbreitung von Zentralheizungssystemen mit Heißwasser als Wärmeträger ist ein Großteil des Wärmebedarfs leicht durch Fernwärme ersetzbar.

Die Untersuchungen im Rahmen der Wärmebedarfserhebung zeigen, dass viele der bestehenden Heizungssysteme in Santa Fe überdimensioniert sind. Dies führt zu niedrigeren Volllaststunden und unterstreicht die Wichtigkeit einer korrekten Auslegung der Fernwärmesystems, um eine hohe Auslastung der Biomassekessel zu erreichen. Die Charakteristik des Wärmebedarfs innerhalb des Versorgungsgebietes mit hohen Wärmebedarfsspitzen im Winter und geringem Wärmebedarf im Sommer macht eine Lastverteilung zwischen Biomassekessel und Gaskessel notwendig. Der oder die Biomassekessel dienen zur Grundlast- und Mittellastabdeckung, während der Gaskessel als Spitzenlastkessel und Ausfallsreserve dient. Zwei wichtige Maßnahmen zur Effizienzsteigerung des Fernwärmesystems werden ermittelt: zum einen die Installation von Wärmepufferspeichern in den Fernwärmesystemen sowie der Anschluss von Prozesswärmeabnehmern, die einen über das Jahr konstanten Wärmebedarf aufweisen. Diese Maßnahmen werden in der folgenden Auslegungs- und Optimierungsphase dieses Projekts genauer untersucht.