



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

Prepared for:

Natural Resources Conservation Service
United States Department of Agriculture

Prepared by:

Local Energy
1442 S. Saint Francis, Suite B
Santa Fe, NM 87505
Tel: (505) 982-9800

In collaboration with:

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

November, 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. For their time and patience providing detailed biomass data to us, we are indebted to New Mexico State Forestry Fuels Specialist James T. Johnston, USDA NRCS Soil Scientist Aaron J. Miller, USDA Forest Service Regional Measurement Specialist Steve Marsh, Regional Mensurationist Jeff Hog, Forest Fuel Specialist Chris Nap, Biomass Specialist Jerry Payne, and a number of Fire Management Officers.

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 Managers: Boaz Soifer, Charles Lamson – Local Energy
Senior Engineer: Alfred Hammerschmid M.S. – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Senior Engineer: Klaus Supancic M.S. – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Junior Engineer: Thomas Baernthaler M.S. – BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH
Junior Engineer: Heath Blount – Local Energy
Report Authors: Thomas Baernthaler, Charles Lamson, Mark Sardella, Boaz Soifer, Klaus Supancic, 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 fuel study within a 50-mile radius of Santa Fe. The fuel study is part of the “Biomass-Fired District Energy for Santa Fe” project funded through the U.S. Department of Agriculture, which is an assessment of the feasibility and benefits of developing biomass district energy in Santa Fe. The fuel study informs the project of fuel availability, quality, and cost, and provides input parameters for economic optimization of the system as well as calculations regarding the biomass boiler and combustion zone, fuel storage and handling facilities, and emissions rates. The study includes identification of potential fuel resources, chemical analyses of samples from these resources, and investigation of both current and potential long-term fuel availability and cost. The study is further informed by data from European biomass energy applications, including chemical composition, cost, storage, and handling methods.

The investigation of fuel availability reveals four categories of biomass sources: wood residues from forest-thinning projects, municipal green waste from landfills and waste transfer stations, commercial green waste from wood processing companies, and products of state-funded forest-thinning projects on private land. This last resource is not investigated in this study due to its likely overlap with the municipal green waste supply. The fuel categories each have different characteristics with respect to quantity, availability, cost, and quality. A chemical analysis of biomass samples collected from 10 different sources representing the three investigated fuel-source categories is conducted, revealing that the quality of available biomass varies considerably from one source category to the next.

An analysis of current costs, including transportation of biomass fuel to Santa Fe, reveals great differences in current costs between the different source categories.

The wide variety of available biomass sources of varying qualities necessitates development of appropriate fuel processing systems and logistics to ensure optimal fuel quality. Moreover, appropriate design of heating-plant components is needed to allow fuel flexibility, reliable operation, and efficient thermal utilization of the biomass fuel.

Possible means of ash utilization are investigated in order to achieve optimal sustainability of biomass utilization. The application of ash to soil as a fertilizer on farmland and in forests appears to be a promising way to close the mineral cycle if only natural biomass fuels are used.

The results of this study indicate sufficient fuel availability for the district energy systems under investigation for Santa Fe. Furthermore, the relatively low cost of biomass fuel from commercial and municipal green-waste sources suggests that cost-effective utilization system is possible. The collaboration of forest agencies and fuel buyers will be necessary to reduce costs and achieve competitive fuel prices for biomass from forest thinnings. The analysis of fuel quality reveals that while some sources are inferior, particularly regarding ash content, significant improvements could most likely be achieved by improving handling and storage methods to reduce contamination of the fuel. All of these results bode well for construction of biomass-fired district energy systems in Santa Fe.

Kurzfassung

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der Evaluierung der vorhandenen Biomassebrennstoffressourcen im Umkreis von 50 Meilen um Santa Fe zusammen. Diese Studie ist Teil des vom U.S. Department of Agriculture geförderten Projekts “Biomass-Fired District Energy for Santa Fe”, das die Erstellung einer Machbarkeitsstudie für ein Biomassefernheizwerk in Santa Fe zum Ziel hat. Die Brennstoffevaluierung gibt Aufschluss über Brennstoffqualität, Kosten und Verfügbarkeit der Biomasse und bildet eine der Grundlagen für die Auslegung von Biomassefeuerung und Kessel sowie für Brennstofflager, Brennstoffbeschickung und Rauchgasreinigung. Die Studie beschäftigt sich mit der Erhebung von potenziellen Brennstoffressourcen, der chemischen Analyse von repräsentativen Brennstoffproben von diesen Ressourcen sowie mit der Evaluierung der derzeit und langfristig verfügbaren Brennstoffmengen und deren Kosten. Die erhaltenen Ergebnisse werden mit vorhandenen Daten und Erfahrungen hinsichtlich Qualität, Kosten sowie Brennstofflagerung und -handling aus Europa verglichen und bewertet.

Die Erhebung von potenziellen Brennstoffressourcen ergibt vier verschiedene Kategorien: Waldhackgut aus Durchforstungsprojekten, unbehandelte Holzabfälle von öffentlichen Deponien, Nebenprodukte aus der Holzverarbeitenden Industrie sowie Hackgut aus staatlich geförderten Durchforstungsprojekten auf privaten Ländereien. Die letzte Kategorie wird in diesem Bericht nicht näher behandelt, da anzunehmen ist, dass ein Großteil der Biomasse aus diesen Projekten ohnehin auf die erhobenen Deponien gebracht wird. Die verschiedenen Brennstoffressourcen variieren hinsichtlich Menge, Qualität, Verfügbarkeit und Kosten.

Eine chemische Analyse von 10 repräsentativen Proben zeigte teilweise beachtliche Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und Qualität der Brennstoffe.

Die Erhebung der Brennstoffkosten inklusive Transport zu einem Heizwerk in Santa Fe sind ebenfalls von der gewählten Ressource abhängig und variieren teilweise beträchtlich.

Die große Anzahl potentieller Biomasselieferanten sowie die unterschiedlichen Qualitäten der vorhandenen Biomassebrennstoffe stellen große Anforderungen an die Logistik und Qualitätssicherung der Biomassebrennstoffe sowie an die korrekte Auslegung des Heizwerkes, um eine kostengünstige und verlässliche Brennstoffversorgung sowie einen effizienten Brennstoffeinsatz zu ermöglichen.

Weiters werden Verwertungsmöglichkeiten der anfallenden Asche bewertet, um eine möglichst nachhaltige Nutzung der Biomasse zu erreichen. Die Verwendung von Asche als Dünger für landwirtschaftliche Flächen und Wälder erscheint als vielversprechendste Möglichkeit, den Nährstoffkreislauf so weit wie möglich zu schließen.

Die im Rahmen der Studie ermittelte, nachhaltig verfügbare Menge an Biomasse ist für die Brennstoffversorgung eines Fernwärmesystems in Santa Fe ausreichend. Die Brennstoffkosten für Biomasse von Holzverarbeitenden Betrieben und öffentlichen Deponien liegen auf niedrigem Niveau, so dass eine wirtschaftliche Nutzung dieser Ressourcen möglich ist. Die enge Zusammenarbeit von Forstbehörden und Brennstofflieferanten wird notwendig sein, um die

Kosten für Waldhackgut zu reduzieren und wettbewerbsfähige Preise zu erreichen. Eine deutliche Verbesserung der Brennstoffqualität, insbesondere eine Reduzierung des Aschegehalts durch die Vermeidung von Verunreinigungen durch anorganisches Material, erscheint durch die Verbesserung der Brennstoffverarbeitung und -lagerung möglich. Generell sprechen die erhaltenen Ergebnisse der Brennstoffstudie für die Errichtung eines Fernwärmesystems in Santa Fe.