



PCCE a partir de biomasa y lodo de fibra Katrinefors Kraftvärme AB, Suecia

Resumen

La nueva planta de PCCE de Katrinefors utiliza lodo de fibra procedente de la papelera adyacente y biomasa (residuos forestales) para generar calor, que destina al sistema de calefacción urbana, vapor para la papelera y electricidad para la red pública. El lodo de fibra es un residuo del papel reciclado que no puede utilizarse para la producción de papel blando, pero sí para generar energía mediante combustión. Antes de ser utilizado para este fin, el lodo se tiraba al vertedero. Aunque la planta utiliza tecnología probada, nunca antes se había construido un sitio de PCCE de ese tamaño en Suecia. Las adquisiciones se iniciaron en abril de 1999 y a principios de 2002 la nueva planta de PCCE empezó a funcionar. La planta genera unos 240 GWh anuales, de los cuales: 105 GWh se destinan a vapor, 106 GWh al sistema de calefacción urbana y 29 GWh a electricidad. La inversión total asciende a 200 millones de SEK.



Campo del usuario final

- Construcción de obra nueva
- Reacondicionamiento de edificios
- Transporte y movilidad
- Instrumentos financieros
- Industria
- Iniciativas legales (reglamentos, directivas, etc.)
- Planificación
- Comunidades sostenibles
- Conducta de los usuarios
- Enseñanza
- Otros

Destinatarios

- Ciudadanos
- Hogares
- Propietarios de inmuebles
- Escuelas y universidades
- Responsables de toma de decisiones
- Autoridades locales y regionales
- Empresas de transporte
- Servicios públicos
- EMSE
- Arquitectos e ingenieros
- Instituciones financieras
- Otros

Área técnica

- Efic. energética
- Calefacción
- Refrigeración
- Electrodomésticos
- Iluminación
- PCCE
- Calefacción urbana
- Energía solar
- Biomasa
- Energía eólica
- Energía geotérmica
- Energía hidráulica
- Otras

Contexto

En 1993, se inició el proyecto de sistema de calefacción urbana de Mariestad (Suecia), pero para establecer esta red de calefacción urbana se necesitaba un sistema de producción nuevo. Éste fue el primer paso para la construcción de la planta de producción combinada de calor y electricidad (PCCE) actual. Por otro lado, el único lugar donde podía ubicarse era en medio de la comunidad, al lado de la papelera Metsä Tissue, lo que significaba que para construir la planta se necesitaría la cooperación de ambas. Mediante un estudio de viabilidad se determinó que la mejor solución era construir una planta que sirviera a la vez al sistema de calefacción urbana y a la papelera. Esto implicaba que la nueva planta debía tener capacidad para suministrar vapor, para poder generar, además de calor, electricidad. Como resultado de todo este proceso, se creó la empresa Katrinefors Kraftvärme AB cuya propiedad comparten Metsä Tissue y la empresa de servicios públicos MTEAB, que es propiedad de la comunidad.



Objetivos

El objetivo era utilizar el lodo de fibra procedente de la papelera y residuos forestales para generar calor para el sistema de calefacción urbana, vapor para la papelera y electricidad para la red pública. De esta manera, la red de calefacción urbana de la comunidad podía seguir su desarrollo y se garantizaba el suministro de vapor a la papelera, todo mediante el uso de lodo de fibra y biomasa residuales.

Proceso

El primer estudio de viabilidad se llevó a cabo en 1995, mediante el cual se determinó que la mejor solución era establecer una asociación entre la empresa de servicios públicos municipal, encargada de gestionar la red de calefacción urbana, y la papelera. En 1996, se creó esta empresa de propiedad compartida. Desde entonces, no han dejado de buscarse soluciones de calefacción urbana mediante la producción de vapor y cogeneración. En abril de 1999, se inició el procedimiento de licitación y la nueva planta de PCCE empezó a funcionar a principios de 2002.

Gracias al proyecto, un problema de desechos industriales se ha convertido en una fuente de energía. Además, la planta ha servido para reducir las emisiones de CO₂, puesto que ha promovido la sustitución de las pequeñas calderas de gasóleo por la calefacción urbana y la sustitución del petróleo de la red de calefacción urbana por energías renovables; así pues, podemos afirmar que la planta ha contribuido de forma importante al desarrollo sostenible. Por su parte, la asociación pública-privada ha demostrado los grandes beneficios que puede traer la coordinación y ha probado que es posible asumir una responsabilidad conjunta para con el medio ambiente. El proyecto, mediante la sustitución de los combustibles fósiles por biomasa, también ha creado oportunidades laborales.

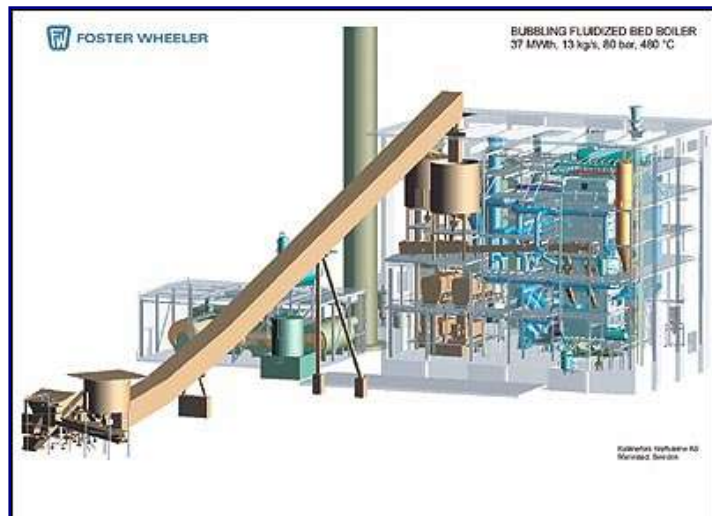
Recursos financieros y socios

El coste total del proyecto ha ascendido a 220 millones de SEK, de los cuales: 58,5 millones han correspondido a una ayuda pública; 30 millones han procedido de los programas de inversión local para proyectos medioambientales; y 28,5 millones han sido aportados por la Agencia Sueca de la Energía por medio del programa de fomento de las plantas PCCE de biomasa. La subvención concede 3000 SEK por kW de potencia eléctrica instalada. El resto de los fondos ha sido aportado por la empresa.



Resultados

La caldera de biomasa es de lecho fluidificado, presenta una capacidad de 36,9 MW y exige una carga mínima de 10 MW. El sistema de presión y vapor está diseñado para trabajar a 480 °C/80 bar. La baja temperatura de combustión, de 850 °C, unida a un suministro reducido de aire de entrada, hace que los gases de escape presenten un contenido de NOx bajo. Además, para reducir aún más las emisiones de NOx, se añade amonio en la caldera de lecho fluidificado. La planta de PCCE de Katrinefors ha venido a reemplazar 25 000 m³ de fuelóleo. La biomasa y el lodo de fibra utilizados presentan un índice de humedad del 45-55%. Además, el sistema de condensación de gases residuales aporta 11 MW adicionales al sistema de calefacción urbana. La turbina presenta una capacidad eléctrica de 9,5 MW y una capacidad térmica de 27,2 MW.



Estructura de la caldera de lecho fluidificado

A modo de reserva y para las cargas punta, la planta está equipada con cuatro calderas de gasóleo de 15 MW cada una, dos para la producción de agua caliente y dos para la generación de vapor. Asimismo, se dispone de un acumulador de agua caliente de 2000 m³ para la red de calefacción urbana. El depósito presenta las siguientes características: altura de 34 m, temperatura máxima de 99 °C y capacidad máxima de almacenamiento equivalente a unos 100 MWh. El acumulador aumenta la carga de la caldera y refuerza la eficiencia del sistema.

La planta está diseñada para un suministro de biomasa de 200 m³/hora y dispone de un volumen de almacenamiento de 4000 m³, lo que equivale a tres días en funcionamiento a plena carga. El lodo de fibra procedente de la industria papelera contiene solamente un 3% de materia combustible. Tras la deshumidificación, el índice de humedad es de un 45-55%.

El sistema de depuración de los gases de escape se compone de dos filtros textiles, cada uno con una capacidad de un 70%. Además, se puede añadir carbón activado para reducir la emisión de dioxinas, aunque hasta la fecha no ha sido necesario. La ceniza del lecho fluidificado y las cenizas volátiles de los filtros textiles se manipulan por separado. Los residuos descargados al vertedero han disminuido de 70 000 toneladas anuales de lodo de fibra a 7000 toneladas anuales de cenizas y se están investigando alternativas de uso para estas cenizas.

La planta de PCCE de Katrinefors ha venido a reemplazar hasta 25 000 m³ de fuelóleo. La cantidad anual de lodo de fibra aportada por la papelera permite generar unos 58 GWh, mientras que con los residuos forestales (que se mezclan con el lodo) se generan unos 158 GWh anualmente. Para este suministro, se requieren al año aproximadamente 2100 camiones de 100 m³. Por su parte, el sistema de condensación de gases residuales es capaz de recuperar calor equivalente a 43 GWh anuales. A modo de reserva, se dispone de cuatro calderas de gasóleo con una capacidad total de 60 MW. No obstante, estas calderas sólo generarán 7 GWh anuales. En total, la planta utiliza combustible con un contenido energético equivalente a 260 GWh. En los primeros años, la producción será de unos 240 GWh anuales, de los cuales: 105 GWh se suministrarán en forma de vapor, 106 GWh se destinarán al sistema de calefacción urbana y 29 GWh de electricidad.

La producción de electricidad podría incrementarse hasta 45 GWh si, por ejemplo, los precios de la electricidad aumentan. La futura ampliación de la red de calefacción urbana de Mariestad también es un factor importante



para la producción de electricidad, ya que el vapor generado por la turbina se utiliza en la calefacción urbana en combinación con el calor generado mediante condensación de los gases residuales.

Experiencia adquirida y reproducibilidad

El proyecto contribuye de forma importante al desarrollo sostenible:

- Reducción de las emisiones de CO₂
- Alto rendimiento de combustión
- Reducción de la cantidad de residuos que van al vertedero
- Gases de escape limpios

La puesta en funcionamiento de la planta de PCCE ha significado que desde 2002 el sistema de calefacción urbana de Mariestad se alimenta principalmente de energías renovables: el 55% de la energía se produce a partir de biomasa (residuos forestales); el 23%, a partir de lodo de fibra; y el 18%, mediante condensación de los gases residuales. Tal sólo el 4% de la energía se produce a partir de petróleo. Así pues, en total se han sustituido 25 000 m³ de fuelóleo.

Por su parte, la asociación pública-privada ha demostrado los grandes beneficios que puede tener la coordinación y ha probado que es posible asumir una responsabilidad conjunta para con el medio ambiente. El proyecto, mediante la sustitución de los combustibles fósiles por biomasa, también ha creado oportunidades laborales.

Este tipo de producción combinada de calor y electricidad a partir de residuos biológicos puede reproducirse, por supuesto, en otros países, sobre todo si el proyecto se basa en una tecnología probada como el lecho fluidificado empleado en este caso.

Más información:

Página Web del proyecto:

Organización / Agencia: Katrinefors Kraftvärme AB

Contacto principal: Rolf Åkesson

Dirección: Box 102, 542 21 Mariestad

Tel.: +46 501 637 11

Fax: +46 501 39 34 40

Correo electrónico: rolf.akesson@mteab.net

Página Web: www.kkab.com

Informes impresos y otra literatura disponible:

Título:

Coste:

Otros contactos: