

Başarı hikayesi

2022 emisyon hedeflerine ulaşan çoklu biyoyakıtlı merkezi ısıtma tesisi **%125 yakıt kullanım oranı** **performansı sağlıyor**

Gelecek şimdi.

Danimarka'da kuzey Jutland'daki Hjørring'da bulunan birinci sınıf 30 MW çoklu biyoyakıt tesisi son derece düşük emisyon değerlerine ulaşmasının yanı sıra kendi türünde dünyadaki en verimli tesislerden biridir.

Uluslararası platformda inşa edilmiş en verimli biyoyakıt tesislerinden

biri olan tesis rekabetteki bu başarısına tüm ekipmanlarına yüksek performans gereksinimleriyle ulaştı. Bu gereksinimler, tesiste çok sayıda pompa ve fanı çalıştıran yeni IE4 senkron relüktans (SynRM) motor teknolojisinin maksimum uygulamasını da içeriyor. Tüm SynRM motorların performansı Danfoss frekans konvertörleri ile sağlanıyor.

Tesisin gelecekte, aynı bölgede bir jeotermal tesisi besleme kapasitesi bulunuyor.

Yeni teknolojilere yapılan yüksek yatırımlara rağmen, tesis sadece yedi yıllık bir geri ödeme süresine sahip. Tüketici için planlanan sonuç, gelecek 2014-2015 mali yılı için ısıtma ücretlerinin %5,5 azaltılması yönünde.

Kısmi yükte çalışan geleneksel IE2 motorlara kıyasla IE4 SynRM motorlar için

2 yıl

geri ödeme süresi.



Daha fazla yatırım yaparak daha yüksek verimliliğe ulaşmanın gerçekten zor olacağını düşünüyorum.

Niels-Peter Heje
Operasyon Müdürü
Hjørring District Heating A.m.b.a.

16 Milyon Euro Yatırım

kısmı yükte çalışan IE4 SynRM motorlar için 2 yıl geri ödeme süresi

Yeni tesisin tamamında 7 yıl geri ödeme süresi



Dikey biyoyakıt kazanı ve baca gazı basınçlı havayla (shotblast) temizleme.



Önde emici. Arkada gaz temizleyiciler.

Vizyon sahibi amaçlar

Operasyon Müdürü Niels-Peter Heje tarafından 2011'deki ihale aşamasında koyulan hedefler en yeni teknolojileri gerektiriyordu:

1. Esnek yakıt kullanımı

Ana yakıt, yerel olarak bölgede bulunan odun talaşı. Ancak kazanın, odun talaşı biçimindeki saman, ağaç kökleri ya da ağaç gövdesi gibi patlayıcı olmayan birçok farklı yakıtı yakabilmesi gerekiyor.

Yönetici Per Sorensen durumu "Tesisde her türden biyoyakıt kullanılabilmesi bizim ana ekonomik avantajımız" diye açıklıyor. "Yerel

olarak bölgede odun talaşı fazlalığı bulunması nedeniyle, yakıtın çok yakında olmasından dolayı nakliye maliyetlerinden de tasarruf ediyoruz." Ayrıca, bu durum CO₂ hesabı açısından da bir avantaj."

Çoklu yakıt ile çalışabilmek için, tesis yakıtta %35-55 aralığında nemi tolere edebiliyor. Optimum oran %45. Bu nedenle yakıt çok nemli olduğunda yakma havası önceden ısıtılıyor. Çok kuru olursa da, su sıkılarak yakıt nemlendiriliyor. Su sıkma bu tesiste uygulanan birkaç yeni teknolojidendir. Alternatif enerji maliyeti yüksek olan baca gazı devridaimi.

Yükleme ve karıştırma amaçlarına yönelik olarak, ortak bir konveyörlü besleme hattına bağlı olan iki odun talaşı yükleme alanı var. Odun talaşını depolama ve karıştırma işlemleri, birden fazla sanal stok oluşturarak, tip, nem ve diğer başka özellikler temelinde odun talaşlarının takip edilmesiyle bilgisayar tarafından yönetiliyor.

2. Optimum verimlilik için dikey kazan.

3. Geleneksel çoklu siklon çözümü yerine kullanılan elektrostatik filtre baca gazındaki partikülleri ayırıyor.

4. Senkron relüktans (SynRM) motorları ve IE4 indüksiyon (IM) motorları

0,75 kW üzerindeki tüm motorların, IE3 ya da mümkünse IE4 sınıfı 1500 RPM 4 kutuplu senkron relüktans tipi (SynRM) motor olması istendi. Niels-Peter, PM'nin onarımının zor ve pahalı olması nedeniyle sabit mıknatıslı (OM) motorlar yerine SynRM motorları tercih ediyor. Kıyaslandığında SynRM motorun yapısı çok daha basit ve bu nedenle daha az bakım gerektirmesini ve daha yüksek motor çalışma süresi sağlanmasını bekliyor.

SynRM motorlar, IM motorlara göre üstün verimliliğe sahip. 75 kW üzerindeki güçler için, IE4 SynRM; kısmi hız ve yük verimliliği perfor-



Birden fazla yakıt türü için yükleme vinci.



VLT® Automation Drive FC302 frekans konvertörleri ile donatılmış IE4 SynRM motorlar.

mansı açısından IE4 IM'yi geride bırakıyor. 75 kW altındaki güçler için ise IM motorlar yalnızca IE3 kriterlerini karşılıyor. SynRM motorun kayıpları kısmi yükte büyük oranda daha düşük. Bu da SynRM'nin IM motorlar karşısındaki kesin avantajını teşkil ediyor.

2013'ün Nisan ayında sipariş edildiklerinde, proje IE3'e kıyasla IE4 motor sınıfı temin etmek için %20 daha yüksek fiyat ödedi. Bu durum artık söz konusu değil. Fiyatlar düşüyor ve Danimarka'da bir IE4 SynRM motor şu anda IE3 sınıfı IM motorla aynı fiyata bulunabiliyor.

5. Radyal akışlı pompalar, sıralı pompa yok.

6. Yüksek verimli havalandırma fanları.

7. Kablo kayıplarını en aza indirmek için tesise daha yakın transformator gerekiyor.

8. Frekans konvertörleri, kontrol valfleri ve enstrümantasyon ile PROFIBUS iletişimi için ayarlanmış ABB 800 XA kontrol sistemi. Vinçler, emici ve acil durum jeneratörü ile iletişim için bir OPC sistemi. Diğer alanlarda iyi bilinmesine rağmen merkezi ısıtmada yeni bir çözüm olarak, operatörler tesisi iPad kullanarak kontrol ediyor.

Sıra dışı performans parametreleri

Emici optimum enerji kullanımı sağlıyor

- Emici ısı pompası baca gazını bir rekor olan 9,5°C'ye kadar soğutuyor ki bu başlangıçtaki hedef olan 12°C'nin çok altında. Düşük sıcaklık, kazan çıkışından aktarılan enerjinin son derece yüksek oranda kullanılmasını gösteriyor. Geleneksel bir biyoyakıt tesisine kıyasla emici, 20 kW ekstra ısı için fazladan yaklaşık 1 kW enerji tüketiyor. Ancak, modern IE4 motorların kullanılması nedeniyle, enerji tüketimi yine de geleneksel bir biyoyakıt tesisiyle rekabet edebilecek düzeyde kalabiliyor.
- Merkezi ısıtma pompaları dahil olmak üzere, Hjørring tesisinin tüm güç tüketimi, üretilen 1 MW ısı başına 12 kW. Tek başına kazan için geleneksel güç oranı ise üretilen 1 MW ısı başına 10 kW.

Son derece düşük baca gazı emisyon düzeyleri

- Gaz ve toz emisyonu düzeyleri mevcut izin verilen düzeylerin sadece bir yüzdesini oluşturuyor ve 2022 için planlanan uyumluluk düzeylerine uygun. Aşağıdaki tabloya bakın.

Emisyon tipi	Birim	Tam yükte ölçülen emisyon düzeyi, Nisan 2014	Maksimum izin verilen emisyon sınırı, Danimarka 2014	Olası maksimum izin verilen emisyon sınırı, Danimarka 2022
CO	mg/Nm ³	17	625	—*
NOx (NO ₂)	mg/Nm ³	230	300	220
Toz	mg/Nm ³	4,4	100	14
O ₂ kuru	%	7,37		6

*2022'de odak noktası NOx emisyonları olacak ve CO gereksinimi olmayacak

Hjørring Merkezi Isıtma tesisine toplam 18 adet Danfoss VLT® Automation Drive FC 302 frekans Konvertörü kuruldu. Tüm frekans konvertörleri PROFIBUS ve 24 VDC yedek seçenekleriyle kuruldu:

Uygulama	Boyut	FC 302 sayısı	Verimlilik sınıfı ve motor türü
Kazan pompaları	55 kW	3	IE4 SynRM motor
Absorblayıcı pompası	45 kW	1	IE4 SynRM motor
Dağıtım şebekesi pompası	37 kW	1	IE4 SynRM motor
	90 kW	2	IE4 IM motor
Birincil yakma havası	22 kW	1	IE4 SynRM motor
İkincil yakma havası	55 kW	1	IE4 SynRM motor
Sulama pompası	11 kW	1	IE4 SynRM motor
Gaz temizleyiciler için kondensat pompaları	75 kW	1	IE4 IM motor
	55 kW	1	IE4 SynRM motor
Baca gazı fanı	132 kW	1	IE4 IM motor
Yakıt sıralama	5,5 kW	2	IE3 IM motor
Yakıt nakil konveyörü	5,5 kW	1	IE3 IM motor
Besleme pompası	7,5 kW	1	IE3 IM motor
Su enjeksiyonlu kazan	1,1 kW	1	IE3 IM motor

Kontrol parametreleri

- Verimlilik (üretilen MW başına gereken kW)
- Yakıt nem içeriği
- Yakıt hacmi

Hedef: %125 yakıt kullanımı
Yakıtta maksimum %55 nem içeriğini temel alan tasarım

SynRM motor uyumluluğu artık standart

Gerçek bir frekans konvertörü üreticisi olarak Danfoss, tüm motor türleriyle uyumlu hız kontrol cihazlarını üretmeyi amaçlamaktadır.

Yeni motor türleriyle uyumlu algoritmaları eklemek amacıyla yazılım geliştirme sürekli devam etmektedir. Burada, kontrol algoritması Hjørring Merkezi Isıtma tesisindeki SynRM motorlara göre özelleştirilmiştir.

Danfoss gerçekten harika ürünler üretiyor ve bazı alternatif tedarikçilere göre iş birliğine daha yatkınlar ve kendileriyle çalışmak daha kolay.

Niels-Peter Heje

Danfoss laboratuvarlarında, SynRM uyumluluğunu kanıtlamak ve IE4 verimlilik düzeylerini onaylamak amacıyla 55 kW ve 22 kW olmak üzere iki motor test edilmiştir.

Bu projede gerçekleştirilen gelişmenin etkisiyle, SynRM uyumluluğu sürücülerde artık standart bir özelliktir. Kullanıma alma sırasında elektrik teknisyeni dört motor parametresini ayarlar (akım, RPM, frekans ve tork) ve yeni otomatik motor adaptasyonunu (AMA) etkinleştirir. SynRM motor için AMA, optimum performans ve enerji verimliliği için kalan gerekli motor parametrelerini ölçer ve bu 2,7 saniye sürer.

Danfoss çözümü

Projede, rakip bir tedarikçinin kullanıma hazır sürücü motor paketi yerine Danfoss tarafından özelleştirilmiş bir frekans konvertörü geliştirme çözümü seçildi.

SynRM uyumluluğu sağlayan özelleştirilmiş çözüm artık VLT® Automation Drive, VLT® AQUA Drive ve VLT® HVAC Drive için standart olarak mevcut.

Bazı nedenler:

- Danfoss kapsamlı uygulama desteği sundu.
- Danfoss hız kontrol cihazları tesiste kurulu olan tüm farklı motor türleri ile uyumlu.
- Hjørring District Heating, Danfoss frekans konvertörlerinin kullanımı konusunda uzun süreli deneyim sahibi.

Yüklenici Weiss, bunun doğru çözüm olduğuna ikna oldu ve sonuç üst düzey bir çoklu biyoyakıt tesisi oldu.

Weiss'tan Gorm Gade Knudsen: "Danfoss ürünlerinden memnunuz ve bir geliştirme süreci başlatmaktan çekinmedik. Projenin başlarında bir IE4 motor bulmak biraz zordu. Ancak, günümüzde IE4 motor temin etmek daha kolay."

Gerekli olan performans temelinde, Danfoss frekans konvertörleri belirtilen motorlara göre boyutlandırdı. Her frekans konvertörü, ayrı yük ve uygulama için (pompa veya fan) seçildi.

Weiss A/S

WEISS A/S biyoyakıt yakan tesisler için proje yönetimi, tasarım ve kurulum gerçekleştiriyor.

Tüm Avrupa'ya yayılan müşteri tabanıyla tesislerin büyüklüğü 1000 kW ile 30 MW arasında değişiyor.

Weiss biyoyakıt yakma çözümlerini ağırlıklı olarak proses endüstrilerine ve merkezi ısıtma tesislerine tedarik ediyor. Merkezi ısıtmada Weiss, belirli gereklilikler ve koşullara uyarlanmış anahtar teslimi otomatik çözümler sunuyor.

www.weiss2energy.eu



Hjørring District Heating A.m.b.a.

Hjørring District Heating A.m.b.a., Danimarka'da kuzey Jutland'da bulunan ticari endüstrilere ve hanelere elektrik, ısıtma ve soğutma sağlıyor. Hjørring District Hjørring, üstün güvenilirlik ve düşük ısıtma ücretlerini hedefliyor ve tüm ülkedeki merkezi ısıtma tedarikçileri arasında en ucuz %8 içinde bulunuyor.

Önemli rakamlar 2013-2014:

- Ciro 146 M DKK
- Toplam enerji üretimi 287.000 MWh
- 10.000 haneye ısı tedariki
- 50.000 haneye elektrik tedariki

Operasyonlar:

- 30 MW çoklu biyoyakıtlı merkezi ısıtma tesisi
- 59 MW elektrik ve 52 MW ısı sağlayan doğal gaz ve odun peleti yakan elektrik ve ısıtma tesisi
- 1,5 MW merkezi ısıtma tesisi
- 289 km boru şebekesi
- Değerlendirme aşamasında: Jeotermal ısıtma tesisi
- Üç yerel kentteki merkezi ısıtma tesisleri ve bir yerel elektrik şirketi için enerji tasarrufu işleri gerçekleştiren Energisparesekskabet Vendsyssel A/S'nin %66 hisseli ortağı.

<http://www.hjvarme.dk/>