

Avedøre 2 största biokraftvärm



Med Avedøre 2, utanför Köpenhamn, har kraftindustrin tagit ett tigersprång i utvecklingen av effektivare kraftvärmeverk. Många års målinriktad forskning och utveckling samt som politiska krav på förnybara energilösningar har givit resultat. Olika bränslen kan utnyttjas i samma anläggning med en hög effektivitet, bra ekonomi och hög säkerhet.

Några mil bort uppförs nu också världens största bränslepelletsfabrik.

Separata system

Istället för att blanda olika bränslen i samma panna bygger Avedøre 2 på idén att varje bränsle ska brännas separat i ett delsystem optimerat för just det bränslet, så att maximal prestanda uppnås för varje bränsle. Den ånga som produceras från varje del används sedan i en gemensam modern och mycket effektiv ångturbin. Denna lösning ger mycket hög effektivitet samtidigt som delsystemen kan kombineras inom ett stort område.

Tre delar

Avedøre 2 består av tre delar:

Huvudpannan som kan eldas med gas, olja och biopulver; gasturbinerna samt halmpannan, också den med avancerade ångdata. Den stora huvudpannan är hjärtat i anläggningen.

Gasturbinerna används vid spetslastbehov på morgonen och kvällen. Halmpannan används för att leverera ånga till den gemensamma ångturbinen. Maximal nettoeffekt för hela Avedøre 2 är 570 MW el vid enbart elproduktion eller 485 MW el och 545 MW värme vid kraftvärmeproduktion.

Avancerade stål

Avedøre 2 innehåller flera avan-

everket

Bränsleförsörjning

Halm: 130 000 ton
Träpellets: 300 000 ton (varav
180 000 ton från egen tillverkning)
Naturgas: 600 miljoner kubikmeter

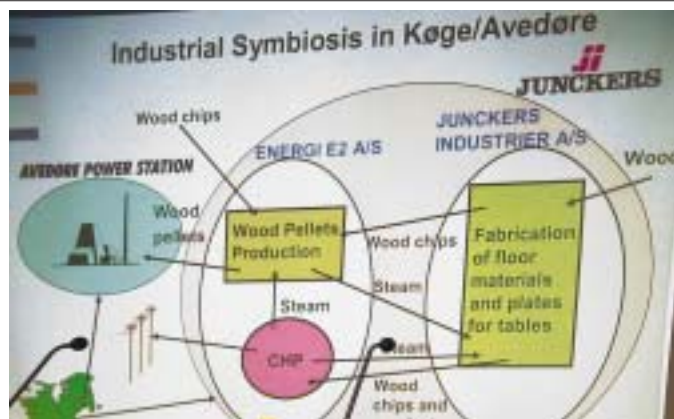
cerade tekniker och innovativt tänkande. En rad nya ståltyper används för att pannan, turbiner och rör ska klara höga tryck och temperaturer utan att tappa styrkan. Dessa stål tål temperaturer på 700 °C och tryck på 350 bar. Detta var otänkbara bara för några år sedan. Ångturbinen har blad med höga prestanda och en mycket avancerad systemlösning. Gasturbinerna har också avancerad utformning med bland annat DLE (dry low emission) teknik.

Extrem verkningsgrad
Vid kraftvärmeproduktion har

anläggningen en total verkningsgrad på 94 procent. Detta kan jämföras med koleldade Avedøre 1, en i sig mycket avancerad anläggning som byggdes för tio år sedan med, som har en total verkningsgrad på 91 procent.

Elverkningsgraden vid naturgasdrift är extremt höga 49,2 procent utan drift av gasturbinerna, med gasturbiner är den 51 procent. Förklaringen till dessa höga verkningsgrader för ångturbinen ligger i designen av turbinen och den avancerade systemutformningen.

Design och tillverkning är
Fortsättning på sidan 11.



Industrisamverkan ger pellets i Køge

För att säkra leveranser av biobränsle med rätt kvalitet och rätt pris beslöt Energi E2 att starta egen tillverkning av träpellets.

En pelletfabrik uppförs i anslutning till Junkers träindustri i Køge vid kusten några mil söder om Avedøreverket. Anläggningen ska tas i drift första halvåret 2003.

Den blir den största pelletsfabriken i Norden, förmodligen i världen, med en produktionskapacitet på 47 ton pellets per timme. Total produktion blir 180 000 ton träpellets per år samt 130 000 ton halmpellets per år. Detta sker med 12 parallella pressar.

Halmpellets ska användas i Amagerverket i en tidigare koleldad anläggning. Möjligheten att direktleda med halm var inte aktuell då man ville undvika vägtransporter genom centrala Köpenhamn. Istället kommer halmpellets att transporteras med präm.

Svensk torkteknik

Råvara i produktionen av träpellet är förutom restprodukter i golv- och möbeltillverkningen på Junkers även träflis från skogsbruket. Dessutom finns möjligheten att hämta råvara från till exempel Sverige, Finland, de baltiska länderna och Polen.

Råvaran torkas i en exergitork från GEA. Det är ett slutet system för torkning och värmebehandling av fasta produkter i ångatmosfär vid förhöjt tryck och temperatur. Systemet värms upp indirekt av mellantrycks-

ånga. Den avdrivna fukten från materialet erhålls som lågtrycksånga som kan användas för kraft- och värmeproduktion.

Systemet ger ett antal fördelar, varav den huvudsakliga är den höga energiåtervinningen på över 85 procent. Exergitorken undviker också utsläpp av luft och stoft till atmosfär, samt eliminerar brandrisken eftersom det inte finns något syre i anläggningen. En liknande leverans gjordes 1998 till Skellefteå Krafts pelletstillverkning.

Tekniken utvecklades i mitten på 70-talet på Chalmers Tekniska Högskola, och kommersialiserades av ett av de första groddföretagen, Svensk Exergiteknik.

Företaget är idag ett helägt dotterbolag till GEA Wiegand GmbH, en medlem av den tyska GEA-gruppen inom mg-technologies AG. GEA är ett globalt företag inom process- och energiteknik med över 15 000 anställda.

Pressar och hantering

Bühler AB i Malmö svarar för leverans och installation av pelletspressarna till fabriken i Køge.

Bühler kommer även att leverera all transport- och hanteringsutrustning inom pelletingens anläggningen, liksom anläggningens kontrollsystem samt elektrisk installation.

Bühler är en koncern med 6 500 anställda och en omsättning överstigande 1,4 miljarder CHF

När fabriken blir klar mot sommaren så återkommer vi med en rundvandring på plats.

Anders Haaker

Packa pellets i säck



Fisker Pakkemaskiner A/S levererar packningsmaskiner och kompletta packlinjer.

Verksamhetsområdet är främst anläggningar för plastsäckar upp till 50 kg. Plasten tillförs maskinen i form av rullar och säckarna formas, fylls och förslutes i ett arbetsmoment.

Plast från rulle är den absolut billigaste metoden att packa pellets i säck.

I takt med att pellets ökar som energikälla för småhusuppvärmning stiger också efterfrågan av pellets i säck.

Pellets i säck gör också logistiken enkel. Pallarna kan ställas utanför och kunderna tar med sig varan på ett enkelt sätt.



Maskiner har sålts till Säbi Pellets AB, AB Forssjö Bruk, VE-gruppen A/S, Bioenergi i Norrland AB, Bioenergi Skandinavien AB och SBE Svensk BrikettEnergi AB.

Fisker Pakkemaskiner A/S

Industrivej 41 F • Stilling • DK 8660 Skanderborg
Tel: +45 87 93 82 22 • Fax: +45 87 93 82 20
e-post: info@fisker-pakkemaskiner.dk
www.fisker-pakkemaskiner.dk



HELAUTOMATISK - BILLIG EMBALLAGE



Bühler levererar och installerar utrustning till pelleteringsanläggning i Köge, med en total produktionskapacitet av 47 t/h biobrännspelletts. Bühler erbjuder processutrustning såväl som kompletta kundanpassade lösningar.

Bühler AB, Drottninggatan 1D, 212 11 Malmö
Tel. 040-24 59 00, Fax 040-24 59 90
www.buhlergroup.com

Torkning.

Upptäck GEAs värld av torkteknik. Vi är experter på:

- Ångtorkar (Exergitork)
- Rökstorkar
- Lufttorkar
- Flåstorkar
- Spraytorkar
- Trumtorkar
- Ringtorkar



Leading Technologies. Individual Solutions.

GEA Evaporation Technologies AB

Drakegatan 6, 412 50 Göteborg, www.gea-evaporation.se
Tel 031-703 3990, Fax 031-703 7960, E-mail info@gea-evaporation.se

Vi leverar hela förbehandlingen inkl. en ångtork till Energi E2s nya pelletsfabrik i Köge. Effektivt energitnyttjande, minimal miljöpåverkan.

Fortsättning från sidan 9.

gjord av Ansaldo Energia i Genua i Italien som även har gjort generatoren som är kopplad till ångturbinen

Huvudpannan ger 800 MW

Pannan är en tornpanna av Bensontyp, cirka 80 meter hög. Den är utformad och levererad av FLS miljö/BWE. I den nedre delen sitter 16 brännare i fyra nivåer, en i varje hörn på varje nivå. Varje brännare kan eldas med naturgas, olja och biopulver. Vid eldning med naturgas utvecklar varje brännare drygt 57 MW effekt. Med 14 av 16 brännare i full drift uppnår pannan sin maximala kapacitet på 800 MWt. Förbränningsgaserna kyls i sex steg i pannans övre del. Här används olika legeringar för att klara de påfrestningar som uppstår. Ångtemperaturen ligger på maximalt 582°C och trycket på 305 bar.

Hög matarvattentemperatur

För att nå hög verkningsgrad är det viktigt att det matarvatten som pumpas in i pannan har så hög temperatur som möjligt. Det sker vanligen genom att ta ut en del ånga från ångturbinen. En finess på Avedøre 2 är att när man kör gasturbinerna används avgaserna för att värme matarvattnet. Då behöver inte så mycket ånga tappas från ångturbinerna och effektiviteten ökar. På Avedøre 2 kan man nå en matarvattentemperatur på 320°C

16 kvadratmeter skärm

Styr- och reglersystemet har levererats av Siemens. På 12 stycken 67-tums skärmar överblickar driftteknikerna anläggningen. Tillsammans är ytan 16 kvadratmeter. Bara danska banverket har en större övervakningsskärm i Danmark. Totalt finns 200 övervakningsbilder indelad i 17 grupper att välja på.

Energipolitik ligger bakom

Huvudmotivet för att bygga Avedøre 2 var att man förutsåg att fjärrvärmeanvändningen i Köpenhamnsregionen kommer att

öka. Från början planerade man att använda kol i Avedøre 2. Under planeringens gång började staten ställa hårdare krav på minskade emissioner av CO₂, NO_x och SO₂.

Den första förändringen var att byta från kol till naturgas och olja. Men staten har också satt upp mål för att öka bioenergianvändningen. Målet är att 10 procent av Danmarks bränsleanvändning ska baseras på bioenergi inom ett antal år.

Valet att slutligen ersätta en del av naturgasen med träpellets var inte bara politiskt betingat utan också ett sätt att få ett billigare bränsle, enligt Energi E2.

Avtal om halm

Energi E2 har efter beslut i danska folketinget ingått avtal med danska regeringen om att använda en viss mängd halm och träbränsle per år. Energi E2 har förbundit sig att använda 380.000 ton halm per år. Halmen köps in efter årliga anbudsförfaranden från lantbruk på Sjælland och öarna i närheten. Enligt den tidigare danska regeringens biomassaplan ska 1,4 miljoner ton biomassa användas för energiproduktion år 2005.

Koldioxid minskat med 10 procent

I samband med att Avedøre 2 startas stängs tre koleldade anläggningar från 1950- och 60-talen med kraftigt minskade emissioner av svaveldioxid, kväveoxider och koldioxid som resultat.

Investering på 4 mdr dkr

Avedøre 2 har kostat cirka 3,9 miljoner danska kronor. Ett elpris på 25 öre/kWh behövs för att betala ränta och amortering på investerat kapital samt ge en avkastning på kapitalet. Stöd för den el som produceras med bioenergi ger en acceptabel ekonomi även vid de elpris som rått under Avedøreverkets första tid, cirka 15 öre/kWh.

Vattenfall delägare

Avedøre 2 har byggts av ett samriskföretag med svenska Vattenfall och danska Energi E2 som ägare. Vattenfall äger 40 procent



Driftteknikerna överblickar anläggningen på en 16 kvadratmeter stor skärm



Platsen för pelletsfabriken i Køge som den såg ut i somras vid Bioenergis besök. Då hade endast pålningsarbeten inletts. I bakgrunden syns delar av Junkers Industrier.



Halmbalar eldas i en separat intilliggande panna. Den beskrevs utförligt i Bioenergi nr 5 -02.

i det gemensamma bolaget i/s Avedøreverket 2. Vattenfall har rätt till upp till 200 MWel från Avedøre 2. Energi E2 har i sin tur rätt till 200 MW el från vattenkraft i norra Sverige. Detta samarbete startade med ett avtal 1994 som syftar till att utveckla samverkan mellan kraftvärmesystem i östra Danmark och svensk vattenkraft.

Energi E2

Energi E2 äger och driver 17 kraft och kraftvärmeverk i östra Danmark samt har andelar i sju vattenkraftverk i Indalsälven. Omsättningen var år 2000 cirka 5 miljarder danska kronor. Resultat efter skatt var 310 miljoner dkr. Antalet anställda var 1209 personer.

Anders Haaker

Foto Sofie Samuelsson