

Närvärme med bio-bränsle i Sverige

Bioenergi har i denna special gjort ett försök att analysera hur många bionärvärmeanläggningar, 300 kW - 3 MW, det finns i Sverige.

Vi redovisar hur närvärmen utvecklats med exempel från Västerbotten.

Läs också om erfarenheter och exempel på biobränsleeldad närvärme.



En närvärmecentral på 300 kW installerad och klar till Bostadsbolaget i Västervik.

Närvärme i små orter - Den stora utmaningen

Närvärme vill jag beskriva som en panna med ett distributionsnät, det kan var så litet som två villor som är sammanbunda och där man kan koppla på en tredje, förklarar Mikael Gustavson på Fjärrvärmeföreningen. En panna i en fastighet räknar inte jag som närvärme.

Det finns 570 värmenät i Sverige. Grovt räknat så har Fjärrvärmeföreningens 170 medlemmar alla ett större nät i den största staden. Då blir det cirka 400 mindre nät kvar som kan kallas närvärmenät.

Hälften kvar på små orter

I Sverige finns det cirka 1950 tätorter.

– Av dessa har vi koll på cirka 1750. Informationens kvalitet varierar och vi arbetar på att förbättra nivån till nästa år, berättar Mikael Gustavsson. Idag kan vi inte gå ut med anläggningarnas effekter och vilka bränslen som används. Vi har för avsikt att samla in noggrannare underlag under nästa år.

När det gäller orter över 3000 invånare så har de flesta byggt fjärrvärme eller närvärme. Den stora utmaningen ligger i orter mellan 1000-3000 invånare. Där har bara hälften byggt ut närvärme, säger Mikael Gustavsson.

Även på större orter

Bioenergis kontakter visar att det även i större städer till exempel Stockholm finns mer att göra när det gäller att konvertera oljeeldade panncentraler till bio-bränsle direkt i panncentralen eller via när- eller fjärrvärmelösningar.

Andes Haaker

Svårt hitta fakta om närvärme-marknaden

Att inventera Sveriges biobränsleeldade närvärmeanläggningar, 300 kW - 3 MW visade sig vara en betydligt svårare uppgift än vi trott. Vi vet ju att marknaden blomstrar som aldrig förr och att produkter och lönsamhet för såväl leverantör som köpare är goda - men uppenbart släpar uppföljning efter - här finns mycket att göra.

Vi har haft hjälp av Energirådgivare, de regionala Energikontoren samt en blandning av uppgiftskällor, kommuner, sakkunniga och länsstyrelser. Vi har inte hittat någon som har den totala överblicken på området. Vår översikt är därför långt ifrån exakt men ger dock en bild.

Enbart i Norrbotten finns fortfarande cirka 600 stycken oljeeldade centraler 50 kW - 5 MW. En snabb fortsatt utveckling borde vara möjlig. En uppskattning från bland annat Svebio visar att cirka 1,0-2,0 TWh bioenergi produceras i anläggningarna som ligger i intervallet under 1 MW.

Den här specialen om närvärme kan gärna läsas tillsammans med Villa + i nr 2 som behandlar anläggningar till cirka 300 kW och Bioenergi nr 6 som tar upp fjärrvärmen - för det är inga skarpa gränser vi pratar om. Närvärmespecialen finns även som särtryck.

Beställ en egen upplaga för utdelning.

God läsning Anders Haaker

Närvärmeanläggningar

300 kW-3 MW, län för län.

Blekinge	5
Dalarna	35
Gotland	9
Gävleborg	25
Halland	20
Jämtland	25
Jönköping	10
Kalmar	14
Kronoberg	13
Norrbotten	20
Skåne	i.u.
Stockholm	i.u.
Södermanland	14
Uppsala	i.u.
Värmland	15
Västerbotten	20
Västernorrland	24
Västmanland	i.u.
Västra Götaland	i.u.
Örebro	11
Östergötland	i.u.
Summa	260

Kommentar: Enligt Fjärrvärmeföreningen finns det cirka 400 närvärmenät i Sverige. Om de län där vi saknar uppgifter har i snitt drygt 20 anläggningar blir summan densamma.



DIN LEVERANTÖR AV BIOBRÄNSLEANLÄGGNINGAR 500 kW ~ 16 MW

”Inte bara torra bränsle”

Vi har under 25 år levererat fastbränsle-
anläggningar för både torra och fuktiga bränslen.
10-60% fukthalt är vardagsmat för oss.

HOTAB-Gruppen är en av få aktörer på
marknaden med egentillverkade svenska produkter.

Tillsammans med er som kund skräddarsyr vi
anläggningar som bäst tillgodoser era behov,
på köpet får ni morgondagens miljökrav,
hög tillgänglighet samt en trygg och erfaren
samarbetspartner.

Vill ni ha ett exemplar av vår nya tidning,
hör i så fall av er ...

Vår erfarenhet din möjlighet...

HOTAB Gruppen
Gamledammvägen
302 41 Halmstad

www.hotab.se
info@hotab.se

Huvudkontor, administration,
projektering & inköp.

Tel: +46 (0)35-13 55 40
Fax: +46 (0)35-14 81 37

8

HOTAB Gruppen
Hedentorpsvägen 16
291 62 Kristianstad

Tillverkning mekanik & el,
service och ombyggnader

Tel: +46 (0)44-21 84 00
Fax: +46 (0)44-21 84 64



Erfarenheter från Riksbyggen

Hans Nilson är driftingenjör på Riksbyggen Energi och Miljö i Göteborg. Bioenergi bad honom att sammanfatta sina viktigaste erfarenheterna av pelletseldning i fastigheter.

Riksbyggen fungerar som en entreprenör som erbjuder bostadsrättsföreningar att konvertera till pelletseldning och sköta driften av deras energianläggningar. Riksbyggen ger även samma service till andra typer av fastigheter som till exempel kontorslokaler. Man levererar inte värme utan åtar sig att sköta anläggningarna.

– Vi sköter tre pelletseldade värmeanläggningar på vardera 300 kW sedan 4 år tillbaka och ska starta en fjärde på 400 kW om en vecka, säger Hans Nilson.

Varmt för halva priset

– Självklart sparar man mycket pengar på att byta till pellets men det kostar i form av tid och arbete för att sköta anläggningen. En tumregel är att en pelletsanläggning kostar ungefär hälften av oljeeldning inräknat alla kostnader inklusive arbetet för att sköta en pelletanläggningen.

Det betyder att man får tillbaka investeringen på tre år eller mindre, säger Hans Nilson. *Varför är det då inte ännu fler som byter från olja?*

– När det gäller bostadsrättsföreningar är det naturligt att styrelserna känner osäkerhet inför en stor investering. Genom att Riksbyggen har erfarenhet och kan erbjuda sakunnig hjälp vid kalkylering och upphandling får föreningen ett kvalificerat beslutsunderlag. Riksbyggen kan dessutom erbjuda driftövervakning och fastbränslekunniga drifttekniker, säger Hans Nilson.

Man måste också ha råd att göra investeringen. Det kostar att spara. Eftersom Riksbyggen inte åtar sig att investera och sedan sälja "färdig värme" måste kunden själv stå för investeringen.

Automatik eller inte
Arbetsinsatsen varierar mycket beroende på om man har automatisk sotning och uraskning eller inte. Med automatik behöver man lägga ner mindre än en timma i veckan, annars behövs det mellan 3-4 timmer per vecka för att sota och aska ur pannan.

Om man sotar pannan manuellt så måste man dessutom stanna pannan och elda olja under tiden vilket också kostar mer.

Brytpunkten när det lönar sig att investera i automatik varierar naturligtvis med leverantör men en tumregel kan vara att någonstans vid 600-800 kW blir automatik billigare. (Automatik finns naturligtvis idag även på mindre pelletspannor för villor för den som värderar bekvämlighet högt.)

Håll koll på ljudnivå
Generellt sett är en låter pelletseldning mindre jämfört med en oljeeldning. Brännare med rörliga delar i den varma förbränningsdelen kan ibland ge oväntade ljud ifrån sig.

– En panna lät som om den hade en ledsen ko i sig tills vi hittade rätt smörjmedel, ett ljud som fortplantade sig i husets stomme, ju färre rörliga delar i den varma zonen desto bättre,



Hans Nilsson, Riksbyggen, inspekterar en ny panna i Floda.

tycker Hans Nilson.

Vid leveranserna av pellets så blåses de in från bulkbilen till lagret. Det är viktigt att se till att ljudnivån inte blir störande. En ljudisolerad blåsmaskin på bilen är ett måste. Ett alternativ som förekommer är en separat blåsmaskin inuti en byggnad som dämpar ljudet.

Raka rör från silo till brännare

Det är viktigt att undvika böjar på de plast- eller metallrör där pellets skruvas fram. Särskilt vid böjar kan nötning bli stor. Detta gäller också vid långa skruvar eller mjuka skruvar som böjer eller töjer sig och ligger mot röret.

– Det är bättre att ha raka korta rör med omlastningar vid behov. Då behövs fler elmotorer för att driva skruvarna vilket kostar mer, men det lönar sig i längden, menar Hans Nilson.

Klarar brännaren kondens i bränslesilon?

Vid vissa temperatur och luftfuktighetsförhållanden till exempel vid temperaturer runt noll grader kan det bildas kondens i silon. Detta ökar fukthalten i bränslet. Det gäller att ha en anläggning som klarar att hålla en bra förbränning med en viss variation i fukthalt, annars kan mängden

oförbränt öka med kraftig ökade askvolymen som följd.

Askhanteringen kan vara tung

Normalt innehåller pellets mellan 0,25 till 0,5 procent aska. Denna aska måste köras till deponi och det kostar pengar att bli av med den.

– Askan är tung, särskilt om man måste bära den från en källare upp för trappor. Det är bra om man kan mata upp den till markplanet där man kan hantera den lättare eller kanske låta en slam-sugbil komma och hämta askan.

Reglering av brännaren

– En brännare som har kontinuerlig reglering av effekten är att föredra framför en som har on-off-reglering. Det kan annars vara svårt att veta när pannan ska stängas av. Det brinner ganska länge efter det att man matat in bränslet, förklarar Hans Nilson.

Jour dygnet runt

Den som sköter driften av pannan måste ha en organisation för att kunna rycka ut dygnet runt. Även om pannan fungerar 99 procent av tiden så kan den behöva service både på julafton och nyårsafton, avslutar Hans Nilson på Riksbyggen Energi.

Anders Haaker



• MILJÖVÄNLIGT • INHEMSKT • BEKVÄMT • EKONOMISKT •

Miljöengagemang och god ekonomi kännetecknar våra pelletskunder!

Välkommen som kund hos en av Sveriges största tillverkare av träpellets. Vår träpellets innehåller inga tillsatser utan tillverkas av 100 % rent sågspån från tall och gran, levererat från lokala sågverk. Vi står för god kvalitet och lång erfarenhet.



Tel. 0611 - 244 26 • www.bionorr.com

Bostadsområden
Kommunhus
Flygplatser
Värmeverk
Hyreshus
Ridhus
Hotell
Skolor
Växthus
Bryggerier
Herrgårdar
Vårdcentraler
Äldreboenden
Församlingshem

Panncentral på väg!



**Vi vet hur mycket du betalar i energikostnad...
...FÖR MYCKET**

Ring så berättar vi mer om våra produkter som ger dig lägre energikostnad

- Biobränslepannor
- Turn key centraler
- Transportabla centraler
- Närvärmecentraler

031-51 55 55



Så har närvärme utvecklats i Västerbotten

Nils-Eriks Westermarck från Skellefteå ger här sin definition av begreppet närvärme och beskriver hur närvärmerna utvecklats.

De flesta människor tror att de ha en uppfattning om vad begreppet fjärrvärme innebär. Alltså att man inte behöver ha en egen panna i källaren för att värma huset. Ingen egen ved, olja eller el behövs för att få varmt i huset eller varmvatten i duschen. Men långt ifrån alla kan tala om vilket bränsle som använts och vars energi värmt det vatten som transporterar värme från värmeverket till kunden.

Fjärrvärme benämns den uppvärmningsform som har varit vanlig i de flesta större städer, alltså en städernas värme. Där har värmetätheten varit av den storleksordningen att det har funnits kostnadsmässigt utrymme att gräva ner kulvertar för att distribuera värme till husen.

I mindre samhällen, glesare bebyggelse och på ren landsbygd har innevånarna fått ordna uppvärmningen individuellt. Så är det naturligtvis fortfarande på landsbygden. I Norrland som jag bäst känner, och framförallt i Västerbotten, var det de tre städerna som med Umeå som pion-

järer hade fjärrvärme. Skellefteå hade sitt Kraftverk som erbjöd värme i form av direktel ända till 1978. Och även senare, men då startade fjärrvärmerörelsen där sin verksamhet.

I takt med energiprishöjningarna efter "oljekrisen" 1973 så började fjärrvärmerna att etableras i de mindre kommunernas centralorter. Men fortfarande var det under begreppet fjärrvärme som utbyggnaden skedde och pannorna placerades utanför samhällskärnorna.

Närvärme på 90-talet

Men så in på 90-talet etablerades begreppet närvärme. Min tolkning av innebörden är att värmeproduktionen sker inne i tätorten, alltså nära kunden. Med ett mera väldefinierat och torrt bränsle, pellets, har det blivit möjligt att etablera panncentraler inne i de mindre samhällena. Och då får man flexibla och billigare panncentraler med en effektivare nätutbyggnad. Man kan då ofta nyttja befintliga värmeproduktionsinvesteringar som

topp och reservkapacitet. Lägre investeringar, miljövänligt bränsle och säkrare drift med lägre tillsynskostnader har gett denna utveckling.

Färdiga från fabrik

Dessa nya möjligheter har skapat ett antal närvärmeanläggningar. De jag känner bäst är naturligtvis sådana som jag kommit i kontakt med, endera vid dess tillkomst eller de som vi levererar bränslet, pellets, till. En för flera av dessa gemensam faktor är att de levererats färdiga från fabrik. De är alltså mobila.

Den största på 2 MW effekt. För att så långt möjligt i tiden matcha ansluten effekt och energi, kompletteras den första panncentralen vid behov med ytterligare en liknande central. Då behöver inte investerat kapital ligga och vänta på intäkter.

Pellets + närvärme = sant

För oss på Skellefteå Kraft har denna utveckling varit naturlig då vi också tillverkar pellets. Men att tillverka egen pellets behöver ju inte vara en förutsättning för att starta närvärme i "sitt" område, då pellets finns att tillgå till bra priser och i riklig mängd på marknaden. Så har många av de pelletsanvändande

värmeverk vi samarbetar med resonerat och därmed snabbt kommit igång med närvärme.

Skellefteå Kraft driver just nu själva ett 10-tal närvärmenät med effekter från 0,3 till 3,0 MW och energiomsättning mellan 1 och 20 GWh. Dessutom levererar vi värme från ett 30-tal lokalvärmeanläggningar som är mindre än 300 kW.

Mobila centraler

Med pellets som bränsle kan de flesta samhällsbildningar med någorlunda täthet få sin värme distribuerad som miljövänlig närvärme. Inte bara i Norrland utan även i storstan där de stora näten ännu inte byggts ut. En naturlig utveckling är där att de små näten senare kopplas ihop till större nät som då också ger underlag för kraftgenerering. De mobila pelleteldade panncentralerna kan då, precis som de flyttbara oljecentralerna under fjärrvärmens tidigare utbyggnad, flyttas till nya områden.

Serieeffekt

Det finns idag ett stort antal leverantörer av god teknik inom närvärmenischen. En större efterfrågan ger dessa möjlighet att få en serieeffekt på sin verksamhet och därmed lägre kostnad per kW. Distributionen av pellets blir också effektivare om avståndet minskar mellan anläggningarna. Tillsynen av dessa underlättas också.

Möjligheter för fler

Närvärme med pellets som bränsle är en möjlighet att på ett effektivt sätt få ett miljövänligt, kostnadseffektivt, lättinstallerat och lättkött uppvärmningssystem i samhället. De initiativ som tagits hittills kan visa på möjligheter för alltför att bygga upp närvärme i sina samhällen eller i små områden med en samlad bebyggelse.

*Nils-Erik Westermarck
Marknadsingenjör
Skellefteå Kraft AB*



Närvärme i Bureå. Panna på 2 MW från Hotab i förgrunden. Parsilo på 2 x 40 kubikmeter.



Närvärmecentral i Byske med två pannor på vardera 1,5 MW från Linka. Bränsleförråd två silos på vardera 30 kubikmeter i bakgrunden, värmeleverans cirka 8,5 GWh.



Pellets i äldreboende i Västervik

Bostadsbolaget i Västervik har ett tiotal mindre biobränslebaserade värmecentraler med . Det här året har man kört igång tre stycken, den senaste i september.

Den nya närvärmecentralen vid äldreboendet i Ekhamra startade i september 2004.

– Från idé till färdig anläggning tog det ungefär ett år vilket är en relativt kort tid, säger Lars Björling på Bostadsbolaget i Västervik.

– Kalkylen visar att vi kommer att få igen investeringen på 3-4 år beroende på oljepris och pelletspris och funktion på anläggningen.

Ett krav vid konvertering är att

man har en befintlig oljepanna som reserv och topplast. Det blir för dyrt att ha el som reserv, de fasta avgifterna kan bli så höga som 25 000 kr per år, säger Lars Björling.

– Tyvärr kunde inte leverantören erbjuda O₂-styrning till anläggningen. Det hade annars kunnat ge något högre verkningsgrad, menar Lars Björling som också har automatisk sotning och askutmatning på önskelistan för nästa anläggning.

Anders Haaker



Västerviks Bostadsbolag valde att placera en färdig panncentral bredvid de fastigheter som ska värmas.

Namn	Överrum, Ekhamra
Ägare	Västerviks bostads AB
Verksamhet	Äldreboende
Installationsår	2004
Tidigare oljeförbrukning	120 kubikmeter
Panna	Arimax
Panncentral	Transportabel Ecotec SaTec
Pelletsbrännare	EcoTec C3, 300kW
Silo	30 m3 inb. i panncentralen
Askhantering	EcoTec Asksug EcoVacMini

Pelletsanläggningar från **LIN-KA Maskinfabrik AS** i storlekarna 200 – 4000 kW. Även i container med god rymlighet.

Enkel och stabil konstruktion med låga drifts- och underhållskostnader.

- Hög verkningsgrad
- Goda miljövärden
- Snabb reglerbarhet
- Automatisk askutmatning
- Automatisk sotning av panntuber
- Flexibla bränslen

KLm

ENERGI & MEKANIK AB

Box 29 • 761 21 NORRTÄLJE

Telefon 0176-193 30 • www.klmenergi.se



Våra referenser:

Skellefteå Kraft, Byske (2+1,5 MW)
Graninge Värme, Västertorp (3MW)
Fortum, Bollmora (2,5MW)
Gävle Energi AB, Söderfors (1MW)
Vattenfall AB, Uppsala Container (0,4MW)
Skellefteå Kraft, Vindeln Container (1,5MW)
Sundsvalls Energi, Liden Container (0,6MW)
Vattenfall AB, Övertorneå Container (2MW)

Närvärme för nybyggda villor i Kungälv

Två mindre närvärmenät har byggts utanför Kungälv's tätort. I Stålkullen med många nybyggda villor kombinerar man sol och pellets för uppvärmning. I Kärna två mil utanför Kungälv har flera tidigare oljeeldade fastigheter kopplats in på ett nytt nät.



En 500 kW panna i en container med en separat silo finns i Stålkullen.

Fjärrvärme- och närvärmeleveranserna från Kungälv Energi är till 99 procent baserade på förnybara energikällor. Detta har uppnåtts genom en målmedveten plan att bygga bort beroendet av fossila energikällor och el.

I centrala Kungälv finns en större anläggning med två pannor för fuktigt biobränsle. Man har också ett solfångarfält som levererar 4 GWh fjärrvärme, motsvarande 400 kubikmeter olja per år.

Till detta kommer två oljepannor som har konverterats för användning av bioolja, både vegetabiliska och marina oljor.

Närvärme i nybyggt område

I Stålkullen, med många nybyggda villor, har Kungälv byggt ett

separat närvärmenät i tre steg med solenergi och pellet. Den första pelletspannan byggdes 1998, solvärme kom till 2000 och den senaste pelletspannan byggdes 2002.

Kommunen ställde krav på att bostäderna i Stålkullen skulle värmas med närvärme, i linje med de övergripande målen för energiförsörjningen.

Då levererade Eldab AB en 500 kW pelletseldad pannutrustning i en container. Denna central är baserad på en biomaster P-panna från danska Hollensen och är komplett med rökgasrening från Simatek som uppfyller gällande normer och komplett styrutrustning med modulerande reglering. Pannans bränslematning sker från en befintlig pelletssilo och rökgaserna släpps genom en befintlig skorsten. An-



I Kärna installerades en 500 kW pelletpanna.

läggningen är utrustad med multicyklon och stoftemmissionen max 100 mg/Nm³ vid 13 procent CO₂.

– Entreprenadsumman var 2 070 000 kronor vilket är relativt lågt tack vare att befintlig skorsten, silo och oljepanna kunde användas, säger Jan Erlingmark på Eldab.

Telefonstation blev närvärmecentral

I Kärna, cirka 2 mil från Kungälv, har ett nytt närvärmenät byggts.

Till detta har anslutits huvudsakligen befintliga, främst tidigare oljeeldade fastigheter, både kommunala och privata. I Kärna fanns en gammal telefonstation, som lagts ner. Denna byggnad var lämplig att bygga om till panncentral.

Totalentreprenad

Eldab installerade här på totalentreprenad en 500 kW pelletspanna med tillhörande utrustning från Hollensen, en 750 kW oljepanna som reserv och dessutom erforderlig utrustning som pelletssilo från Akron, askcontainer, skorsten från SRK, oljetank och

styr- och reglerutrustning från Allen Bradley.

Vidare ingick i entreprenaden komplett rör- och elinstallation, markarbeten och diverse byggnadsarbeten för att få centralen att uppfylla alla krav på en bekväm och rationell skötsel av en modern pannanläggning. I centralen finns också förberedd plats för en ytterligare 500 kW pellets-panna, när värmeanslutningarna blivit så stora att denna panna är lönsam.

Entreprenadsumman var 3 765 000 kronor inklusive pelletspanna, pelletssilo, skorsten, oljepann, oljetank, rörinstallation och byggnadsarbeten.

Småorter i nästa steg

– Vi håller på att undersöka möjligheterna för att konvertera ytterligare fastigheter till förnybar energi. Vi förbereder oss också för att komplettera anläggningen i centrala Kungälv med en ångturbin för att tillverka el. Det är elcertifikaten som har gjort det intressant, berättar Lars Nilsson på Kungälv Energi.

Anders Haaker

SaJTec - Panncentral På-platsen-lösning



- Snabb och enkel in-koppling
- Levereras i två delar
- 30 m³ pellets-förråd
- Plats för ev. extra-utrustning

Sahlins EcoTec AB 0320 - 20 93 40
www.ecotec.net



Energianalys



Systemdiskussion
Systemkonstruktion
Besiktningar
Snabbkalkyl
Förfrågningsunderlag
Förstudie

Fråga om Solvärme!

REFERENSOBJEKT

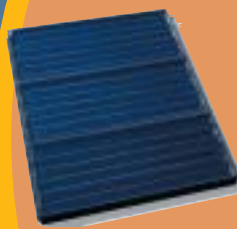
Fränsta 1650 m² • Dalby 378 m² • Jöns Ols 80+80 m² •
Bo01 1200 m² • Kockum fritid 1050 m² • Markbacken
Örebro 210 m² + reflektorer • Svartsjö/Färingsö 143 +
91 m² • Harpsund 390 m² • Kacergina Litauen 78 m² •
Strandängens Camping Bromölla 39 m² •
Kvinnerstaskolan Örebro 390 m² • Hammarby Sjöstad
Viken 1 390 m² • Vagnhärad 260 m²

Fråga om Solvärme! Ring eller maila **Gunnar Lennermo**
Energianalys AB Tel. 0322-611754 gunnarl@energianalys.net

AQUASOL

DEN LÖD OCH SKARVFRIA SOLFÅNGAREN!

Aquasol levererar allt från nyckelfärdiga
solfångaranläggningar till solfångarbyggsatser!



Vi VALDE AQUASOL
Statens Fastighetsverk - Harpsund,
Färingsöanstalten & Svartsjöanstalten.
Malmö kommun - Kockumfritid.
Fortum - Hammarby sjöstad.
Vattenfall Värme - Fränsta.
ÖBO - Varberga, Krukmakargatan,
Markbacken och Glanshammar.
Karlstad bostad AB, Västerviks bostad AB,
Bromölla kommun, Lunds kommunala
bostadbolag LKF, Toftagården Gotland bl a.

P-märkta solfångare. Svensk konstruktion för
nordiskt klimat.



Arnes Plåtslageri AB i Örebro.
www.aquasol.se info@aquasol.se
Tel. 019-16 56 90 Fax. 019-16 56 95

Liten närvärme- central i Göteborg



Björlanda Gårdsskolan i Göteborg ersatte för ett år sedan 500 MWh el och olja med pellets. Kvänum Energi satten in en Viessmann panna med en Janfirebrännare på 200 kW med automatisk uraskning. En silo på 35 m³ byggdes utanför panncentralen.

– Entreprenaden gick bra och anläggningen har gått som den ska, säger Erik Åberg på Göteborgs stad.

– I vår kalkyl räknade vi med att olja kostade 540 kr/MWh vilket med 500 MWh skulle ge

270 000 kr per år. Med pellets räknade vi med ett bränslepris på 290 kr/MWh. Besparingen på bränslebytet blir drygt 100 000 kr per år. Investeringen var på cirka 910 000 kr. Verkningsgraden var ungefär densamma i båda fallen, 90 procent.

Kalkylen gav en återbetalningstid på cirka 9 år, som med dagens oljepriser blivit kortare.

– Vi tänker långsiktigt som fastighetsförvaltare och den återbetalningstid som kalkylen gav är helt acceptabel, säger Erik Åberg.
Anders Haaker

Flyttbar närvärmecentral med låga utsläpp

Borås Energi har installerat en transportabel närvärmecentral i Dalsjöfors. En större fastbränslecentral ska byggas när kundunderlaget vuxit tillräckligt. Då flyttas den transportabla centralen vidare.

I Dalsjöfors levererar Borås Energi värme till en skola, ett äldreboende, en idrotts-hall och en simhall. Planen är att ansluta fler kunder och så småningom bygga en större fastbränslecentral på cirka 2,5 MW.

En befintlig oljepanna ersattes 2002 med två 540 kW pelletspannor från österrikiska KÖB Pyrot levererade av Fastbränslepannor AB. Pelletspannorna är monterade i var sin container bredvid den oljepannan som används för topplast och som reserv.

En ny Mafa-silo på cirka 80 kubikmeter installerades.

Goda miljöprestanda

– Vi garanterade mindre än 50 mg stoft per normalkubikmeter rökgas och det klarar anläggningen utan multicykloner, förklarar Bengt Nilsson på Fastbränslepannor AB.

Uppmätta utsläppsvärden för kolmonoxid (CO) är också extremt goda: 4 mg CO/MJ vid full last, 1 mg CO vid 50 procent last och 32 mg CO vid 25 procent last. Kväveoxidutsläppen ligger mellan 50-60 mg/MJ.

Den enkla förklaringen till de låga utsläppen är rotationsförbränningen. Genom att flammen roterar tvingas den till en längre väg genom pannan och får längre uppehållstid vilket ger bättre

förbränning. Verkningsgraden ligger på över 90 procent i hela registret.

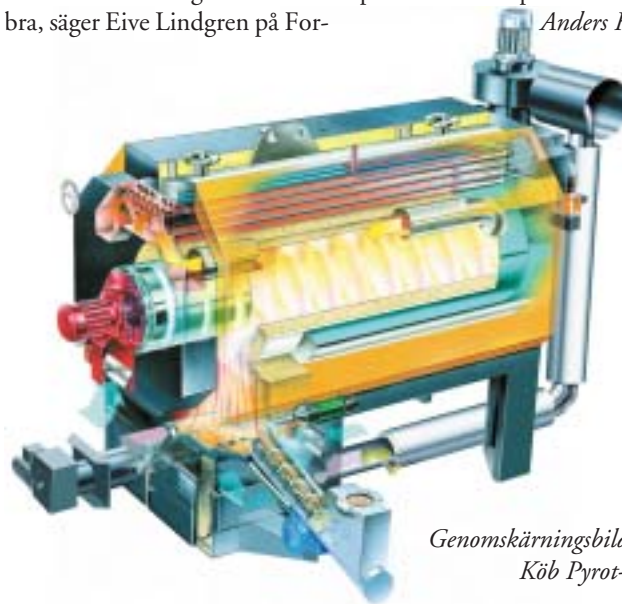
Borås Energi har sålt driften av sina anläggningar till Fortum. Personalen som tidigare arbetade åt Borås Energi är nu anställda av Fortum.

– Pannorna har gått förbaskat bra, säger Eive Lindgren på For-

tum som sköter pannorna. Pannorna har bara en fläkt och det är rökgasfläkten. Förbränningsluften leds in via överluftspjäll och underluftspjäll en rotor eller fläktvinge sätter luften i rotation.

Anläggningen levererar ungefär 5 GWh värme totalt varav 90 procent är från pellets.

Anders Haaker



Genomsnittsbild av en KOB Pyrot-panna

Bästa värmeekonomin för Din fastighet



Pelletsvärme i kompletta anläggningar upp till 600 kW

Färdig Värme i samarbete med ledande energileverantörer



Kontakta oss så berättar vi vad Du kan spara på pelletsvärme.

www.pelletsvärme.nu
info@janfire.com
tel 0771-100 100

Janfire
PELLETSVÄRME

– mer än pelletsbrännare



Västertorp i Stockholm värms med pellets



Jörgen Söderström från Akso Nobel sköter anläggningen, Leif Callissendorf, projektkoordinator på Granninge har upphandlat anläggningen.

Stockholms hems bostäder i Västertorp några kilometer väster om Hornstull värms av en pelletseldad närvärmecentral. Granninge svarar för driften och leveransen. Bränslet kommer från Bionorr i Härnösand.

Panncentralen som värmer Stockholms hems bostäder i Västertorp byggdes cirka 1950 och eldades från början med kol på rosterpannor. Efterhand byttes de ut till olja och 1997 när stadsgasen kom till Västertorp installerades en panna för gas. När priser och skatter på fossila bränslen steg började

Stockholms hem se sig om efter alternativ.

– Vid den tiden var Birka (nuvarande Fortum Värme) inte intresserade av att leverera basvärme till oss, förklarar Göran Fredriksson på Stockholms hem. Eftersom vi kan producera den dyrare topplasten med befintliga anläggningar ville vi ha basvärme

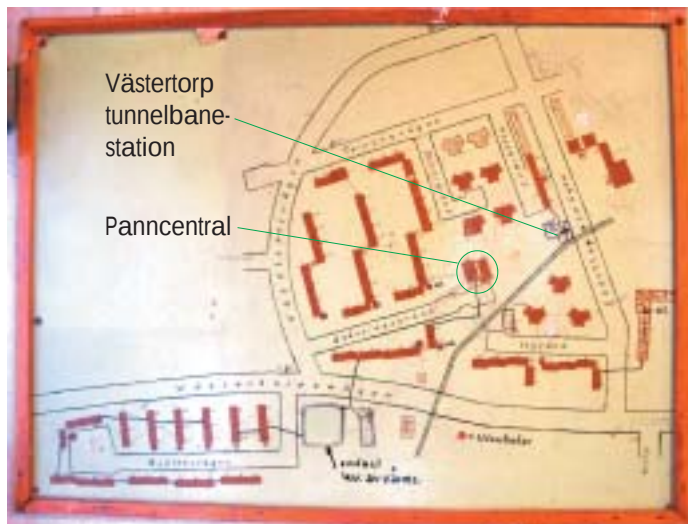


Ett antal korta raka skruvar matar bränslet från silon till pannan. Kjell Lindström på Klm Energi och Mekanik ansvarade för leveransen av pelletanläggningen från Lin-ka.





Panncentralen med Västertorps tunnelbanestation till vänster i bild.



Karta som visar de huskroppar som försörjs med värme och varmvatten från panncentralen.

till ett skäligt pris. Det slutade med att Graninge (numera ägt av Sydkraft) installerade en pelletspanna i Stockholms shems värme-central och nu levererar basvärme.

– I avtalet med Graninge stod att de skulle installera en panna med träpellets som bränsle, säger Göran Fredriksson.

– Idag har Fortum bytt inställning och erbjuder nu fjärrvärme som basvärme på likvärdiga villkor som pellets, säger Göran Fredriksson. Vi håller på nu att stu-

dera förutsättningarna för att konvertera fler panncentraler. Vi har begärt miljötillstånd för några och väntar på klartecken. Varken miljöförvaltningen eller länsstyrelsen har haft några invändningar än så länge.

De möjliga anläggningarna ligger i Solberga, Skärholmen och Gröndal, ytterligare en eller två tänkbara finns.

Snabb panna bra

– Vi skrev kontrakt med Stockholms shem för tre år sedan. Vi



Pellets levereras med bulkbil som också kör med djurfoder.

gick sedan ut med en förfrågan varav en gick till Klm med Linka-pannan, förklarar Leif Calissendorff, projektkoordinator på Graninge Energimarknad.

De var snabbast med leveransen och de som klarade av leveransen bäst, vilket var huvudsaken till att de fick jobbet. Sen gillar jag det här med att den är vattenmantlad så att den är ganska snabb. Det är ingen keramik i den här pannan vilket gör att man kan reglera den väldigt snabbt. Det närmar sig snabbheten hos en oljepanna. Det viktigaste var dock att det var bra värden på garantier, verkningsgrad och att de kunde leverera snabbt och till ett bra pris, säger Leif Calissendorff.

Pellets från Norrland

Anläggningen i Västertorp har en nominell effekt på 2,5 MW men kan i praktiken leverera 3,4 MW.

En gammal kolsilo och en asksilo har byggts om till en pellets-silo. Leveranserna sker med lastbil från Bionorr i Härnösand. Transporten går med en bil som kör djurfoder från Västerås upp längs Norrlandskusten. Istället för att gå tom tillbaka går den full med pellets.

Släpet får dock inte köras ända fram till panncentralen utan måste parkeras en bit bort. När chauffören tömt bilen åker han tillbaka och fyller lastbilen från släpet, sedan åter till panncentralen och tömmer bilen på nytt. Varje tömning tar mellan 30-45 minuter. För att minimera ljud-

nivån för närboende har en blås-maskin installerats i panncentralen.

Konvektionstuberna sotas automatiskt med sotblåsning som puffar till med jämna mellanrum. Ljudnivån är så låg så att det inte blir några störande ljud utanför panncentralen.

Pannskötsel på entreprenad

– Jag hjälper Graninge, jag jobbar inte åt Graninge utan åt Akso Nobel och halkade in här på ett bananskal, säger Jörgen Söderström pannskötare på Akso Nobel. Vi har också en pelletspanna och har Graninge som elleverantör och kom i kontakt när vi höll på med energieffektivisering för ett antal år sedan. Sedan blev det så att jag hjälpte till att starta upp den här pannan då Graninge inte hade någon egen personal för det i Stockholm.

– Jag skiftar nu mellan tre anläggningar i Västertorp, Henriksdalsringen i Nacka och Brf. Båtsmannen i Gustavsberg. Dessutom kör jag anläggningen på Akso Nobel i Sickla, en Hotabpanna på 700 kW.

Mer tålmod med pellets

– En skillnad är att när man ställer in en oljepanna så ser man direkt hur lågan blev och hur värdena blev. En pelletspanna tar lite längre tid på sig för att stabiliseras så att man ser vad resultatet blev, man måste ha lite mer tålmod, säger Jörgen Söderström. Text och foto Anders Haaker



soLett^o

Det finns olika sorters värme!

Med vår soLett
biopellets kan du
värma din fastighet.

Kontakta oss för ett
enkelt, ekonomiskt
och ekologiskt
alternativ till
uppvärmning.

Ring 0910-170 95.

SKELLEFTEÅ
Kraft 

www.skekraft.se



Transportabel panncentral till Hagfors

Där det inte finns möjlighet till fjärrvärme väljer allt fler att satsa på närvärmecentraler som drivs med biobränsle. I Hagfors har man valt transportabla panncentraler med integrerat bränsleförråd.

Efter en tioårig satsning där man byggt ut fjärrvärmenätet så mycket det går i de tre tätorterna, är det dags för de tre sista oljeeldade fastigheterna att konverteras till biobränsle. Då dessa ligger utanför tätorterna har man valt att satsa på transportabla panncentraler som drivs med biobränsle. Genom detta kommer Hagfors kommun att ha bioenergi i alla sina fastigheter.

Panncentralerna levereras av Värmeprodukter AB, ett familjeföretag som satsar på import av

italienska produkter.

En ökad efterfrågan på närvärmecentraler har bidragit till utvecklingen av transportabla panncentraler, så kallade TPCer. Biobränsleanläggningar kräver normalt ett större installationsutrymme på grund av bränsleförrådet. Panncentralerna är kompletta med pannrum och ett integrerat bränsleförråd som rymmer upp till femtio kubikmeter. Centralerna finns i två storlekar som kan anpassas efter effektbehov, 30-755 kW, och efter önskemål på annan utrustning till exempel rökgasrening.

Ett självbärande stålbjälklag ger en stabil konstruktion som sedan kläs med stål- eller träfasad som målas i valfri kulör helt efter kundens önskemål.

Centralerna utrustas med fast-

bränslepannor från leverantören D'Alessandro som har mer än tjugo års erfarenhet av tillverkning av fastbränslepannor i Europa. Pannorna är speciellt fram-

tagna för att eldas med bränslen som pellets, träflis, sågspån, spannmål, nötskal med mera, till och med krossade olivkärnor.

Per Carlsson, Värmeprodukter



Impregneringverk i Nybro värms med biobränsle

Den nya anläggningen togs i drift den 10 februari i år.

– Den har gått riktigt bra, vi har inte haft ett larm på tre veckor nu, berättar Uffe Sjöström på Bitus. Bränslet levereras av ett sågverk. Värmen används i fyra torkar, i autoklaverna (där virket tryckimpregneras) och för uppvärmning av byggnaderna. Inves-

teringen gick på cirka 6,5 miljoner kronor inklusive byggnader, kringutrustning och kulvertar.

Fasaden till pannhuset är tillverkad av panel som är tryckimpregnerad med naturlinolja. Detta är en produkt som funnits i drygt ett år. Träet är behandlat med linolja som hettats upp till 85-90 grader, linoljan tränger ner 3-4 mm i träet. Hållbarheten

för fasaden beräknas vara 10-20 år.

Bitus är ett av Skandinavien största impregneringsverk med en rationell och miljöanpassad tillverkning av trä. Produktionen på nära 100 000 m³ trä per år och är belägen i Nybro i småland. Företaget har en kapacitet på 125 000 m³ tryckimpregnerat material per år.

Anders Haaker



Fakta om anläggningen
Beställare: Bitus AB, tryckimpregneringsfirma, Nybro
Kapacitet 1 500 kW
Byggår 2002/2003
Leverantör: Järnforsen

Kompleta panncentraler med trygga bränsleleveranser 30KW-2MW

- konverterar Din oljeanläggning till eldning med Pellets
- konstruerar och bygger närvärmecentraler
- Färdig-Värme anläggningar 300KW-2MW

Företag i samverkan
i Stockholm och Mälardalen

ABM Konsult AB
-Janfire JET-Partner-

Din teknikleverantör
www.abm.se 08-792 14 00

Sormlands Narvarme

Din värmeleverantör
www.abm.se 0150 - 34 50 50

BooForssjö
Värme och Värmeenergi

Din bränsleleverantör
www.booforssjo.se 0150 - 734 00

Marknadsöversikt utrustningsleverantörer, närvärme, 300 kW - 3 MW

Byggglant 023-312 10

Utrustningar från Faust. Halm eller hö, trä, eller helved, flis, spannmål, olivkärnor och pellets kan eldas. Effektintervall 50-500 kW fukt max 50%, 150 - 600 kW fukt 15 - 30%.

Ecotec 0320 - 20 93 40

Pelletbrännare C2 150-300 kW och C3 250-300kW. Undermatningsteknik. Utmatningen av aska kan automatiseras, PLC-styrning. Har även färdig panncentral SajTec inkl. 30 m³ silo och skorsten.

Eldab 019-672 11 30

Marknadsför Biomaster P från Hollensen avsedd för torrt biobränsle. Levereras komplett med påbyggd hjälputrustning vilket bildar en kompakt enhet som med fördel monteras i container för mobildrift.

Fastbränslepannor 054-536 987

Marknadsför Köb-Pyrot från Österrike, rotationsförbränning för pellets och flis, 100-540 kW. Vanderrost från James Proctor Ltd från 500 kW till 4 MW. Flamrörspannor från Wellman Robey Ltd.

Finn Trade 031-795 00 87

Representerar Laatukattila OY (Laka) biobränslepannor med förgasningsprincip upp till 5 MW. Ren förbränning även utan elektrofilter. Även andra pannor / panncentraler upp till 50 MW.

Jöab, John E Öhrén 0250-105 30

Flis och spånelldning med förugn upp till 500 kW, bränslematningssystem, hela värmecentraler, bränslen.

Järnforsen Energisystem 035 - 177 551

Levererar anläggningar för flis, pellets, spån och briketter i effektintervallet 0,5 MW–25 MW, anläggningarna har rörligt rostersystem och matningen sker med skrapor eller pendelskruv.

Hotab 035 - 135540

Förbränningssystemet bygger på tre-stegsförbränning, ugn, turbo samt efterbrännkammare. Anläggningar finns i effektintervallet 200 kW–15 MW för pellets, briketter och flis.

Klm 0176-193 30

Är återförsäljare för danska, Lin-ka Maskinfabrik A/S. Pellets-förbränningsutrustningar. Fristående eller containerbyggda. Från 70 kW upp till 3,5 MW. Panna, fabrikat Danstoker.

LT Energiteknik 0910-346 00

Levererar anläggningar upp 640 kW från Veto. Mycket bränsleflexibel, max 45 % fukt. Vetocont värmecentral är en kopplingsfärdig central för biobränslen som kan flyttas vid behov.

Mared 036-387800

Totalsystem från Weiss i storlekar från 500 kW. Robusta, rörlig rost, klarar olika typer av bränsle

Mekano i Malung 0280-100 10

Flisförråd, stokrar och panncentraler för flis och kutterspån. Även en komplett flyttbar panncentral upp till 2 MW med flisförråd, pannrum, multicyclon, automatisk askutmatning och skorsten.

Naturenergi 0278 - 63 64 30

Pelletsbrännaren Iwabo Fastighet klarar effekter från 50 - 450 kW. Eltändning. Går att få i helhetssystem med panna.

Nymans Försäljning 0920-26 04 03

Finska Säättöuli stokerbrännare för flis spån, torv och briketter med effekt upp till 500 kW samt Tulimax bioenergipannor upp till 500 kW.

Osby Parca 0479-153 00

Anl. för torrt och fuktigt bränsle upp till 7 MW. Skraproster, stokermatning. Som utmärkande egenskaper anges den automatiska sotningen som ger höga verkkningsgrader.

Petro ETT 0431 - 410 010

Levererar förbränningsutrustning av egen konstruktion i storlekar från 2 MW - 30 MW.

Petrokraft 031-830680

Levererar pulverbrännare och gör kompletta entreprenader i storlekar från 1 till 200 MW.

SBS Bioburner Systems 0771-100 100

Janfire Jet är avsedd för pellets levereras i storlekar från 60 – 400 kW. Okänslig för pelletskvalitet, aska mm genom den roterande brännartrumman. Sluter helautomatiskt askhanteringssystem.

Svemo elektronik 023-335 45

Stokrar till förugnar av keramik i storlekar från 20 - 480 kW. Eget utvecklat styrsystem flis- och spåncentraler.

Swebo Flis 0921-152 54

Swebo Energibrännare 65-500 kW. Bränsleflexibla anläggningar. Arimax stokersystem 20-500 kW. Pannor och stokerbrännare från 20-3000 kW, innefattar Arimax Hakejet och Biojet.

TPS Termiska Processer 0155-22 13 00

TX-pannan i effektområdet från 150-350 kW. StepFire från 500-1500 kW. Bioswirl pulverbrännare för konvertering eller nya pannor i storlekar från 700 kW. Kan fås prefabricerat eller platsbyggd.

Tunab 0225-20490

Pelletsbrännare för fastighetscentraler upp till 300 kW. Adaptiv styrning, även via internet.

VTS Värmeteknisk Service 0155 - 284 915

Designar, bygger och levererar pulverbrännare inkl hela installationer från en halv MW.

Värmeprodukter i Floda 031-51 55 55

Marknadsför flera varianter av fastbränslepannor, inom effektområdet 15-5815 kW, bland annat från italienska D'Alessandro. Transportabla panncentraler med O₂-styrning, automatisk askhantering med mera.

Prefabricerade panncentraler 300 kW - 3 MW

Anläggningarna tillverkas kompletta på fabrik så att installationen blir snabb och enkel hos användaren.



www.mekano.nu • mekano@mekano.nu

Tel. 0280-100 10



Mekano i Malung AB

Ö.Industrigatan 2 • 782 33 Malung • Fax. 0280-142 87

Bioenergi och solvärme räddade barnsjukhus i Litauen

Mer än 40 procent av budgeten för sanatoriet eller barnsjukhuset i Kacergin användes till att köpa olja. Ekonomin var ohållbar och det fanns hot om att lägga ner verksamheten. När oljan var ersatt av biobränsle och solvärme i november 2002 hade kostnaden för bränsleinköp sjunkit till en tiondel och verksamheten kunde fortsätta.

Kacergin ligger 20 kilometer utanför Kaunas och har plats för upp till 100 långtidssjuka barn. Sjukhuset byggdes på 1960-talet och har en yta på cirka 3100 kvadratmeter. Den totala oljeanvändningen uppgick till cirka 100 kubikmeter per år.

Projektet innebar en fullständig ombyggnad av energisystemet och innehöll följande delar:

- Kompletta prefabricerade 600 kW biobränsleeldadpanna från Hotab.

- Solfångare från Aquasol monterade på marken inklusive ackumulatortank anpassat för ett årligt behov av varmvatten på cirka 50 MWh.

Anläggningen innehåller också en pool vilket gör solvärme ännu mer lämpligt. Årlig energiproduktion beräknas till 412 kWh per kvadratmeter.

- Nytt kulvertsystem
- Nya undercentraler i varje byggnad.

En uppskattning av minskade



Den gamla panncentralen till vänster, den nya i mitten och solfångarna till höger.

kostnader tack vare bytet av bränsle vid oförändrat energibehov är 350 000 kr per år.

Projektet är finansierat via medel från den så kallade Östersjömiljarden och har handlagts

av Energimyndigheten inom ramen för klimatrelaterade projekt i Litauen. Gudrun Knutson var handläggare, projektkonsult var Stefan Camitz på WSP.

Anders Haaker

Solvärme i mindre värmenät

Gunnar Lennermo ger här några goda råd till den som vill komplettera med solvärme i ett närvärmenät.

När man diskuterar solvärme inom ett fjärr- eller närvärmeområde är det viktigt att först bestämma vems solvärmeanläggning det är. Är det värmekunden eller värmelieferantörens?

Om solvärmeanläggningen installeras av värmekunden det vill säga ersätter köpt värme från värmelieferantören blir solvärmens alternativkostnad ganska hög.

Genomsnittspriset var 2003 58,3 öre/kWh. Kan en solvärmeanläggning producera en lägre värmekostnad så är solvärmens lönsam. Hur solvärme anläggningen utformas, dimensioneras samt kopplas ihop med undercentralen är mycket viktigt för att både kunden och värmelieferantören skall bli nöjda.

Generellt kan sägas;

- Använd bara parallellkopplade undercentraler

- Koppla solvärmens så att den förvärmer använd inte iblandningsprincipen (för solvärmens skull)

- Tänk inte på försäljning av solvärme till värmelieferantören.

Den billigaste typen av solvärmeanläggning för en värmelieferantör är att investera i en minianläggning som inte behöver något värmelager. Kostnaden kan i det närmaste halveras i förhållande till en större anläggning som behöver ett värmelager för att fungera. Lönsamheten blir relativt god men andelen värme som solvärme anläggningen producerar blir förhållandevis liten. Solfångarean dimensioneras efter det värmebehov som finns, på dagen på sommaren. Värmebehovet består till största delen av kulvertförluster, varmvattenbehov samt förluster i vv/vvc-kretsar. Vid kortvarig värmeöverpro-

duktion så kan kulverttemperaturen tillåtas stiga men kulvertens värmelagrande förmåga är mycket liten.

En kWh solvärme får inte kosta mer än vad en kWh bränsle kostar men hänsyn måste tas till en ökning av bränslepriset.

För att kunna dimensionera denna typen av minianläggning krävs kunskap om kulvertförlusterna och kundernas värmebehov på dagen framför allt under juni och juli.

I en befintlig anläggningen

borde det inte vara något problem att ta fram värmeproduktionen i kWh/h för några dagar på sommaren.

Hur många kWh värme en sådan här mini-solvärmeanläggning producerar på ett år beror framför allt på typen av solfångare och vilken returtemperatur som nätet har under vår och höst. Överslagsmässigt kan en värmeproduktion mellan 350 till 450 kWh/m² användas.

Gunnar Lennermo, *Energianalys*

Dimensioneringsexempel

En solvärmeanläggning ger cirka 500 W/m² i det bästa läget mitt på dagen. Med kulvertförluster på 20 W/m (dubbelkulvert) så räcker 1 m² solfångare till 25 m kulvert. Det kontinuerliga värmebehovet för varmvattenförbrukningen på dagen i ett flerbostadshus kan uppskattas till 7 W/m² (boarea). Detta innebär att 1 m² solfångare ger tappvarmvatten till 70 m² bostadsarea. Värmeförlusterna för varmvatten + vvc kan överslagsmässigt sättas till 5 W/m (total längd) vilket gör att 1 m² solfångare räcker till 100 m vv- och / eller vvc-ledning.

Antag 2000 m dubbelkulvert, 10 000 m² boarea och 700 m vv/vvc-ledning. Utan värmelager kan 230 - 250 m² solfångare installeras.

Färdig värme - enklare för Dig!



TallOils färdig-värmelösningar innebär att vi tar ansvaret från pannan till skorstenen. Vi använder våra egna bränslen, vår egen teknik och vår egen driftspersonal vilket ger oss unika möjligheter att leverera total-lösningar. Som kund betalar du endast för den levererade värmen. Lika enkelt som fjärrvärme!

Vi använder marknadsledande teknik från TPS Termiska Processer AB:

Konvertering av befintliga oljepannor
Marknadens bästa teknik (Bioswirl™) för kon-
vertering av befintliga större oljepannor till
pelletseldning. Bioswirl kombinerar mycket goda
miljöprestanda med ett stort reglerområde till ett
konkurrenskraftigt pris.

Prefabcentraler
Kompleta prefabricerade transportabla pellets-
anläggningar i storlekar från 150 kW och uppåt.

Platsbyggda anläggningar
Genomförande av totalentreprenader av plats-
byggda pelletsanläggningar i befintliga pannrum.

TallOils affärsidé bygger på utnyttjande av biobränslen i olika former. Vi kan ga-
rantera en värmeleverans baserad på så
mycket som 85% förnybara biobränslen,
eller mer, i kombination med marknads-
ledande förbränningsteknik för lägsta
möjliga emissioner och högsta möjliga
effektivitet.

Färdig värme från TallOil ger Er:

Låg investering

Ni betalar för levererad värme istället för
att behöva göra en egen investering.

Stabilt pris

Långsiktigt avtal ger ett stabilt värmepris.

Inget underhåll

TallOil ansvarar för all drift och underhåll
som är förknippad med värmeproduktio-
nen.

Effektivare personalutnyttjande

Ni frigör personalresurser inom drift och
administration och kan därmed koncen-
trera era resurser på det ni är bra på.

Säkra leveranser

Etablerad teknik och kompetent personal
ger säkra leveranser.

Miljövänlig värme

Vår bränslemix består av minst 85% förny-
bara bränslen.

Ring oss idag för en behagligare tillvaro!

TallOil

TallOil
Torsgatan 12, plan 3, 111 23 Stockholm
Tel: 08-109915 • Fax: 08-109923
sales@talloil.se • www.talloil.se