



Nr. 1.
Mars 1997

FVB-NYTT

Aktuell information från FVB-Fjärrvärmebyrån ab

FVB-Fjärrvärmebyrån ab, Isolatorvägen 8, 721 37 Västerås. Tel. 021-81 80 50. Fax 021-81 14 55. Hemsida: www.fvb.se

Välkommen till vår nya informationstidning!



Avsikten är att komma ut ett par gånger per år och presentera vår verksamhet, som inte bara är förlagd till Sverige. En tredjedel av vår omsättning sker i dotterbolagen i USA och Canada, medan övrig utlandsverksamhet står för cirka 20%. Totalt har vi nu 54 medarbetare, varav 36 i Sverige, med kontor i Västerås, Sollentuna, Borås och Nyköping.

Att arbeta inom energibranschen är spännande ur många avseenden. Energiförsörjningen är en vital del i ett samhälle och den starka knytningen till miljön skapar också ett engagemang hos alla. Problemet med detta har, här i Sverige, varit att politikerna inte lyckats forma en långsiktig och stabil energipolitik. Tvärtom har man med ständigt förändrade skatter och avgifter skapat väldiga kast som ställt stora krav på flexibilitet och uppfinningsrikedom hos aktörerna i branschen.

Vidare har den avreglering vi fått på elmarknaden medfört både nya utmaningar och nya aktörer, vilket i sin tur skapat nya möjligheter för såväl oss konsulter, som producenter och leverantörer.

Energiproducenterna kan bli **effektiva** genom att t ex skaffa sig bättre styr-signaler som nyckeltal eller sänka returtemperaturerna i sina nät. Man kan förbättra sina drift- och underhållsrutiner bl a genom bättre uppföljning och dokumentation. Man kan **expandera sin marknad**.

Genom förbättrad teknik kan mindre samhällen och villor inom fjärrvärmeorter erbjudas fjärrvärme till konkurrenskraftiga priser, och fjärrkylan är en viktig och lönsam produkt i de större städerna. Förutsättningarna ökar för lokal **kraftproduktion**. Det är hög tid att bygga eller utreda möjligheterna för kraftvärme.

Här känner vi på **FVB-Fjärrvärmebyrån** att vi kan vara en viktig resurs för branschen. Bland våra 36 anställda har vi ett stort kunnande och en lång erfarenhet inom hela spektrat från forskning och beräkning via marknadsstudier till projektering och drift av värme- och kylsystem.

Vi i branschen kan med stor tillförsikt se en spännande framtid an och låna kungens valspråk "För Sverige i tiden".

Björn Andersson
VD

Har du märkt att vi ändrat sättet att skriva vårt namn?

Vårt formella namn är **FVB-Fjärrvärmebyrån ab**, men av tradition har vi gått under namnet Fjärrvärmebyrån ab. I och med vårt ökade engagemang i utlandet, vår breddning mot industrin och att vi inte enbart arbetar med fjärrvärme, har vi nu lyft fram **FVB** i namnet på samma sätt som vi gör i USA och Canada.

Så från och med nu kommer den nya "logon" att finnas på alla papper, broschyrer och även fakturor.



Nytt telefonnummer till vårt huvudkontor

Vi byter även telefonnummer till Västeråskontoret samtidigt som direktnummer införs. Därmed hoppas vi att Du skall nå oss ännu lättare.

Nya numret till vår växel är:
021-81 80 50

Från el till fjärrvärme i småhus

Småhus är den del av värmemarknaden som fjärrvärmerna haft svårast att konkurrera på. Den låga värmetettheten och de relativt låga priserna på villaolja och el har varit den huvudsakliga orsaken.

Man har planerat och byggt i den tekniska standard och efter de krav som gäller för det övergripande systemet, småskaligheten har därmed gått förlorad.

I Danmark har man under lång tid byggt ut sin fjärrvärme i områden med mycket låg värmetetthet. Detta har kunnat ske genom att man har slimmat sin teknik samtidigt som el- och oljepriserna varit höga.

Den senaste tidens prishöjningar på olja och el har skapat förutsättningar även i Sverige för att ge villaägarna ett intressant alternativ.

Förenklad teknik

Det gäller för branschen att vara kreativ och förenkla sina systemlösningar, utnyttja nya material och därigenom rationalisera sitt byggande. FVB har under drygt 10 år arbetat med lågtemperaturlösningar, bl a där nya material som PEX-rör utnyttjats.

Vi har vidare medverkat i FVB's arbetsgrupp "Alternativ Fjärrvärme" där teknik

för billigare byggande studerats och utvärderats.

I vinter har vi studerat ekonomin för att ansluta villor, såväl fristående som gruppbyggda småhus. Det visar sig att med dagens bränslepriser på olja och el så är fjärrvärme ett mycket intressant alternativ.

Småhus med direktel

En stor del av dagens småhus, ca 500.000 har direktel. De ökade elpriserna och den beslutade kärnkraftavvecklingen innebär att en stor del av dessa kommer att konverteras, bl a till fjärrvärme.

Vinnande förslag från FVB

Fjärrvärmeföreningen utlyste i höstas en tävling där några villaområden med direktel skall konverteras till fjärrvärme med hjälp av ny teknik. FVB i samarbete med Wirsbo och BPA stod för ett av de

vinnande förslagen som kommer att realiserats.

Vi stärker därmed vår position som ledande konsult inom lågtemperatur och småskalighet.

För ytterligare information kontakta:
Ola Nordgren 021-81 80 65.



Kraftvärme-studie i Sala

FVB har utfört en kraftvärmestudie på uppdrag av Sala-Heby Energi AB (SHE). Studien visar på möjligheter till god lönsamhet.

Sala tätort, med ett sammanlagat effektbehov på ca 42 MW, är lämplig för att bygga ett KVV med ca 8 MW el. Kraftverkspannan blir biobränsleeldad och får en termisk effekt på ca 28 MW.

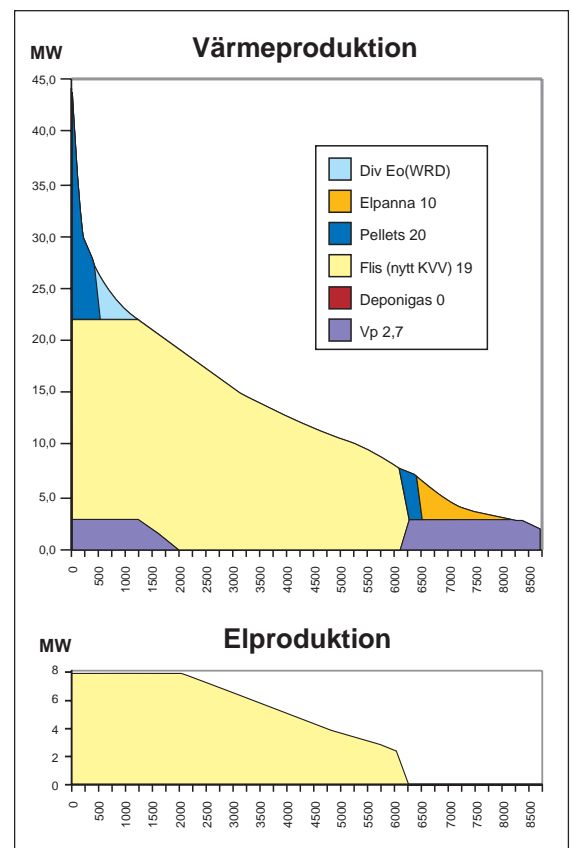
Några parametrar som påverkar lönsamheten för ett KVV är:

• **Investering** • **Bränslepriser** • **Elpriser** • **Ränta**

Salas nuvarande bränslemix består av värmepump, träpellets samt WRD-olja.

Varaktigheten för värme och elproduktion med det rekommenderade kraftvärmeverket ses i diagrammen.

Anbud från ett antal leverantörer kom in under slutet av februari 1997.



Jelgava rustar upp fjärrvärmesystemet

Jelgava är en stad med ca 70.000 invånare som ligger 45 km söder om Riga i Lettland.

Staden har två individuella fjärrvärmesystem, med en energiproduktion om 85 respektive 360 GWh.

1995 erhöll staden ett Världsbankslån på 14,5 M US\$ för att i första hand rusta upp det större systemet. Detta har 2 st dominerande hetvattencentraler som eldas med olja eller gas, ett 60 km långt nät och ca 550 "fjärrvärmecentraler". Ombyggnaden startade 1995 och hittills har 2,8 M US\$ investerats. Under 1997 kommer ytterligare 5,5 M US\$ att investeras. Man skall bl a installera nya styrsystem, värmeväxlare och huvudpumpar i de två hetvattencentralerna och byta ut 19.000 m fjärrvärmerör. Dessutom kommer man att bygga om 150 st fjärrvärmecentraler samt för ett sjukhusområde installera såväl ny värmeproduktion som ett nytt distributionssystem.

FVB-Fjärrvärmebyrån har sedan 1995 arbetat som teknisk konsult inom investeringsprogrammet för Jelgava District Heating Company (JDHC). De huvudsakliga uppgifterna har varit systemoptimering, rådgivning vid projektering samt upprättande av internationella förfrågningsunderlag, anbudsutvärdering och upphandling. All upphandling sker enligt Världsbankens regler. Vi har även lagt upp rutiner för kvalitetskontroll av mate-

rial och installationer samt för uppföljning av utförda åtgärder.

Personalen på JDHC är mycket kunnig och entusiastisk i sitt arbete. De jobbar mycket långa dagar och andelen kvinnor inom teknikområdena är stor. På deras konstruktionskontor är 5 av 6 anställda kvinnor. Därtill kommer kvinnliga konstruktions-, inköps- och ekonomichefer. Man besitter ett stort tekniskt kunnande och har snabbt anammat modern data-teknik. Bristerna ligger i förståelsen av de marknadsekonomiska spelreglerna, sambandet kostnad/intäkt, upphandlingsteknik och kvalitetskontroll.

Det har varit och är mycket stimule-



Jelgava kan ståta med mycket vackra byggnader. Här typiska lökkupoler på en grekisk ortodox kyrka, för tillfället under restaurering.

rande att få utbyta erfarenheter med dessa kollegor.



De gamla sönderrostade fjärrvärmerörerna har frilagts och lyfts upp.



Nya, friska rör läggs. Totalt skall 19 km rör bytas ut samt 150 st fjärrvärmecentraler byggas om under 1997.

Intresset för fjärrkyla ökar

Fjärrkyla är en produkt som fått fäste på den svenska energimarknaden under 1990-talet. När FVB-Fjärrvärmebyrån 1991 fick i uppdrag att studera potential och teknik för ut-

byggnad av fjärrkyla i Sverige anade nog varken vi eller Västerås Energi och Fjärrvärmeföreningen som beställde utredningen, vilken utveckling detta skulle få.

Sedan 1992, när det första systemet togs i drift i Västerås, har vi i Sverige fått ett 10-tal leverantörer av fjärrkyla. Leveranserna har under dessa år stigit till 30 GWh (1995).

Den starkaste tillväxten har fjärrkylan haft i Stockholm och Västerås, där vi aktivt deltagit i utbyggnaden med analyser, marknadsstöd och projektering. FVB har också bidragit vid etablering av fjärrkyla i andra städer.

lande totallösningar. Vi arbetar för tillfället med några intressanta projekt.

Akviferlager och frikylanläggning

Ett exempel är ett akviferlager i kombination med en frikylanläggning vid Sollentuna idrottsplats som kan försörja ett fjärrkylnät helt utan inblandning av annan produktion. Miljöpåverkan är minimal, och

det enda "externa" energibehovet utgörs av cirkulationspumparnas elbehov. Efter- som den externa energiandelen är låg blir systemet okänsligt för energiprisförändringar.

FVB har gjort en förstudie som visar att det idag finns en potential om ca 5 MW_{kyla} i Sollentuna Centrum och en planerad tillväxt på ytterligare ca 3 MW_{kyla} inom en snar framtid.

Under den största delen av året har Edsviken en tillräckligt låg temperatur för frikyla. Vid årets varmaste månader stiger dock temperaturen över önskad framledningstemperatur varför en ytterligare värmesänka måste kopplas in mot fjärrkylnätet. Denna värmesänka utgörs i detta system av en grundvattenakvifer som under vinterhalvåret kylts ner genom värmeväxling med Edsviken, och som sommardag kyler fjärrkylvattnet.

Lagret laddas under vintern tills dess att Edsvikens temperatur börjar stiga igen på våren.

För ytterligare information, kontakta: **Leif Israelsson** 021-81 80 60, eller **Börje Johansson** 08-626 20 75.



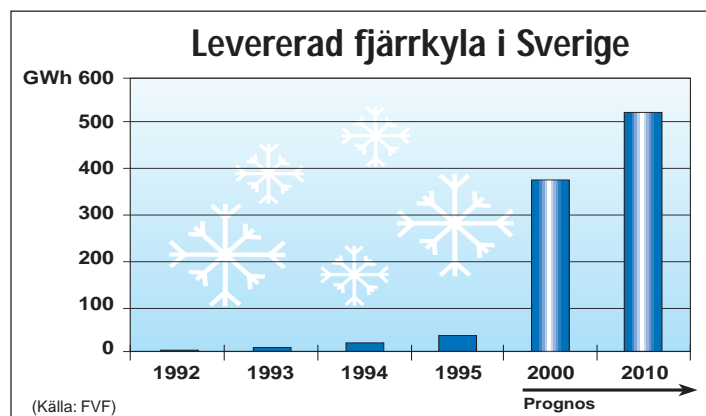
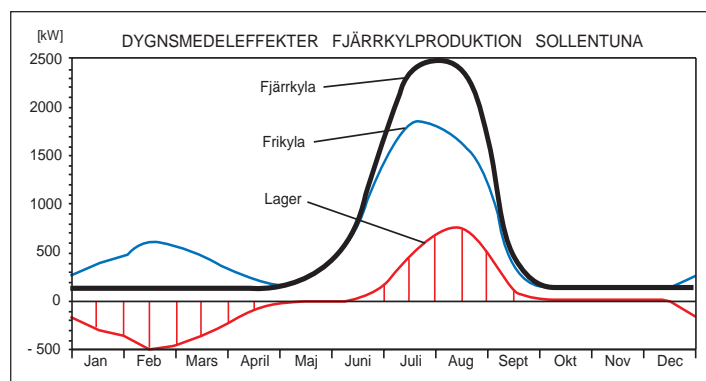
Stockholms fjärrkylnät hade hösten 1996 varit i drift i 1,5 år och är redan ett av Europas största system.

FVBs "vanliga" kund är det kommunala energiföretaget, men vi har också märkt ett intresse hos sjukhus, industrier och flygplatser som studerar och i vissa fall redan har byggt centrala kylsystem.

Det finns många möjligheter att producera sin kyla och varje plats/system har sina förutsättningar. Ibland kan man utnyttja frikyla eller befintliga värmepumpar och ibland krävs separata kylmaskiner. Kylagring i konventionella ackumulatorer eller akvifera lager utnyttjas för systemoptimering när så är möjligt. Om billig värmeenergi finns tillgänglig kan absorptionskyla vara lösningen. Under uppbyggnadsskedet kan det också vara möjligt att utnyttja befintliga maskiner i samverkan och därmed skapa utrymme för nya kunder med befintliga produktionsresurser.

Genom att samtidigt se över produktionen för både värme och kyla i ett område kan man många gånger finna mycket effektiva och ekonomiskt tillta-

Landets första fjärrkylnät togs i bruk i Västerås 1992. Totalt var 11 fjärrkylnät i drift i Sverige i slutet av 1996. Under 1995 levererades ca 30 GWh fjärrkyla. Inom 5-10 år väntas leveranserna öka till ca 500 GWh, fördelat på 25 nät.



FVB hjälper träindustrin att möta NOx-avgiften

Den första januari i år började den breddade NOx-avgiften att gälla fullt ut i och med att dispensen för pannor mellan 25 och 40 GWh/år upphörde. Det betyder att alla pan-

nor med en nyttiggjord energiproduktion på 25 GWh/år eller mer, ingår i avgiftssystemet för utsläpp av kväveoxider.

Många av de tillkommande pannorna ägs av företag för vilka NOx-avgift och NOx-utsläpp är nya begrepp. Bl a är ett 80-tal träindustrier, med sina biobränslepannor, nya aktörer i avgiftssystemet.

FVB:s industrigrupp har sedan mitten av 1995 uppdrag från träindustrin att stötta träindustrins företag med kompetens i mätfrågor, förbränningsteknik och NOx-begränsande åtgärder. Vi fungerar också som branschens sakkunniga vid diskussioner med Miljödepartementet och Naturvårdsverket. Uppdragsgivare är Institutet för Träteknisk forskning (Trätek) och Sågverkens Riksförbund.

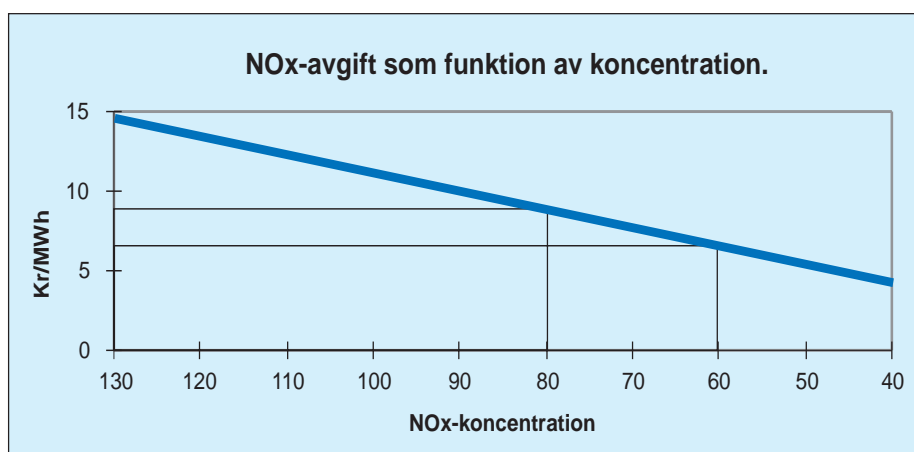
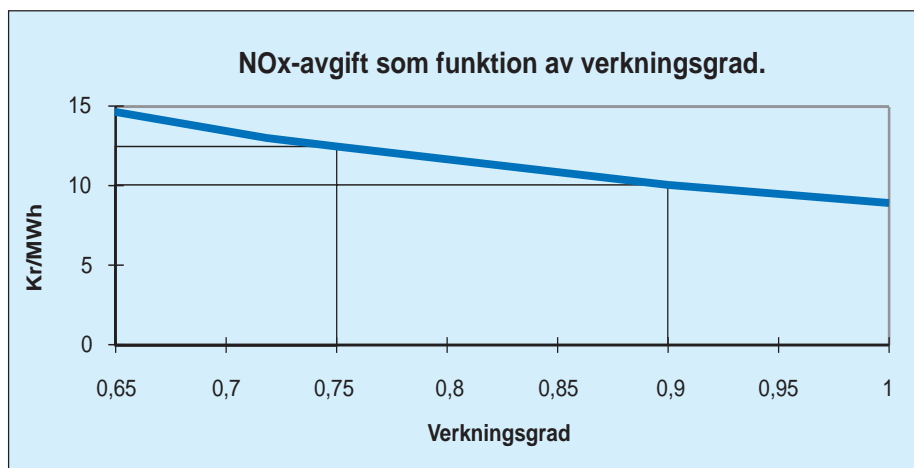
Inom ramen för uppdraget har vi ansvarat för att utveckla den s.k. PEMS-metoden vid sågverkspannor. PEMS, som är förkortning Predictive Emission Monotoring System, innebär att NOx-koncentrationen i rökgasen beräknas med hjälp av en matematisk modell, framtagen med hjälp av statistiskt fastställda samband.

För små och relativt enkla anläggningar innebär PEMS att investeringen i NOx-mätning kan halveras.

Vi har under 1996 ansvarat för två-dagars utbildning av sågverkens pannmaskinister. Utbildningen har varit förlagd

till Garpenbergs Herrgård i södra Dalarna. Vi har "pluggat" förbränningsteknik och emissioner under första dagen och provat teorierna under praktiska försök den andra dagen. Praktiken har skett på Garpenbergs fliseldade rosterpanna som vi tillfälligt utrustat med NOx-mätningen och datalogger.

Uppdraget fortsätter nu med att finna tekniskt och ekonomiskt godtagbara åtgärder för att minska NOx-utsläppen. Vi kommer att bedöma SNCR-teknik i små pannor, rökgaskylning/-kondensering för att höja verkningsgraden samt en mer utvecklad teknik för att styra rosterpannor med hjälp av sk. bildanalys.



Den största potentialen för att minska utsläppet av kväveoxider från träindustrins biobränslepannor ligger faktiskt i att förbättra verkningsgraden. Halten kväveoxid i rökgasen är förhållandevis låg, ca 80 ppm, medan däremot mängden rökgas, till följd av låg verkningsgrad, är stor. Massflödet av NOx blir således stort, och avgiften hög. Som framgår av diagrammen ger en ökning av verkningsgraden från 75% till 90% lika stor sänkning av NOx-avgiften, ca 2 kr/MWh, som om NOx-koncentrationen sänks från 80 ppm till 60 ppm. Därtill skall naturligtvis läggas den sänkta kostnaden för bränsle. Oftast är det enklare att höja den låga verkningsgraden än att ytterligare sänka den relativt låga NOx-koncentrationen.

Vi kommer att rapportera kort i kommande FVB-NYTT om våra NOx-projekt och de resultat olika åtgärder givit, men hör gärna av dig till vår industrigrupp om du vill ha en mer detaljerad redovisning.

För ytterligare information, kontakta: **Peter Liebscher** 021-81 80 63.



Svalare fjärrvärme

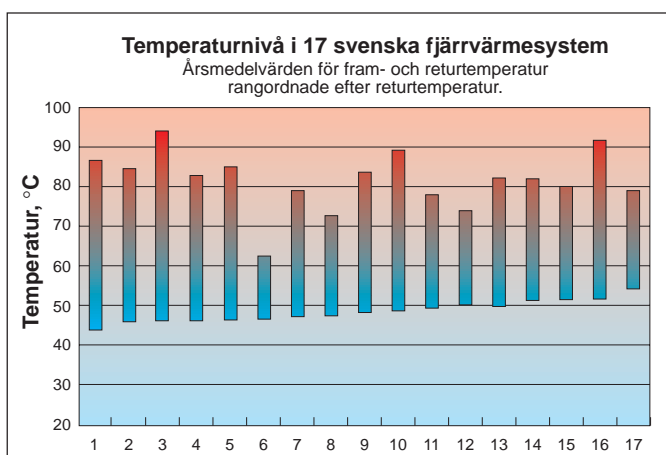
Den svenska fjärrvärmens har ändrat sin inriktning från expansion till förvaltning. Fokus riktas nu mer på en effektiv drift.

Tex ger en lägre temperaturnivå i fjärrvärmesystemen i Sverige. Typiska nättertemperaturer i svenska fjärrvärmesystem är 80°C fram och 50°C i retur. Detta är cirka 30 % högre än vad den nu kända tekniken för fjärrvärmecentraler kräver. Det finns således möjligheter att sänka temperaturnivån. En enkel beräkning visar att det diskonterade

nuvärdet för den högre temperaturnivån är omkring **3 miljarder** i Sverige.

FVB arbetar med att identifiera möjligheterna att sänka temperaturnivån i ett flertal fjärrvärmesystem.

För ytterligare information, kontakta:
Sven Werner 033-12 47 80.



Värmetekniska nyckeltal

Inom energiföretagen pågår ständigt ett flöde av material och energi till och från olika anläggningsdelar. Det är få inom företagen som har en helhetsöverblick över dessa flöden.

Ofta tvingas var och en att bygga upp analysmodeller i egna datorer för att få insikt och klarhet. Är företaget tillräckligt stort, så är det stor risk att många personer arbetar med samma analyser. Den kunskap som de enskilda analyserna ger sprids ej heller. Kunskapen om processen blir inte allmän egendom inom företagen.

Än svårare blir det om förbättringar av dessa ska beskrivas i termer av effektivitet och produktivitet. Vem har insyn i, förståelse för och kan berätta hur väl fjärrvärmesystemet utnyttjas?

Vem kan tala om vilka förbättringspotentialer som finns? Vilken produktivitet utveckling har karakteriserat fjärrvärmeprocessen under de senaste 5 åren? Ytterst handlar det om kunskap om hur det arbetande anläggningskapitalet förräntas. Bättre gemensam kunskap avslöjar förbättringspotentialer.

FVB arbetar för ett par fjärrvärmeföretag med att systematisera utvecklingen i värmetekniska nyckeltal. Dessa samlas i en databas för att förenkla presentation i diagram och tabeller. Det mest givande är att få se trendkurvorna. Med erfarenheter från dessa projekt ska vi försöka att formulera produktivitet utvecklingen i fjärrvärmeföretag.

För ytterligare information, kontakta:
Sven Werner 033-12 47 80.

Genväg till kunskap

Ta reda på vad det har forskats om inom ditt intresseområde. Använd den kunskap som finns till fjärrvärmens bästa.

FVB har på uppdrag av FVF genomfört en sammanställning och värdering av svensk statlig finansierad fjärrvärmeforskning under perioden 1981-1996.

Sammanställningen omfattar totalt 385 projekt och 529 dokument.

I dagens penningvärde har projekten haft en total omfattning på 350 miljoner kronor. Sammanställningen presenterades på FVF:s temadag om FoU den 6 februari. Rapporten kommer ut i vår och kan beställas från Energikontorets förlagsservice: 08-677 26 00.

För ytterligare information, kontakta:
Sven Werner 033-12 47 80.

Rationell projektering

Tidsåtgången för ledningsprojektering har på 5 år närmast halverats genom den snabba utvecklingen inom datatekniken.



I samband med att allt fler kunder kan tillhandahålla digitalt kartunderlag har vi anpassat vår projektering till dessa förutsättningar. Denna utveckling har blivit möjlig genom att FVB har utvecklat egna program för bl a profil- och kammarprojektering. Idag har vi samtliga kontor uppkopplade i ett gemensamt nätverk och ett tjugotal CAD-stationer.

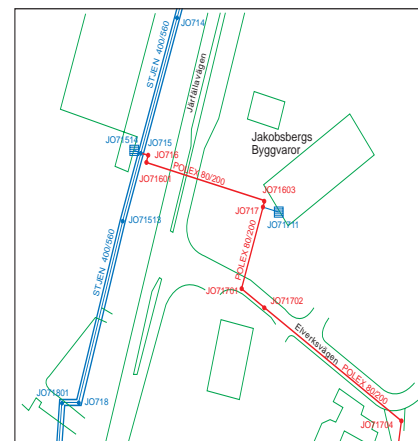
För ytterligare information kontakta:
Ola Nordgren 021-81 80 65 eller **Pär Christiansson** 08-626 20 75.

SWEDHEAT

är ett dokumentationsprogram för fjärrvärmesystem som FVB marknadsför i samarbete med Kraftdata, KDA.

Programmet består av en dokumentationsdel, ett danskt program som anpassats till svenska förhållanden, en beräkningsdel samt en underhållsdel som FVB utvecklat. SWEDHEAT är programmet för fjärrvärmesystem. För elnät finns sedan många år SWEDNET som marknadsförs av KDA.

För ytterligare information, kontakta:
Inga-Lill Boija 021-81 80 68.



Nordamerika – en växande marknad

FVB-Fjärrvärmebyrån har funnits i USA sedan 1980 och i Canada sedan 1992. Vi börjar nu se en positiv utveckling på en marknad som varit mycket trög och nyckfull.

Vi får allt fler uppdrag i Nordamerika, bl a i Houston och i New Orleans men också i San Diego, Cincinnati, Chicago och Boston.

I Sverige genomförde vi för drygt ett år sedan en avreglering av elmarknaden. Vi var därmed bland de första i världen som tog detta steg.

USA har inte kommit så långt. De är på gång men ännu så länge är det endast några stater, bl a Californien som genomfört det. Den kommande avregleringen har emellertid börjat sätta fart på marknadens aktörer. Nya aggressiva exploatörer har börjat agera och de konservativa, ofta privatägda energiföretagen, har börjat inse hoten.

I stora delar av USA har man sin eltopp på sommaren pga sitt stora behov av klimatkyla (air conditioning). Detta har gjort det viktigt för elleverantörerna att knyta till sig sina elkunder mera långsiktigt, och här är **fjärrkyla** ett perfekt instrument.

Kraftig ökning i USA

Fjärrkyla är dock ingen nyhet i USA. En del system startade redan på 60-talet, t ex Hartford 1962. Men det nya är den mycket kraftiga ökningen av nya projekt som tillkom under 1996.

Bidragande orsak till uppsvinget var tillkomsten av systemen i bl a St. Paul 1993 och Chicago 1995. Unicom Thermal Technologies planerar för cirka 700 MW fjärrkyla i Chicago. Redan har man passerat 100 MW och kommer snart att passera 200 MW i anslutet kylbehov.

Vår långa erfarenhet i Nordamerika och de system vi arbetat med i Sverige har gett oss möjlighet att spela en mycket aktiv roll i denna snabbt växande marknad. Vi arbetar i Chicagoprojektet och har dessutom stora uppdrag i Houston och New Orleans. Vi arbetar även i San Diego, Cincinnati och Boston. Våra uppdrag omfattar normalt marknadsstudier och -planer, lönsamhetskalkyler, systemlayouter, dimensionering och förprojektering.

Fjärrvärme i Canada

Om det är kylan som är drivande i USA så har fjärrvärmen ännu så länge en större potential i Canada. Här har vi utfört utredning och projektering av de 3 fjärrvärmesystem som byggts från 1992 till idag. Ett av dem är Oujé Bougoumou, ett nytt indiansamhälle som försörjs med ett lågtemperatursystem från en sågsåpsåldad hetvattenpanna. Sågsåpsålden tas från ett närliggande sågverk.



Indiansamhället i Oujé Bougoumou har planerats enligt de gamla, traditionella indianbyarna. I den indianska kulturen är samspelet med naturen en grundpelare. Genom ett biobränsleeldat fjärrvärmesystem kunde man uppfylla detta samtidigt som arbetstillfällen skapades.

Cornwall är ett mindre samhälle som fått fjärrvärme och el från 2 nyinstallerade gasmotorer. Bl a försörjs två sjukhus, skolor och kommunala byggnader.

Just nu arbetar vi med ett fjärrvärme- och fjärrkylsystem för ett stort kasino och hotellkomplex i Windsor i södra Ontario.

Ett annat spännande projekt vi arbetar med är projektering och kontroll av ett system för distribution av fjärrvärme i Fort McPhearson uppe i North Territories. Där uppe är det permafrost så ledningarna måste förläggas ovan mark.

De projekt som utförts i Canada har varit relativt små. Men de stora aktörerna på marknaden som Ontario Hydro och Consumers Gas har börjat visa ett gryende intresse och vi utför nu ett antal studier i olika delar av Canada.



Energitätheten är hög i de amerikanska storstäderna. Det är lätt att förstå när man ser denna stadsbild från Chicago.

Samarbete med Kattner

Vi ser många fördelar med att arbeta på båda sidor om Atlanten. Vårt dotterföretag Kattner/FVB, med kontor i såväl Minneapolis USA som Edmonton Canada, drar fördel av svenskt kunnande kring en effektiv optimering och projektering av fjärrvärmesystem. Från USA överför vi idéer och kunskap om fjärrkyla och cogeneration till Sverige och övriga Europa.

Vi är idag 18 anställda i Nordamerika och under snabb expansion. I samband med att Bernt Andersson, som startade upp verksamheten i Canada 1991 och spelat en betydande roll för utvecklingen i Nordamerika, till hösten återvänder till Sverige, har vi organiserat om vår verksamhet.

Fr o m 1 januari 1997 arbetar våra två dotterföretag i de båda länderna under samma namn, **Kattner/FVB District Energy**, Canada respektive USA.

NYA medarbetare

B



Jonas Andersson

Jonas kommer från Högskolan i Västerås där han läst 2-årig energiteknisk linje. Ytterligare två års studier av bl a mekanik och hållfasthetslära inom ramen för civilingenjörsprogrammet utgör ett komplement till energiutbildningen. Praktisk erfarenhet från pannanläggningar, kylmaskiner och ventilation finns från arbete som maskintekniker och maskintjänstchef vid Kustartilleriet. Jonas är placerad i Västerås och arbetar bl a med spänningsanalys av rörsystem samt tryckfallsberäkning.



Conny Nikolaisen

Conny har läst 3 år vid Energiingenjörslinjen vid högskolan i Västerås. Från tidigare driftteknikerutbildning finns även praktikerfarenhet från Forsmark och kraftvärmeverket i Västerås. Erfarenhet som laborationshandledare vid Ma-

skin och elektroskolan vid Berga örlogsbas är även värdefull då arbetet gav erfarenhet från drift av gasturbiner och större fartygsdieslar. Conny är placerad i Västerås och arbetar bl a med sänkning av systemtemperaturer i fjärrvärmenät och simuleringssmodeller för energiproduktionsanläggningar. Andra områden är övervakningssystem och mätvärdesinsamling, t ex från integreringsverk.



Patrik Jansson

Patrik har sedan 1985 arbetat med drift av kraftvärmeverket i Västerås, från början som maskinist och på senare tid som driftmästare. Den långa drifterfarenheten och deltagande i ett flertal projekt har skapat en bred kunskap. Att praktiskt kunna delta i driften av våra kunders anläggningar, kombinerat med en god analytisk förmåga kommer ofta till nytta. Patrik är placerad i Västerås och arbetar i första hand med industrins energianläggningar. Emissioner från pannor, reglerteknik och driftstrategi är exempel på områden som hamnar på Patriks bord.



Per-Erik "Pelle" Höglund

Pelle har läst 3 år vid energiingenjörslinjen vid Högskolan i Västerås. Hans kvalitéer finns inom energiteknik, mycket goda datakunskaper, geotermenergi, kyllager etc. Pelle är sedan våren 1996 anställd vid vårt Sollentuna-kontor och arbetar med akvifera lager, programutveckling, projektering av energiinstallationer m m. Pelle medverkar även i projekt i Baltikum.



Mikael Henriksson

Mikael avslutade våren 1995 tre års vidareutbildning på Energiingenjörslinjen vid högskolan i Borås. Sedan tidigare har Mikael energibakgrund genom 10 års arbete vid Vattenfall, där han bl a arbetade som provningsingenjör och projektör. Erfarenheten från elkraftområdet, kompletterat med studier inom energi- och fjärrvärmeområdet, ger breda energitekniska kunskaper. Mikael är anställd vid vårt nyetablerade kontor i Borås och arbetar där med system- och effektivitetsanalyser samt förstudier inför fjärrvärmeetableringar.

FVB Fjärrvärmebyrå ab		ENERGI PER TIDSENHET		ANSE BÄTTRE		KRAFTIGT NERKYLDA		PÄVENAMN		KORT FÖR CENT		EN AV VÅRA SPECIALITETER		TRÖJA GENAST	
TRUMMA FÖR ETT VISST FLODE		ÅVEN KALLAD	BAK-VERK	FRUKTAT		KRIS		TYG	GRANNE				SLOGS I VIETNAM		
FÄRG			STOAVKOMMA MEST KUL					TA PAUS					HAR NAV MER AN FULL		
VIMSAD RUNT	↓							30		BRA			MODIG FÖRLÄGEN		
MODERNT HJÄLPMEDEL						SNO	ÖRFIL		OSÄKER				HÄST SOT		
DÄR FINNS VI I VÄSTERÅS			ANVANDER TUSCH FRU										12	SLOJDMATERIALET TOS	2
FOG-SVANS	↓	10	BOR I ORSA	5	PÅ BÅT OCH SPOKE	DÄR SKA FILM SES	PÅ FOT		FISKA ORDNING					2	FÖRE SOM FÖRLED
TRÄFFAS															
4					EN ENHET KORT	11	KVÄVE	6	LITEN LÄGENHET				PÅSTÅR		FÖRR
ÅDEL KOK-KONST										TÄTAT					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		

Här får du ett litet uppdrag att gymnastisera "de små grå" med FVB-KRYSSET skall bli ett återkommande inslag i informationstidningen. Lösningen sänder du in senast den 15 april till: FVB Fjärrvärmebyrå ab, Isolatorvägen 8, 721 37 Västerås. Fem vinnare premieras!

Namn: _____ Adress: _____

Tel: _____