



Nr. 3
April 1998

FVB-NYTT

Aktuell information från FVB-Fjärrvärmebyrå ab

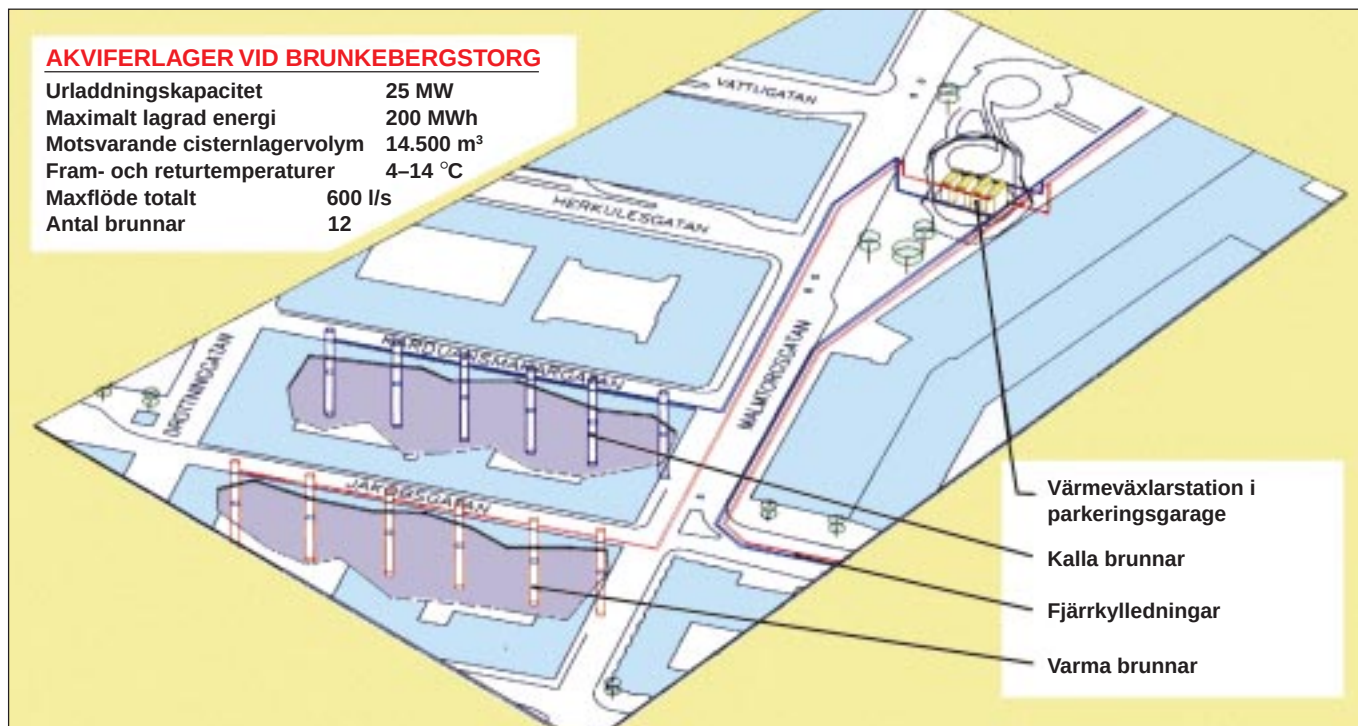
FVB-Fjärrvärmebyrå ab, Isolatorvägen 8, 721 37 Västerås. Tel. 021-81 80 50. Fax 021-81 14 55. Internet: www.fvb.se

Akviferlager ger mer fjärrkyla

**Stockholm Energi bygger ett akviferlager mitt i stan.
Det är Brunkebergsåsen som utnyttjas och processinstallationerna placeras
inuti uppfartsrampen till ett parkeringsgarage.**

AKVIFERLAGER VID BRUNKEBERGSTORG

Urladdningskapacitet	25 MW
Maximalt lagrad energi	200 MWh
Motsvarande cisternlagervolym	14.500 m ³
Fram- och returtemperaturer	4-14 °C
Maxflöde totalt	600 l/s
Antal brunnar	12



På Stockholm Energis uppdrag och i samarbete med Birka Teknik & Miljö har FVB dimensionerat, projekterat och varit delprojektledare för processinstallationer och ledningsnätet för ett akviferlager, kylvattenmagasin, i centrala Stockholm. Akviferlagret består av två separata kretsar med en mellanliggande värmeväxlarstation. Primärkretsen utgörs av det befintliga fjärrkylsystemet och sekundärkretsen består av en sluten grundvattenkrets, eller ett slutet rörsystem, som är ansluten till varma och kalla brunnar i Brunkebergsåsen.

– Det här lagret är mycket innovativt. Vi har utnyttjat befintliga utnyttjade utrymmen, tex är transformatorstation och ställverk inrymda i en rondell i parkeringshuset, berättar Bertil Johansson, Stockholm Energi.

Det ena utrymmet i parkeringsgaraget "Södra Gallerian" är ca 10 m i diameter. Där installeras en transformatorstation innehållande två transformatorer (1000 kVA), hög- och lågspänningsställverk samt två frekvensomriktare.

Ett annat utrymme är också ca 10 m i diameter och består av två plan. I det utrym-

met byggs en värmeväxlarstation med fyra värmeväxlare, två distributionspumpar samt ett rör- och ventilarrangemang. På det nedre planet installeras värmeväxlare och pumpar, större delen av rör- och ventilarrangemanget installeras på det övre planet.

Bakgrunden till projektet är att Stockholm Energi har fått en mycket stor efterfrågan på fjärrkyla och att man behöver utöka dagens produktionskapacitet, totalt 60 MW som produceras i Ropsten. Sedan

(forts. på sid 2)

Politiska beslut och utspel skapar alltid ryckighet hos dem som skall tolka och verkställa de beslut som fattas.

Många gånger skapas förväntningar som följs av frustration över oklara regler, tidsfördröjningar, motsäggande uppgifter etc. Samtidigt sätts många aktiviteter igång. Problemet för oss som jobbar med frågorna är ryckigheten, snabba studier/uppdrag, därefter väntan.

Innan beslut om bidragspengar kommer sker inga beslut. Kommer bidragen skall allt vara klart, igår. Ofta med överhettning och stigande priser som följd.

Exempel på sådana störande faktorer är elkonverteringsbidragen och "miljöpengarna". Nyttan med politiska stöd-pengar och utspel kan nog diskuteras.

Tekniken att lagra termisk energi har utvecklats kraftigt de senaste åren.

Korttidslager i tankar, ackumulatorer används sedan lång tid i branschen. Projekt med groplager och berghållslager har byggts, bl a var vi med och byggde ett system i Finspång 1985, som utnyttjar

kylslingorna i en bandybanasom solfång-are sommardag där energin säsongs-lagras i borrhål. I USA arbetar vi med några islagerapplikationer bl a i Chicago.

För oss i Sverige är utnyttjande av en naturresurs som akviferer en relativt oprövad teknik. Lagring i akviferer har skett i Kina sedan 60-talet och i Sverige sedan mitten av 80-talet.

För närvarande är vi med i ett antal intressanta projekt. I Stockholm tas ett korttidslager i drift denna vår, kapacitet 200 MWh. Vi är även långt kommen i ett par andra kylprojekt, där akviferer ingår. Det finns en mycket stor potential inom lagringstekniken, där inte minst frikyla och spillvärme kan lagras.

På utlandsmarknaden är Lettlands-projekten, Riga och Daugavpils inne i ett intensivt skede. Vi har även under hösten via vårt kanadensiska bolag genomfört en mindre studie i Yerevan, Armenien.



Den växande utlandsmarknaden och möjligheten att utnyttja alla våra dotterbolag i denna verksamhet skapar behov av samordning och en gemensam profil mot marknaden. Vi har därför bildat ett nytt bolag; **FVB District Energy**, genom vilket all verksamhet utanför våra hemmamarknader, Sverige och Nordamerika, kommer att bedrivas. VD för bolaget är Bernt Andersson med placering i Västerås.

Energi och miljö är en expansiv nisch, bara vår egen fantasi kan dämpa utvecklingen.

Björn Andersson
VD

(forts. från sid. 1)

1995 har Stockholm Energi producerat och levererat fjärrkyla till ett stort antal kunder i cityområdet. Den totala kontrakterade effekten uppgår i dag till ca 80 MW. När akviferlagret är färdigställt, kommer man att kunna öka leveranskapaciteten med 25 MW. Den totala produktionskapaciteten blir då 85 MW.

Bertil Johansson säger att man med utbyggnaden räknar med att kunna fylla behoven fram till år 2000.

Projektet omfattar projektering, upphandling, byggande samt driftsättning av ett fullt driftfärdigt akviferlager. För att

uppnå detta krävs brunnborrning för installation av grundvattenpumpar med tillhörande rör- och ventilarrangemang, installation av en värmeväxlarstation, anslutning av grundvattenpumpar till ett rörsystem som i sin tur ansluts till värmeväxlarstationen, anslutning av värmeväxlarstationen till primärkretsen, dvs den befintliga fjärrkylledningen. En transformatorstation för kraftmatning av samtliga grundvatten- och distributionspumpar installeras samt styr- och reglerutrustning för styrning av akviferlagret.

– En förstudie gjordes förra våren, vi fick vattendom i början av juni och tog under början av hösten investeringsbeslut. Vi räknar med att kunna påbörja provdrift under april/maj och hoppas ta ak-

viferlagret i drift den 1 juni i år. Sedan behövs en säsong för intrimning vilket gör att vi räknar med full kommersiell drift först nästa säsong, berättar Bertil Johansson.

Det har varit ett mycket intressant och spännande uppdrag tycker FVB's handläggare och delprojektledare Leif Israelsson. Projektet har genomförts under en mycket pressad tidplan med delvis ny teknik och minimala utrymmen tillgängliga. Det har varit en stor utmaning att få plats för all utrustning på disponibla ytor, men vi tycker att vi lyckats mycket bra med detta, och en funktionell anläggning med erforderliga utrymmen för service och reparationer har kunnat erhållas.



Inuti den befintliga uppfarts-rampen har FVBs konstruktör Pelle Höglund lyckats skapa en funktionell värmeväxlarstation.

FAKTARUTA

Beställare: Stockholm Energi
Projektledare: Hans Rudling
Birka Teknik & Miljö

Processinstallation och ledningsnät: FVB
Projektledare
Leif Israelsson
Projektering, kontroll, process
Per-Erik Höglund
Projektering yttre nät
Björn Jansson

Akviferlager: VBB-VIAK, dimensionering och systemlayout.

Spillvärme för bättre miljö

I Lindesberg samarbetar industrin och kommunen för en bättre miljö. Ett mycket aktuellt projekt är spillvärmeleverans från Assi Domän Frövi till Linde Energi via en 17 km lång transiteringsledning.

Det finns möjlighet att göra stora miljövinster genom att tillvarata spillvärmen vid Assi Domäns anläggning i Frövi i Linde Energis fjärrvärmesystem. En sådan lösning gör att användningen av fossila bränslen i fjärrvärmesystemet minskar med ca 96% och elanvändningen för värmeproduktion med ca 85%. Som en konsekvens därav minskar CO₂-utsläppen med 96% och Nox-utsläppen med 79%. Den värmepump som används idag innehåller 5 ton R12 och kan i stället för att konverteras till köldmedia 134a utgå ur produktionen.

Lägre fjärrvärmepris

Linde Energi svarar för fjärrvärmeförsörjningen i Lindesberg och Vedeå, den årliga värmeproduktionen uppgår i dagsläget till ca 76 GWh. Värmen levereras till 3000 lägenheter samt skolor, industrier och offentliga byggnader.

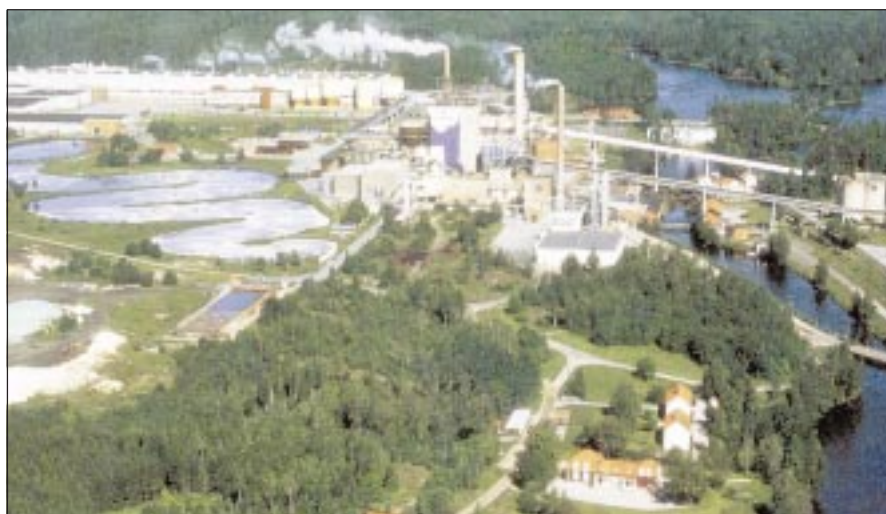
När projektet genomförs kan det idag relativt höga priset på fjärrvärme i Lindesberg sänkas till en nivå som gör det möjligt att konkurrera med el och olja i villaområden och ett stort antal villafastigheter som nu har elvärme kan konverteras till fjärrvärme.

Lars Lindgren, FVB, berättar att en förstudie har pågått sedan 1996.

Man är nu inne i projekterings- och upphandlingsfasen av projektet. Totalt uppgår investeringen till 154 miljoner kr varav merparten investeras av Linde Energi. Projektet ingår som en del i Lindesbergs Kommuns ansökan om lokalt investeringsstöd. I början av mars var

miljöminister Anna Lindh på besök hos Linde Energi och fick information om spillvärmeprojektet och hennes kommentar var;

– Vi ser gärna att det genomförs ett pilotprojekt av denna typ, det är intressant och vettigt. Därefter har Miljödepartementet beviljat lokalt investeringsstöd på totalt ca 23 miljoner.



Assi Domän's anläggning i Frövi.

Hög temperatur

Assi Domän arbetar utifrån miljösynpunkt med slutna system, så långt det är tekniskt möjligt. Det medför att kemikalieanvändningen minimeras samt att temperaturen på det utgående spillvattnet får en relativt hög temperatur.

– Detta i kombination med en ny rök-gaskylare gör att vi inte behöver bygga någon värmepump för att erhålla en användbar temperaturnivå. Under de kal-

laste dagarna på året höjs temperaturen med en spetsvärmewäxlare som försörjs med lågtrycksånga från den befintliga barkpannan, säger Lars Lindgren.

Han berättar att värmen från Assi Domän nästan täcker 100% av Linde Energis behov. Idag producerar Linde Energi fjärrvärme främst med värmepump och gasol. En begränsad del produceras med eldningsolja. Gasolen och eldningsoljan svarar för 65% och värmepumpen för resterande 35%. Alternativet till spillvärme hade varit en biobränsleeldad anläggning i Lindesberg.

Spillvärme till hösten

Tidplanen baseras på en byggstart efter tjällossningen våren 1998, och man räknar med att kunna vara igång med värmeleveranser till Lindesberg och Vedeå under året. Under perioden 1998 – 2000 planeras fjärrvärménätutbyggnad för anslutning av elvärmda villor i Lindesberg och under 1999 – 2000 en utbyggnad av ett fjärrvärmesystem och spillvärmeleveranser även till tätorten Frövi.



Representanter från Assi Domän Frövi och Linde Energi diskuterar med Lars Lindgren från FVB om spillvärme-projektet.

FAKTARUTA

Avtalspartner:	Assi Domän Frövi/Linde Energi AB
Beställare:	Assi Domän Frövi
Teknikansvarig:	Frövi: Alf Andersson Linde Energi: Anders Moberg
Konsult:	FVB
Avtalsfrågor och process:	Lars Lindgren, Projektledare
Transiteringsledning:	Björn Jansson, Handläggare Ingemar Andersson Joakim Larsson

Sänk returtemperaturerna i fjärrvärmenäten

FVB Fjärrvärmebyrån har utvecklat en metodik för att nå lägre returtemperaturer med maximal nytta och minimala insatser.

Metodiken inriktar sig på fel som ger högre returtemperaturer och innehåller delar som värdering av dagens temperaturnivå, felidentifiering och en systematisk klassning och värdering av identifierade fel. FVB använder metodiken i de analyser som erbjuds till kunderna.

Bromsklossen för lägre temperaturnivå i fjärrvärmesystem är inte höga dimensionerande framtemperaturer som många tror, utan höga returtemperaturer. I snitt är dessa 15–20 grader högre än vad de borde vara. Fjärrvärmen kan bli billigare i framtiden med en lägre temperaturnivå. Sven Werner på FVB:s Boråskontor anser att det långsiktigt går att sänka dagens temperaturnivå med 30%. En sådan sänkning kommer att sänka kostnaderna för fjärrvärme i hela Sverige med 600–700 miljoner kronor per år. Dagens fel i fjärrvärmecentraler m.m. kan värderas till 6–7 miljarder kronor, som är nuvärdet av de möjliga kostnadsreduktionerna.

Lägre temperaturnivå ger på kort sikt mer el i kraftvärmeverk, mer värme i värmepumpar och rökgaskylare samt lägre värmeförluster i fjärrvärmenäten. En del av dessa kostnadsreduktioner erhålls av lägre framtemperaturer som blir möjliga genom lägre returtemperaturer. På lite längre sikt blir det också möjligt med lägre anläggningskostnader för fjärrvärmeledningar och fjärrvärmecentraler samt lägre driftkostnader för el till cirkulationspumpar.

– Sänkta returtemperaturer uppnås i första hand genom riktat underhåll och i andra hand genom riktade investeringar i fjärrvärmecentraler, säger Sven Werner. Dessutom är det väsentligt med verklig kvalitetssäkring av ny- och ombyggda fjärrvärmecentraler. Även bra injusteringar av husens radiatorsystem ger lägre returtemperaturer.

Ett par företag som anlitat FVB för analyser av temperaturnivåer är Västerås

Energi & Vatten och Härnösand Energi & Miljö.

Bror Dickson, Västerås Energi & Vatten, berättar att man i Västerås har gjort en undersökning av temperaturnivån i nätet.

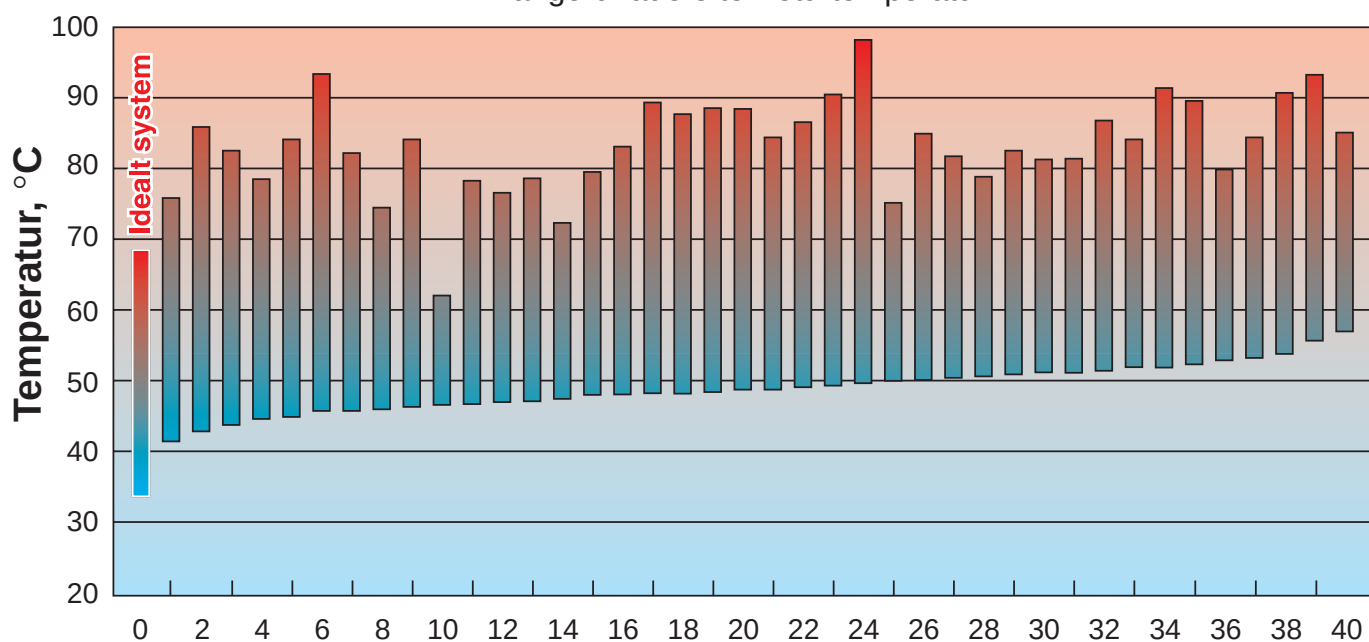
– Vi vet nu var vi har de sämsta fjärrvärmecentralerna. Vi kommer att göra en felanalys och sedan lägga fram förslag till åtgärder, säger han, och tillägger; vi hoppas kunna tjäna en hel del pengar på att åtgärda centralerna i fråga.

– I Härnösand har vi gjort en studie som vi sedan har följt upp med lämpliga åtgärder, berättar Håkan Larsson på Härnösand Energi & Miljö. Han säger att man har inriktat sig på de fjärrvärmecentraler som var sämst eftersom det ger den bästa utväxlingen på insatsen. Håkan Larsson tror att åtgärderna kommer att föra med sig ett bra resultat, men han betonar nödvändigheten att ha motiverade medarbetare för att hålla systemet i gott skick.

Ring gärna FVB:s Boråskontor på 033/12 47 80 om du vill veta mer om temperaturnivåer i fjärrvärmenät och möjligheter till att skära kostnader.

Temperaturnivå i 40 svenska fjärrvärmesystem

Årsmedelvärden för fram- och returtemperatur rangordnade efter returtemperatur.



Brista – ett snabbt växande fjärrvärmesystem

Brista Kraftvärmeverk levererar fjärrvärme till Arlanda, Märsta och Upplands Väsby. Under 1998 planeras en anslutning av Sigtuna och längre fram även en sammankoppling med Stockholm via Akalla.

I början av 1990-talet fanns planer på att bygga samman fjärrvärmenäten i hela nordvästra Storstockholm, planer som dock skrinlades. Men Sigtuna och Upplands Väsby fortsatte tankegången på egen hand och under hösten 1996 tog man ett nytt gemensamt kraftvärmeverk i drift, Brista Kraftvärmeverk. I det nybildade bolaget, Brista Kraft AB, sammanförde de två kommunerna dels all produktion och inköp av el och fjärrvärme, dels all försäljning och marknadsföring av el och fjärrvärme samt tillhörande energitjänster. Totalt kostade projektet 720 mkr, NUTEK gav investeringsbidrag med 113 mkr.

Fliseldat Kraftvärmeverk

Brista Kraftvärmeverk eldas med flis och man beräknar få ut 44 MW el och 75 MW värme. Samtidigt kommer den existerande värmepumpen i Upplands Väsby att kunna utnyttjas bättre under sommaren. Fliseldningen ersätter olja och gas och kommunens oljeanvändning reducerades med 25.000 m³. På Arlanda har man också ersatt olja och gasol med fjärrvärme från Brista kraftvärmeverk.

Göran Arvelius, FVB, berättar att man från Brista idag levererar fjärrvärme till Arlanda, Märsta och Upplands Väsby och under 1998 planeras en anslutning av Sigtuna. Björn Carlsson, Brista Kraft, säger att detta inte är något större fjärrvärmenät, ca 12 MW. Idag får Sigtuna sin värme från en oljeeldad central.

– Vi har ett litet överskott på fjärrvärme-produktion i kraftvärmeverket idag, och det är tänkt för Sigtunas behov, berättar han.

En planerad utbyggnad är den mot Akalla. Björn Carlsson berättar att den utbyggnaden bygger på ett samarbete med Stockholm Energi. Utredningar och förhandlingar pågår men ingenting är klart ännu. Förhoppningen är att denna utbyggnad kan påbörjas sent 1998.

– Om det blir någon sammankoppling med Stockholm Energis nät kommer vi att behöva mer produktionskapacitet. Då kommer vi att bygga till en rök-gaskondenseringsanläggning, vi har också möjlighet att bygga ett extra block på kraftvärme- verkets tomt, berättar Björn.

FVB har varit inkopplad på projektet från början med studier och projektering. Det handlar om långa ledningssträckor, från Brista till Arlanda 6 km, från Brista till Upplands-Väsby 11 km, från Upplands-Väsby till Akalla 13 km, från Brista till Märsta 1,5 km och från Märsta till Sigtuna 6,5 km.



FAKTARUTA

Beställare:	Brista Kraft AB Brista-Väsby-Akalla Sigtuna Energi AB Övriga sträckor Omfattning 38 km DN300–DN600
Projektledare:	Björn Carlsson Sigtuna Energi AB
Förstudie, projektering:	FVB Göran Arvelius, handläggare Pär Christiansson Fredrik Molin Hans Söderström

Stor efterfrågan på fjärrvärme i Oxelösund

Intresset för fjärrvärme är mycket stort. 500 villor ansluts under en 3-årsperiod.

Ca 85% av de tillfrågade i den första utbyggnadsetappen har tecknat kontrakt för anslutning till fjärrvärmenätet. Vid en första enkät var intresset ca 70%. Frågan som Leif Runman, chef på Värmebolaget, får från fastighetsägarna är snarast: "När kan vi få?"

Oxelö Energi AB satsar mycket på kundservice med personliga besök och arrangerar informationskvällar i mindre grupper så att alla får en chans att ställa frågor.

Miljöargumentet är en viktig del av beslutsunderlaget för kunderna. Värmen till fjärrvärmenätet kommer som spillvärme från SSAB vid deras kraftproduktion. SSAB är Oxelösunds största arbetsplats med förgreningar i hela samhället. Att effektivt utnyttja energin är något som de flesta i Oxelösund ställer upp på.

Villaområdet runt Mastvägen, Segelvägen, Klyvarstigen m fl (Oxelösund är

som Ni vet en sjöfartstad) som är det aktuella området, omfattar ca 500 fastigheter. Utbyggnaden beräknas ske under en treårsperiod. Första etappen ca 65 villor blir klar under maj-juni. Då är nästa etapp redan i full gång.

Villaägarens kostnad för anslutning är satt till 45.000 kr inkl. moms. Då ingår servisledning, borttagning av befintlig pannutrustning samt leverans, installation och igångkörning av den nya villacentralen. Fastighetsägarna erbjuds att gräva och återställa för servisledningen mot en ersättning av ca 300 kr per meter. För undvikande av alltför mycket sprängning läggs fjärrvärmekulverten nära befintliga VA-ledningar. Detta är möjligt att genomföra på ett effektivt och smidigt sätt eftersom Oxelö Energi svarar för såväl EI som Fjärrvärme och VA. Villorna ansluts till nätet primärt med flexibel stål- eller kopparkulvert.

FVB Fjärrvärmebyrån som var konsult redan när den stora utbyggnaden av fjärrvärmen skedde, har fått förtroendet som projektör och biträdande projektledare.



Leif Runman från Oxelö Energi diskuterar fjärrvärmeanslutning med FVBs Leif Eriksson.

Stärkt nationell elbalans

Vad blir det marginella elutbytet vid konvertering av elvärmda villor till ett fjärrvärmenät med kraftproduktion, är en frågeställning som FVB utrett på uppdrag av ENA-kraft.

Ett av de elkonverteringsprojekt som genomförts med stöd av Fjärrvärme-föreningen och Nutek var kv Munksundet i Enköping, där 44 direktelvärmade villor anslutits till fjärrvärmenätet.



Eddie Johansson från ENA Kraft och FVBs Leif Breitholtz styrker den nationella elbalansen.

Förutom den direkta elbesparing som sker vid konverteringen visar den utredning FVB genomfört att elutbytet (alfavärdet) för den ökade produktionen är betydligt högre än för basproduktionen. Ett intressant nyckeltal är att varje tillkom-

mande MWh värme i form av ökad fjärrvärmeanslutning ger 360 kWh el.

Elkonverteringen innebär totalt sett att den nationella elbalansen förstärks med c:a 1,1 GWh/år, vilket motsvarar **25 MWh el/villa**. Med tanke på att Sverige på marginalen ofta importerar kolkondenskraft är detta positivt såväl ur ekonomisk som miljömässig synvinkel.

Det är helt klart att en fortsatt expansion av fjärrvärmenätet i form av elkonvertering och nyanslutningar är mycket gynnsamt ur produktionssynpunkt och därför en viktig målsättning för ENA-kraft menar Eddie Johansson VD för ENA-kraft i Enköping.

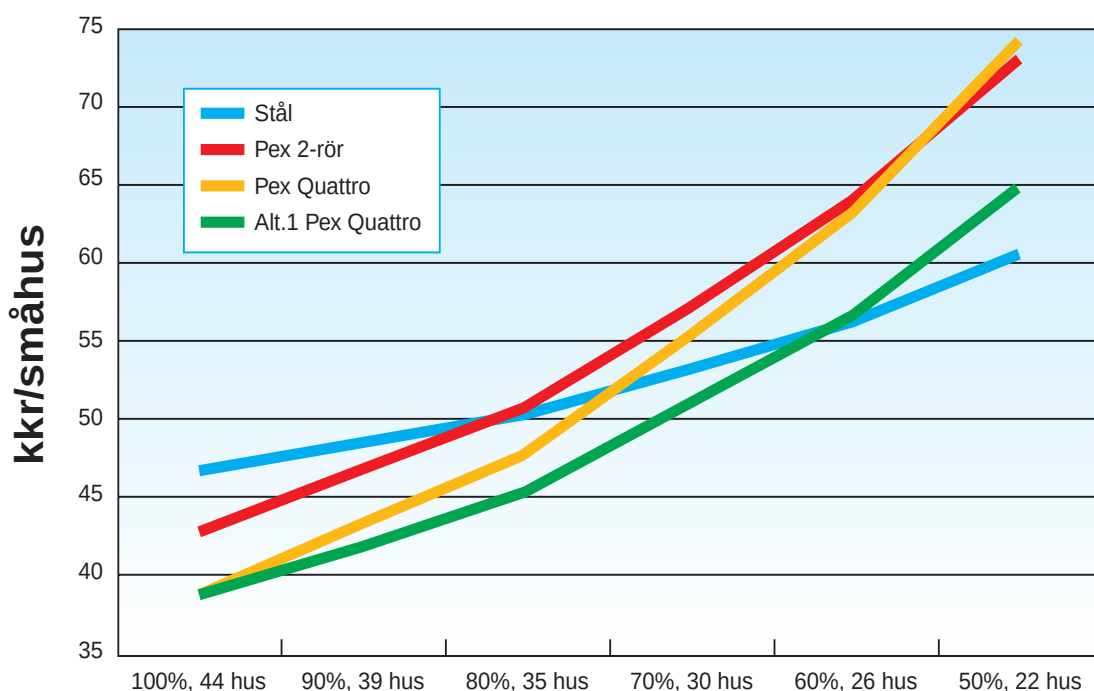


Separat eller gruppanslutning av småhus

Vid Fjärrvärmeföreningens tekniska möte i Norrköping presenterade Ola Nordgren, FVB, resultaten från rubricerade studie som utförts på uppdrag av Fjärrvärmeföreningen.

Under de senaste åren har ett antal rörleverantörer tagit fram produkter som de erbjuder energiverken i samband med anslutning av småhus. Systemen är flexibla och i flera fall kan rören levereras på rulle vilket medför rör i långa längder och därmed servisledningar utan några skarvar i mark.

För att få en uppfattning hur olika systemalternativ kostnads-mässigt står emot varandra vid varierande anslutningsgrad har vi studerat separat och gruppanslutning av småhus med 2- eller 4-rörssystem. Kostnadsjämförelsen baseras på det utförda pilotprojektet i Munksundet, Enköping, som



FVB District Energy

FVB har bildat ett dotterbolag med ansvar för koncernens utlandsverksamhet.

Bolaget skall svara för all verksamhet utanför de två hemmamarknaderna Sverige och Nordamerika.

FVB District Energy blir namnet på det nya bolaget som får sitt säte i Västerås. Chef blir Bernt Andersson, tidigare ansvarig för vårt kanadensiska dotterbolag, och sedan i höstas ansvarig för utlandsverksamheten.

Med den målmedvetna satsning vi idag gör mot utlandsmarknaden och de många uppdrag vi har är det viktigt att vi får en gemensam profil på alla de marknader vi är verksamma på.

Bolaget kommer i huvudsak att ha vissa nyckelpersoner anställda medan huvuddelen av uppdragsvolymen kommer att utföras av FVB Fjärrvärmebyrå och/eller Kattner/FVB District Energy.

var en av de vinnande bidragen i Fjärrvärmeföreningens anbudstävling "Konvertering av direktel till fjärrvärme".

De systemalternativ som studeras för området är;

- Primär fjärrvärmeanslutning med tvillingrör och stålflexrör
- Sekundärt PEX 2-rörssystem, dvs det alternativ som användes i Enköping, där kulverten flyttas ut i gatan då ett småhus ej ansluts
- Sekundärt 4-rörssystem med PEX Quattro rör där kulverten flyttas ut i gatan då ett småhus ej ansluts.

Systemet redovisas även i ett alternativ där kulverten alltid ligger kvar på tomt-

mark. (Alt. 1 i diagrammet).

Samtliga system avser kostnader för både kulvert och installation av villacentral.

Slutsatsen blir att primära system utförda med tvillingrör och/eller stålflexsystem används vid småhusanslutningar där anslutningsgraden är osäker eller om en framtida exploatering är aktuell och där behoven ej är fastställda.

PEX-systemen används där kvarteren/områdena är väl definierade och en anslutningsgrad över 60–70% är att förvänta.

Helhetssyn på energiförsörjningen

Energiförsörjning till industriella processer börjar i allt större utsträckning beaktas som en del av processen. I takt med att kraven på produktkvaliteten ökar, så minskar marginalerna för avvikelser i mediaförsörjningen.



FVB har på uppdrag av Hasselfors Timber, Nordträ och Rönås Såg AB att utreda, dimensionera och föreslå åtgärder för energiförsörjning till virkestorkar. Gemensamt för uppdragen är att produktkvalitet och -volym är det som bestämmer hur produktion och distribution av energi skall ske. Det är därför inte möjligt att använda standardlösningar för pannor, regler-system m.m.



FVB
DISTRICT ENERGY

NYA medarbetare

B



Per Andersson

Per har arbetat ca 10 år som rörmontör, därefter studerade han vidare och har som ingenjör arbetat som konstruktör och kalkylator. Innan Per började på FVB läste han konstruktion och data på högskolan.

Per arbetar framförallt med projektering av fjärrvärme- och fjärrkylsystem. Per finns på vårt Sollentunakontor.



Cilla Dahlberg

Cilla kommer från Borås Energi AB där hon under 3 år har arbetat på Värmeavdelningens Tekniskhet. Där har hon bl a arbetat med temperaturanalyser i fjärrvärmenätet och uppföljningar av olika produktionsanläggningars prestanda. Cilla var även med vid anläggandet av ett fjärrkylnät i centrala Borås. Cilla sitter på vårt Boråskontor och kommer bl a att arbeta med nyckeltalsprogram för fjärrvärmeproduktion.



Stefan Winkler

Stefan har studerat energiteknik vid Mälardalens Högskola i Västerås. Han har arbetat vid drifts-avdelningen på Kraftvärmeverket i Västerås sedan 1990.

Stefan har framförallt jobbat med drift och underhåll på pannor, turbiner och rökgasreningsutrustning. Han har även kunskaper i vattenreningsteknik, främst matarvattenkemi. Stefan kommer att arbeta på industriavdelningen vid vårt Västeråskontor.



Jenny Andersson

Jenny har studerat vid Energiteknikprogrammet vid Mälardalens Högskola. Inriktningen har varit mot kraft & värme med omfattning enligt magisterexamen. Jenny har sedan hösten 1997 varit anställd vid Västeråskontoret. Bland arbetsuppgifterna ingår Cad-konstruktion, kraftvärmebalanser, verkningsgradsberäkningar och produktionskostnadsanalyser.



Joakim Larsson

Joakim har anställts vid distributionsgruppen i Västerås. Han har läst vid Mälardalens Högskola, byggnadstekniska programmet med inriktning mot produktion, kandidatexamen 120p. Joakim kommer i första hand att arbeta med dimensionering och projektering av distributionssystem för värme och kyla.

TID FÖR VILA FEMTIO	JAZZ- GORDON	FISKAR	DEN HAR EN BJÖRN	FOTO- UR- SPRUNG	VÄXT LUFT- BOLAG	LEK- TOPP	KRONO- GRAF	AVVIKA
				→			→	2
LUKTAR ILLA						ENÄR		
GES VID TERMIN- SLUT		8				KALL KUNG		
SPRIT- SORT				9	LEVER SINGEL	ETCE- TERA		
DRICKS		NEJD				TON		
						NASSE- KÄR		
GER EFTER ANDEL					SKAM LAND OCH FLOD			SKÖTS
	6				1			
				ÄDELFISK SMÄRTA		TA		
PRESI- DENT ANDERS- SON				FALSAT ORD FÖR KARISMA		LÅNGD OSA!		
NAPPA FÖR SNUS	↓							
			ÄR SNAGG TELEFON KORT	5				
SKÖN- HETS- MEDEL					KUNGA- INITIALER SPELAS EFTER	PÅLAGE- VERK STYRKA		
				→				SKOL- SAL
			HYNDÄ		T EX: X, XS ELLER XL			
					VINA			
HAR BANAN			PÅ ROS TENN		STOR- TÄVLING	KORT FÖR EN ENHET	ANSES FINARE ÄN DU	EN LENAS REVIR
DEN HAR KANSKE ÖRON		BAR DEN MÄTS I AR	4	DEN ÄR HEKTISK				7
						USELT		
				FÖDOÄMNE ELLER GJUTFORM	3		SAMSON REKLAM	GAMMAT

1

2

3

4

→

5

6

7

8

9

Vinnare i FVB-krysset nr 2 blev: **Hans-Åke Larsson, Avesta. Jan-Olof Svärd, SFAB. Kristina Gjertz, Umeå. Karl-Gunnar Andersson, Västerås Energi & Vatten. Kjell Frödin, Värmeverket Köping.** Samtliga belönades med en aftonplånbok i skinn. Gratissäger vil!

Här kommer FVB-krysset nr 3. Lösningen sänder du in senast den 31 maj 1998 till: FVB Fjärrvärmebyrå ab, Isolatorvägen 8, 721 37 Västerås. Fem vinnare premieras!

Namn: _____ Adress: _____

Tel: _____

Produktion: Samson Reklam, Västerås. Tryck: Västra Aros Tryckeri, Västerås.