



# Fjärrkyla — naturligt vis —

**Fjärrkylan som kommit starkt under 90-talet har visat sig vara en god marknad för energibolagen i deras jakt på nya kunder. Drivkraften i expansionen är den allmänt ökade miljömedvetenheten samt statens krav i form av skärpt köldmedielagstiftning.**

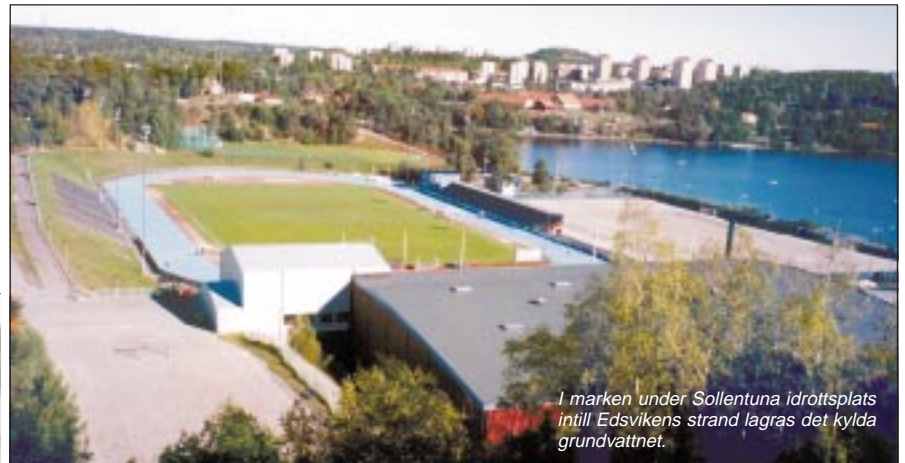
Genom fjärrkylans samordningsvinster har man också rent ekonomiskt kunnat konkurrera med den konventionella tekniken med lokala kylmaskiner hos den enskilde kunden.

Sollentuna Energi var inte sena att haka på fjärrkyltåget och 1996 gjordes de första studierna av de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för fjärrkyla i Sollentuna. Studierna omfattade marknadsundersökningar genom inventering av kylbehoven i området kring Sollentuna centrum. Samtidigt började man fundera över hur man

## Vinterkyla sommartid

Problemet var att Edsvikens vatten mot slutet av somrarna blir för varmt för att

dag är i full färd med att realisera, nämligen ett säsongslager där vinterns kyla kan bibehållas ända fram till sensommaren, då den så väl behövs för komfortkylbehov.



*I marken under Sollentuna idrottsplats intill Edsvikens strand lagras det kyllda grundvattnet.*



*Edsvikens kalla bottenvatten hämtas upp från 15 meters djup genom ett ca 700 m långt polyetenrör med diametern 500 mm. Röret förankras på botten med betongsänken.*

skulle producera den kyla som skulle försörja de tilltänkta kunderna. Snart bestämde man sig för att som bas för kyltillförseln utnyttja frikyla från den närliggande Edsviken.

kunna distribueras till kunderna direkt som ren frikyla. Man var därför tvungen att hitta en lämplig produktionsmetod att täcka det resterande spetsbehovet med. Snart fann man den intressanta tekniklösning man i

Sollentuna idrottsplats, inte långt från Sollentuna centrum, är belägen på Brunkebergsåsen som löper parallellt med Edsviken norrut från Stockholm. Kännetecknande för grusåsar är att de ofta, på grund av sin porositet, är synnerligen väl lämpade för den typ av energilagring som blivit allt vanligare de senaste åren; grundvattenlager, eller akviferlager som de också kallas.

*(forts. på sid 2)*

## Kyla i Stockholm, spillvärmeprojekt, kraftvärme i Jelgava och energiplanering är exempel på aktuella projekt för produktionsgruppen.

presentation av företaget har vi nu kommit till vår produktionsgrupp i Västerås. Produktionsfrågor är något vi arbetat med sedan slutet av 70-talet. FVB var med vid utbyggnaden av kolpannan i Sala redan 1981 – en av de första kolpannorna i svenskt fjärrvärmesystem i modern tid. Därefter kom Katrineholm med fluidbädd och Hallstahammar med kolpulver. De är alla idag konverterade till träbränsle, och på vägen till dagens biobränsleera har bränslen som gasol, el och sopor samt värmepumpar varit aktuella.

Fjärrkylan blev en stor utmaning för oss, här utförde vi den pilotstudie som startade utbyggnaden i Sverige, och kylan är idag en stor produkt där vi ser oss som marknadsledande.

Under 1998 har fjärrvärmestudierna i Riga och Daugavpils varit både stora och mycket spännande projekt. Vi har genomfört en total genomlysning av de båda bolagen och Riga förhandlar nu med internationella långgivare (bl a svenska staten) om stora lån för att effektivisera och kraftigt öka elproduktionen i Latveners kraftvärmearläggningar. Här har analysen och förslagen till prissättning mellan el och värme varit en viktig del i utredningen. (Projektet beskrivs utförligt i separat artikel). I Daugavpils där goda möjligheter till utökad samverkan med en stor industri finns, vet vi i dagsläget ej hur man vill gå vidare.

Vi arbetar målmedvetet vidare på alla områden för att utveckla företaget. En långsiktig strategiplan håller på att tas fram, i december färdigställde vi kontorsutbyggnaden i Västerås,



i Sollentuna har lokalytan ökat och i Borås flyttar vi in i större lokaler under april samtidigt som nyanställningarna fortsätter.

Vi ser en fortsatt positiv utveckling för energibranschen och dess medarbetare.

Björn Andersson, VD

(forts. från sid. 1)

### Naturliga förutsättningar

Tack vare åsens utmärkta läge alldeles intill både Edsviken varifrån frikylan hämtas och Sollentuna centrum dit kylan ska distribueras, var det ingen tvekan om att det var ett grundvattenlager man skulle satsa på när idén väl var väckt. Idrottsplatsen hade varit föremål för tidigare hydrogeologiska undersökningar, så det fanns gott om färdigt utredningsmaterial som pekade på goda förutsättningar för ett grundvattenlager där.



Sollentuna Energis VD Bo Andersson och fjärrvärmefachef Håkan Berglund är två av huvudpersonerna bakom miljösatningen på fjärrkyla.

Vid slutet av 1996 fattade Sollentuna Energi principbeslut om utbyggnad av fjärrkyla och man ansökte om vattendom för de två vattenföretagen frikyla och grundvattenlager. I juni 1997 erhöles vattendom. Parallellt pågick arbetet med marknadsföring och försäljning och efter erhållen vattendom drog man igång med detaljprojektering och finslipning av systemutformningen.

När Sollentuna Energi hösten 1998 kontrakterat ett tillräckligt kundunderlag togs det definitiva investeringsbeslutet och man är just nu mitt inne i den hektiska byggfasen. Den första juni i år ska produktionsanläggning och distributionssystem stå klara för kommersiella fjärrkylleveranser till kunderna i Sollentuna.

### Bara vanligt vatten

I princip består anläggningen av tre separata, genom värmeväxlare hydrauliskt åtskilda system; frikyla- (sjövattnet), lager- (grundvatten) och distributionssystemet. Den hydrauliska separeringen garanterar att det inte sker något vattenutbyte utan endast ett energiutbyte mellan de tre systemen, vilket var en förutsättning för vattendomen.

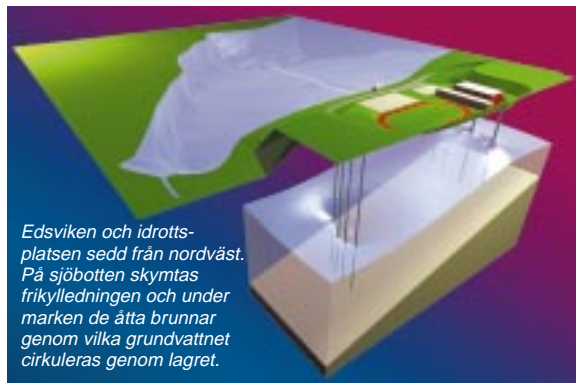
Så länge Edsvikens bottenvattnet håller en lägre temperatur än önskad framledningstemperatur hos fjärrkylvattnet kan all den värme som tillförts systemet i förbrukningspunkterna kylas bort genom värmeväxling mellan distributionssystemet och sjövattnet. Under årets varmaste månader när Edsvikens temperatur stiger över önskad distributionstemperatur kopplas lagret in som ytterligare värme-sänka mot nätet i serie med frikylan.

Framåt senhösten har Edsviken svalnat så pass mycket att det duger till att kyla ner det då uppvärmda grundvattnet till en temperatur som ligger lägre än den framledningstemperatur som kommer att krävas när kylbehovet i nätet är som störst efterföljande sommar. Lagret laddas på detta sätt under vintern tills dess att Edsvikens temperatur börjar stiga igen fram på vårkanten. Då det även under vintern förekommer ett visst kylbehov i nätet så kopplas frikyla in mot nätet parallellt med laddningsvärmeväxlarna.

### 400.000 m<sup>3</sup> lager

Lagret består av ett naturligt grundvattenmagasin med två rader om vardera

fyra brunnar mellan vilka grundvattnet pumpas. Vid urladdning av lagret pumpas grundvatten upp genom uttagsbrunnarna i idrottsplatsens norra ände, leds via markförlagda rörledningar till en värmeväxlarstation där det upptar fjärrkyl-



Edsviken och idrottsplatsen sedd från nordväst. På sjöbotten skymtas frikylledningen och under marken de åtta brunnar genom vilka grundvattnet cirkuleras genom lagret.

returens värme. Det uppvärmda grundvattnet pumpas sedan tillbaka ner i marken genom infiltrationsbrunnarna i lagrets södra ände där det överlämnar sin värme till marken. Grundvattnet cirkuleras på detta sätt genom marken i ett slutet system, så det sker alltså inget nettouttag av grundvatten.



Distributionssystemet som ska försörja Sollentuna med miljökyl.

Vid laddning av lagret vintertid kyla i stället grundvattnet med frikylan från Edsviken via laddningsvärmväxlarna. Grundvattnets laddningsflöde hålls omvänt proportionellt mot sjövattemperaturen, dvs ju kallare sjövattnet desto större laddningsflöde. Genom detta förfarande kan lagrets medeltemperatur och därmed också den erforderliga lagervolymen minimeras.

Lagret omfattar den markvolym på ca 400.000 m<sup>3</sup> som omsluts av de två brunnsraderna. Med de temperaturer anläggningen arbetar med kan denna markvolym hålla ca 2.000 MWh utnyttjningsbar kyla.

## Energibesparing

Sollentunas centrala delar har idag ett kylbehov på ca 5 MW. Då det finns aktu-

ella planer på en större utbyggnad av centrumbebyggelsen har produktionsanläggning och distributionsnät dimensionerats för en framtida expansion upp till ca 8 MW.

– Projektet har blivit väl mottaget av kunderna, berättar Håkan Berglund, fjärrvärmechef på Sollentuna Energi. Genom introduktionen av fjärrkyla i Sollentuna elimineras behovet av minst 2 ton av köldmediet R22 som i dag finns ute hos kylkunderna. Samtidigt sänks den totala elförbrukningen för kylproduktion med ca 2.000 MWh per år. Det enda "externa" energibehovet utgörs av cirkulationspumparnas elbehov, och eftersom detta behov är lågt jämfört med konventionell kylproduktion blir systemet i stort sett okänsligt för elprisförändringar. Investeringsvolymen för hela projektet avseende

produktion och distribution ligger på ca 25 Mkr.

FVB Fjärrvärmebyrå har tillsammans med Sollentuna Energi utfört förstudier, inventeringar, marknadsföring, projektering, byggledning och projektledning.

### FAKTARUTA

<b>Beställare:</b>	<b>Sollentuna Energi AB</b> Ombud: Håkan Berglund
<b>Konsult:</b>	<b>FVB</b>
Projektledning, marknadsföring:	<i>Börje Johansson</i>
Projektering, styr- och reglerteknik:	<i>Ingvar Larsson</i>
Projektering distributionssystem:	<i>Fredrik Molin</i>
Projektering och bygg- ledning prod.anläggning:	<i>Pelle Höglund</i>

# Presentation av Produktionsgruppen

*Vi fortsätter här presentationen av vårt företag med produktionsgruppen i Västerås.*

Gruppen som vi startade för snart 20 år sedan, består i dagsläget av 8 ingenjörer som arbetar med utredning, projektering och projektledningsuppdrag. Lars

Lindgren som är ansvarig, berättar att man arbetar väldigt brett från idé till idrifttagning inom såväl fjärrvärme, fjärrkyla som kraftvärme. Medelåldern är 35 år och

samtliga har högskoleutbildning och de flesta med tidigare erfarenheter från konsult-, leverantörs- eller energiföretag.



**Leif Breitholtz**  
*Leif arbetar för närvarande med kraftvärmeprojekt i Riga, Jelgava och Härnösand.*

**Lars Lindgren**  
*I projekt arbetar Lars vanligen som projektledare eller med utredningar, upphandlingar och avtal.*

**Leif Israelsson**  
*Leif är engagerad med projektledning, utredningar och förstudier rörande fjärrkylsystem.*



**Stefan Ekström**  
*Stefan deltar i flera av Leif Breitholtz's projekt.*



**Jonas Andersson**  
*Jonas arbetar med projektledning, projektering, spänningsanalyser och tryckfallsberäkningar.*



**Conny Nikolaisen**  
*För tillfället jobbar Conny med projektledning och temperaturanalyser för fjärrvärme i bl a Västerås och Danderyd.*

**Risto Kuukkanen**  
*Risto's område är projektering av fjärrvärmecentraler samt inventering och åtgärdsförslag för att sänka returtemperaturen.*



**Jenny Andersson**  
*Jenny jobbar bl a med konstruktion av rörsystem samt projektering av fjärrvärme- och fjärrkylcentraler.*



(forts. på nästa sida)

## Skiftande uppdrag

Genom åren har våra uppdrag skiftat bl a med förändrade politiska beslut. Som exempel för 80-talet kan nämnas inledningen med oljeeldade anläggningar och den påföljande övergången till kol. På vägen till dagens bibränsleera har det sedan byggts pannor för el, gasol, salix, etc, värmepumpar m.m. Under 90-talet är det förutom bibränslepannor även fjärrkyla, kraftvärme, energilagring och processtyrning som varit i fokus.

Kravet på effektiviseringar i våra system ökar. Vi har kunnat identifiera en stor effektiviseringspotential där man studerar helheten. Hur påverkar kunden produktion och distribution. För att på bästa sätt optimera våra kunders system är det viktigt att ha god kunskap avseende alla systemdelar. Därför har gruppen ända sedan starten även arbetat med projektering och optimering av kundanläggningar samt termiska och hydrauliska beräkningar för distributionssystem.

## Fjärrkyla

Fjärrkyla har varit ett stort arbetsområde för gruppen de senaste åren. FVB utförde, på uppdrag av Fjärrvärmeföreningen, den pilotstudie avseende potential, teknik och ekonomi för fjärrkyla i Sverige och Västerås som sedan blev startskottet för utbyggnaden i landet. Sveriges första fjärrkylsystem byggdes i Västerås 1992 och sedan dess har vi varit med i utbyggnaden av systemen i bl.a. Stockholm, Gävle och Borås. Bara i Stockholm har vi medverkat i 4 olika anläggningar med en sammanlagd produktionskapacitet av ca 100 MW.



Kylinstallation.

Vi har även utfört drygt 20-talet förstudier, från Östersund i norr till Helsingborg i söder, där vi genomfört marknadsundersökningar, studerat produktionsalternativ som värmepumpar, kylmaskiner eller fryskyla samt beräknat lönsamheten. Förutom förstudier projekterar vi system, upprättar förfrågningsunderlag, utvärderar anbud, skriver driftinstruktioner, utbildar driftpersonal och gör garantibesiktningsningar m.m. Vi deltar ofta som projekt- och delprojektledare.

Leif Israelsson var starkt engagerad i kylstationen i Västerås och har sedan

dess medverkat i samtliga större kylproduktionsanläggningar åt Stockholm Energi. För närvarande arbetar gruppen med kylprojekt i Danderyd och Älvsjö där Leif är projektledare och Conny och Jonas delprojektledare.

## Energilagring

Lagring av energi är ofta mycket lönsamt för att minimera produktionskostnader och emissioner samt för att åstadkomma ett "mjukt" körsätt för anläggningen.

Gruppen har genom åren dimensionerat och projekterat drygt 10-talet dygnsackumulatörer för värme eller kyla. Vi har bl a utvecklat en egen dys- och vattenlås-konstruktion som utnyttjas i flertalet av dessa.

Förutom lagring i stältankar arbetar företaget med projekt där akviferlager ingår som i Stockholm City och Sollentuna (se sep. artikel). Berghålslager och groplager är andra tekniska lösningar vi arbetat med.



Akkumulatortank i Smedjebacken.

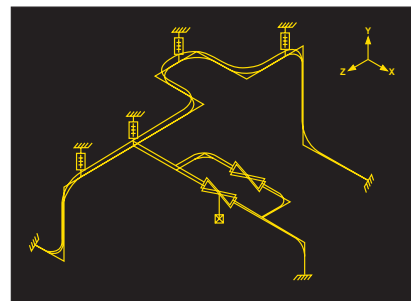
## Kraftvärme

Kraftvärme har ju återigen kommit i ropet. Vi har utfört utredningar för bl a Nyköping, Hallstahammar, Riga, Daugavpils och Jelgava. I Härnösand har vi utfört en förstudie som låg till grund för Energimyndighetens beslut om bidrag. Leif Breitholtz deltog mycket aktivt i utbyggnaden av ENA-kraft i Enköping, där vi i dagsläget ger stöd för bl a driftoptimering och avräkning. I gruppen har vi personal som under ett flertal år arbetat med drift, driftplanering och anläggningsoptimering vid kraftvärmeverket i Västerås, där vi för tillfället assisterar vid införandet av ett nytt processdatorsystem.

## Beräkning och analyser

Vi utför ofta hållfasthetsberäkningar och "SA-ritningar" för installationer i pumpstationer och processanläggningar. Vi använder 3D-program för projektering och Caepipe beräkningsprogram, ett program som även utnyttjas av de granskande myndigheterna. Anläggningsoptimering för t ex kraftvärmearnläggningar utförs i PowerSim.

Loggning och analyser är andra exempel på tjänster. Frånsett felsökning har vi



Skärmbild från vårt beräkningsprogram Caepipe.

på uppdrag av Värmeforsk, Fjärrvärmeföreningen och Västerås Energi & Vatten följt upp förbrukning och variationer på kylbehovet under 3 år. Resultatet har presenterats i Värmeforskrapport nr 534 samt i Fjärrvärmeföringens FoU rapporter 1997:2 och 1998:4.

## Miljö, avtal

En allt viktigare del i vår vardag är miljöfrågorna. I samband med tillståndsärenden och arbeten i miljöledningssystem som EMAS och ISO 14000 erfordras miljöanalyser och konsekvensbeskrivningar vilket produktionsgruppen tillhandahåller.

Inom gruppen finns lång erfarenhet från arbeten med de vanligen förekommande kontraktsformerna för anläggningsleveranser och entreprenader som t ex AB, ABT, ABA, SSG och i förekommande fall dess anpassning till LOU. Andra typer av avtal är t ex spillvärme-, färdig värme- och bränsleleveransavtal.

## Utlandsuppdrag

De senaste åren har stora uppdrag utförts i Baltikum. Vi startade -92 med ett ombyggnadsprojekt för fjärrvärmecentraler. Sedan dess har vi dimensionerat, projekterat och tagit fram förfrågnings- och utvärderingsunderlag och kontrakt för internationell upphandling av pannor, pumpar, avväxling av produktionsanläggning, styr- och reglersystem etc i bl a Tartu, Estland och Jelgava, Lettland.



Ett stort uppdrag sista året har varit studierna i Riga och Daugavpils (se sep artikel). Här har vi bl a utfört de mycket omfattande finansiella och ekonomiska analyserna som ligger till grund för de lån som Rigas Siltums nu förhandlar med Världsbanken och SIDA om. Totalt rör det sig om investeringar på 160 MUSD.

# FVB's studie i Riga leder till Miljard-investering

**FVB-Fjärrvärmebyrån utförde under 1998 en genomgripande utredning över fjärrvärmeverksamheten i Riga.**

Studien som beställdes av Rigas Siltums och finansierats av Svenska staten genom SIDA, behandlar såväl teknik, ekonomi som institutionella frågor. Underkonsulter vid studien har varit Pricewaterhouse Coopers och Birka Teknik & Miljö.

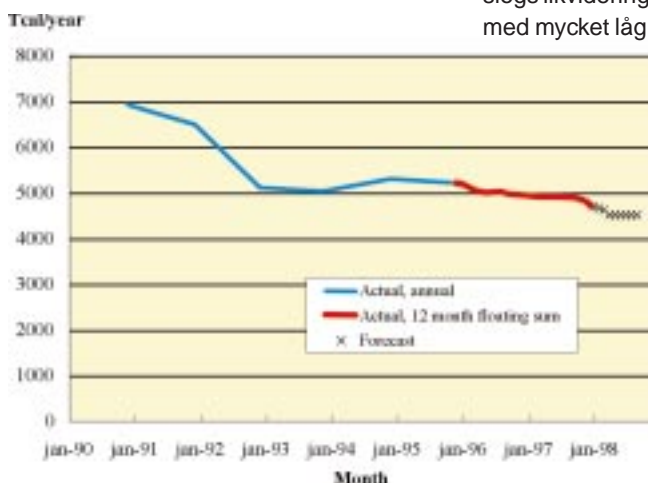
Fjärrvärmerna i Riga distribueras idag via 20 separata fjärrvärmesystem och värmen produceras i 8 stora produktionsanläggningar, 15 medelstora anläggningar, vidare köps värme från 7 mindre industri-anläggningar.

Riga har idag en årlig produktion på 4800 Tcal, antalet abonnenter är ca 7000 och ledningsnätet har en total längd av 981 km, varav 257 km ägs av kunder till Rigas Siltums.

Det största systemet, det högra nätet, som bl a försörjer gamla stan, omfattar 71% av Rigas Siltums energileverans och försörjs från 2 kraftvärmeverk och en stor hetvattencentral. Dessa produktionsanläggningar ägs av det statliga Latvenenergo. Det näst största systemet på vänstra sidan om floden Daugava omfattar 15% av Rigas Siltums energileverans och försörjs från 2 stora hetvattencentraler.

Utvecklingen av Rigas Siltums energi-produktion framgår av nedanstående diagram.

Nedgången mellan 90–93 beror bl a på den stora utslagningen av industrier varav många även var ångkunder.



Bernt Andersson som varit projektledare för studien berättar att våra huvuduppgifter har varit att föreslå åtgärder som:

- Genom ombyggnad och införande av modern teknologi och material förlänga systemets livslängd, öka effektiviteten, öka energibesparingar samt förbättra tillgängligheten och leverans-kvaliteten.
- Främja en sund kostnadsmedvetenhet samt stödja en kommersialisering och utveckling av bolaget för en eventuell framtida privatisering.

Vi har utfört såväl en teknisk inventering av produktionsanläggningarna, distributionssystem och abonnentinstallationer som en genomlysning av företagets organisation, finansiella ställning, faktureringsrutiner, taxestruktur, kundfordringar etc.

Totalt studerades 6 alternativ, där basalalternativet var nuvarande situation, inga investeringar och därmed en långsam utfasning av systemen. De övriga behandlade investeringar och integration av systemen i varierande grad.

I samtliga alternativ föreslogs likvidering av ett antal små system med mycket låg linjetäthet <2,0 Gcal/m.

Alternativen speglade även olika vägar för att öka den framtida elproduktionen. Det finns en stor potential för ökad elproduktion i de två befintliga kraftvärmeverken och Lettland är idag nettoimportör av elenergi.

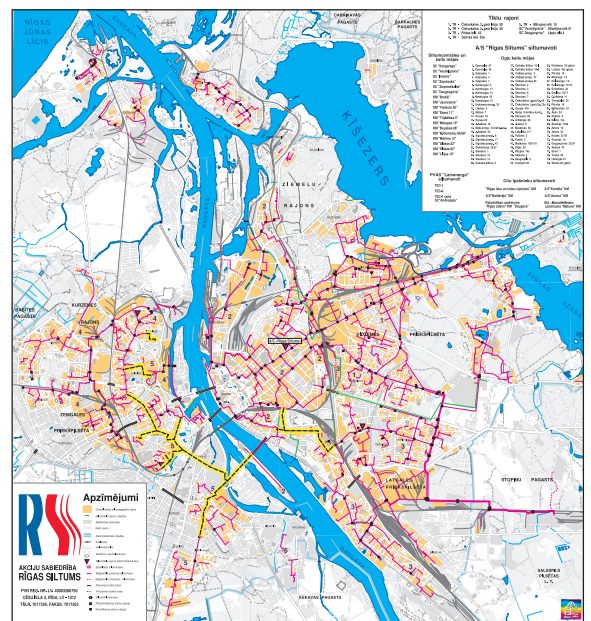
Investeringsnivån för de olika utvecklingsalternativen varierade från 88 MUSD

till 183 MUSD under en ombyggnadstid på 7 år. Beräknad byggstart hösten 1999.

Den bästa avkastningen på investerat kapital visade alt. 3 som innebär en integration av de stora näten med basproduktion i den stora kraftvärmeanläggningen TEC-2. Investeringen för detta alternativ uppgår till 164 MUSD.

Rigas Siltums och dess ägare har beslutat gå vidare med detta alternativ och i slutet av februari startade förhandlingarna med SIDA och Världsbanken om finansiering av projektet.

Sedan vi levererade den slutliga utredningen, berättar Bernt Andersson, har vi deltagit vid möten med bolagets styrelse,



*För distributionssystemet kommer de 2 största näten att kopplas samman genom en ny huvudledning över floden Daugava och en ny pumpstation byggs. Ett antal mindre system ansluts, vissa förstärkningar utförs och drygt 100 km ledningar byts ut.*

Riga stad, Latvenenergo, finansministeriet samt allmänhet och press. Vi har även tagit fram en informationsfolder om projektet som distribuerats i 1.000 ex.

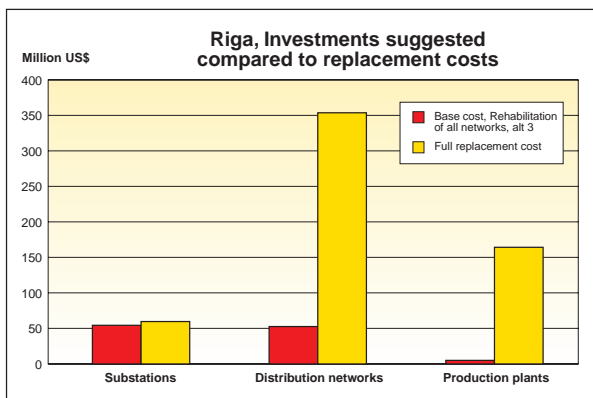
Generellt har projektet fått ett mycket positivt mottagande och det råder en bred politiskt enighet. Kritiken har varit mycket lågmäld, och då skall vi veta att detta är det största enskilda investeringsprojekt någonsin i Lettland.

## Vad innebär det föreslagna projektet?

På produktionssidan kommer ett antal små och medelstora hetvattencentraler att stängas och de lokala näten anslutas till det stora nätet.

I fjärrvärmecentralerna kommer samtliga blockcentraler med 4-rörssystem (totalt 180 st) att byggas om till 2-rörssystem med fjärrvärmecentral i varje fastighet. Samtliga befintliga centraler kommer att förses med växlare och reglerutrustning så att full behovsstyrning kan ske hos abonnenten. Sedan något år är samtliga fjärrvärmecentraler utrustade med mätare.

De föreslagna investeringarna i förhållanden till nuvärdet av det totala systemet framgår av stapeldiagrammet här intill.



För Rigas Siltums kunder kommer de föreslagna åtgärderna att medföra, bl a genom lägre energiförbrukning, sänkta tariffer.



Huvudproduktionen kommer att ske i den stora kraftvärmeanläggningen TEC-2 och därmed kan elproduktionen på sikt öka med 400.000 MWh/år. Utsläppen av svavel, NOx och CO2 kommer att reduceras kraftigt.

En viktig parameter i hela projektet är utvecklingen av elpriser och prissättningen på värmen från Latvenergo, ägaren till de båda kraftvärmeverken.

Denna problematik har vi studerat ingående i en tilläggsstudie, berättar Sven Werner. Den stora vinsten i en integration av systemen ligger i ökad elproduktion. Dessa vinster måste delas på ett kostnadsriktigt sätt och en viktig uppgift är att finna en prissättningskonstruktion som speglar kostnaderna vid kraftvärmeproduktion mellan värme och el.

# Nyckeltal för högre produktivitet

**För en kunds räkning har FVB utvecklat ett nyckeltalssystem för att följa och förstå vad som händer inom företaget i processen med att skapa och leverera fjärrvärme. Det övergripande syftet har varit att få en möjlighet till att dokumentera och styra produktiviteten i företaget.**

I det framgångsrika fjärrvärmeföretaget gäller det ju att både vara effektiv och produktiv. Det är viktigt att både göra **rätt saker** och att **göra saker rätt**. Det förra handlar om att ha en effektiv inriktning i företaget med affärsutveckling mm, medan det senare handlar om att utföra valda inriktningar på bästa sätt, dvs att vara produktiv.

Ett sätt att följa vad som händer i företaget med avseende på utförande är att bilda nyckeltal som beskriver huvudprocessen och olika delprocesser på ett enkelt och överskådligt sätt.

– Nyckeltalssystemet är uppbyggt kring en databas, där all indata finns och varifrån alla nyckeltal hämtas, berättar Sven Werner som på FVB ansvarat för leveransen. Figurer ritas upp automatiskt och olika värden kan också enkelt lyftas ur systemet till andra programvaror i Windows-miljön.

Systemet är flexibelt och användare

kan själv i självförklarande menyer välja verksamhet, anläggning, parameter, tidsperiod och grad av upplösning.

– Vi har vinnlagt oss om att bygga ett öppet system, som ska vara enkelt att hantera för användarna, fortsätter Sven Werner. Efter en del inledande svårigheter med datatekniken, så fungerar det nu som vi vill att det ska fungera.

Vägledande för arbetet har varit att det ska vara lätt att komma åt grundinformation för att kunna göra intressanta analyser. Ett vanligt problem är ju annars att hitta rätt information inom företaget för den efterfrågade analysen.

Här ligger allt centralt samlat om de senaste 10 åren i databasen med nyckeltal, som ska vara tillgängliga för många genom det interna nätverket. Vi kan förklara det mesta som har hänt inom företaget under de 10 åren. Det finns både fram- och motgångar dokumenterade i de framtagna nyckeltalen.

– Systemet är fortfarande lite kantigt i sitt användargränssnitt, men det hoppas vi kunna rätta till när vi får i uppgift att leverera till andra kunder. Vi har valt att ligga lågt i marknadsföringen av nyckeltalssystemet för vi ville först ha kontroll på funktionaliteten i systemet. Vi har visat systemet för några ytterligare kunder som markerat intresse. Den respons vi erhållit bekräftar att det finns ett behov av ett nyckeltalssystem som beskriver processen fjärrvärme på ett initierat sätt. Vårt slutmål är att kunna fastställa den totala produktivitetens utvecklingen inom ett fjärrvärmeföretag.

Ring gärna FVB:s Borås-kontor på 033/124780 om du vill veta mer om nyckeltal för fjärrvärmesystem och möjligheter till högre produktivitet.



## Nya kunder kan ge kraftigt ökad elproduktion

**FVB har på uppdrag av Fjärrvärmeföreningen studerat hur ökade fjärrvärmeleveranser kan påverka elutbytet**

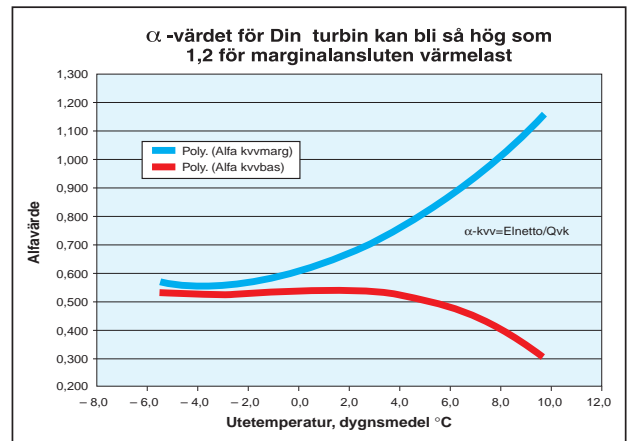
För många svenska fjärrvärmenät med tillhörande kraftvärmeproduktion finns potential att öka fjärrvärmeunderlaget genom anslutning av nya kunder, bl a villor. För det aktuella energiföretaget är det intressant att inte bara studera effekterna för värmedistributionen, utan även effekten för produktionen.

Rapporten belyser vad marginaleffekterna blir om fjärrvärmeunderlaget utökas för ett fjärrvärmenät med kraftvärmeproduktion. Det marginella alfavärdet (förhållandet mellan el- och fv-produktion) såväl som produktionskostnader för den utökade produktionen har studerats. En

speciellt anpassad beräkningsmodell har framtagits för att klara uppgiften.

Som grund för beräkningarna har ett "basvärmeunderlag" använts och energimängden motsvarar ungefär värmeförsäljningen för ett medelstort svenskt fjärrvärmenät. Distributionsförlusterna för det tillkommande fjärrvärmenätet har antagits vara något högre än för huvudnätet, vilket är normalt vid en expansion av fjärrvärmenätet i värmeglesa områden.

Studien **Ökat elutbyte för kraftvärmeverk vid utökat värmeunderlag** som utförts av Leif Breitholtz och Stefan Ekström och presenterades vid fjärrvärmedagarna 17–18 mars kan beställas från Svenska Fjärrvärmeföreningen.



## FVB tar fram manual för ombyggnad av 4-rörssystem i RYSSLAND

**I Ryssland finns mer fjärrvärme installerad än i den övriga världen tillsammans.**

Problemet är att den byggts under en tid då energin betraktades som nästan gratis samtidigt som det fanns restriktioner att använda exempelvis koppar i värme- och vattensystem. I stort sett hela beståndet av fjärrvärmerör består av mineralullsisolerade stålrör i betongkultvert. Samtidigt används galvaniserade stålrör för distribution av tappvarmvatten. Läckor i skarvar och vid anslutningar är vanliga pga eftersatt underhåll.

FVB DE har genom sin erfarenhet från Baltikum engagerats för att sammanställa rekommendationer för hur rehabilitering bör genomföras. En "manual" har tagits fram samtidigt som ett delsystem studerats som pilotprojekt.

I Lytkarino, 30 km SO om Moskva med ca 50 000 innevånare, har det befintliga fjärrvärmesystemet översiktligt undersökts. En blockcentral har studerats i detalj och ett förslag till renovering av den har tagits fram.

Under våren -99 kommer Världsbanken och "Housing Department" i Ryssland att hålla ett seminarium där Leif

Eriksson från FVB DE kommer att delta. Olika renoveringsprinciper för fjärrvärmesystem att presenteras.

Detta arbete sker på uppdrag av WB och i samarbete med Carl Hillström på Ord & Energi som för närvarande är stationerad i Moskva.



## Fjärrvärmemässan

**FVB hade sin monter strategiskt placerad vid ingången till mässan i Sollentuna i november.**

Vi marknadsförde våra tjänster för såväl den svenska som den internationella marknaden. Vår monter var väl besökt och vi träffade många bekanta och knöt nya intressanta kontakter.

Vid de anslutande seminarierna höll vi och våra dotterbolag sammanlagt 5 föredrag. Det var:

**Under Produktion och Miljöteknik:**  
**Patrik Marklund**

Beräkningsmodeller för emission och verkninggrad från pannor.

**Under Fjärrkyla:**

**Bernt Andersson**  
Design Criteria for District Cooling system and Ice-slurry, state of the art.

**Mark Spurr, Kattner/FVB**  
Marketing District Cooling.

**Jerry Pittman, Kattner/FVB**  
Ice thermal storage in applications.



Ralf Johanson och K G Lindblom, Stockholm Energi, i samråd med FVBs Björn Andersson vid vår monter på Sollentunamässan.

# NYA medarbetare



**Liv  
Almstedt**

Liv kommer från Högskolan i Västerås, där hon läst 3 år med inriktningen anläggnings- och miljöteknik. Liv har anställts vid vårt Sollentuna-kontor och arbetar i första hand med dimensionering och projektering av distributionssystem för värme och kyla.



**Stefan  
Ellmin**

Stefan kommer från Högskolan i Västerås, där han läst 3,5 år med inriktningen Energi- och miljöteknik. Stefan arbetar i första hand med dimensionering och projektering av produktionsanläggningar för värme och kyla och finns på vårt kontor i Sollentuna.



**Maria  
Rosenlöf**

Maria är anställd vid distributionsgruppen i Västerås. Hon har läst vid Mälardalens Högskola, byggnadstekniska programmet, 120 p. Maria arbetar i huvudsak med dimensionering och projektering av distributionssystem för värme och kyla.



**Stefan  
Ekström**

Stefan har arbetat 6 år vid Kraftvärmeverket i Västerås. Han har studerat Energiteknikprogrammet vid Mälardalens Högskola och tagit en kandidatexamen 120 p, inriktning kraft&värme. Stefan arbetar i produktionsgruppen i Västerås med fjärr- och kraftvärme.

	ÅR SJUK MEN INTE SJUK	MÅTT-STOCK	BÅR KOTTAR	REN-GÖRING	KORT POST-ADRESS		EFFEKT LARS NORÉN	PROBLEM OCH DUMBOM	MÖJA	SNITT-BLOMMOR	
				→			→			12	
	DART-MÅL								ORDNAT LADDNING		
	JUST OCH BÖRDA		SKYTTS MÅL	14	1-9 FRID		7				
	SJUK-DOM						RIKTNING LÖV-TRÅD				
	NOLL-PUNKT			6		ATLAS					
	VINST-MÄRGNAL I HÄST-SPORT	UTAN FLYT	SOBO		MYNT	MINDRE BETT	GAS FÄRG	10	ENSAM RIDDAR-KUNG		2
	LITEN LYA				STRÅL-GLANS			I DEN TORKAS ARBOGA TIDNING	NUMMER MAR-SCHERA	4	SLÅR
	KVAR-STOD		13		IDOGT HET	9			RESA		15
	UTAN KOSTNAD						GRÄS	OLLE	ANGER DEL KALDAM		ANLETE
KYLER		LITEN FIRRE	FEM		GLÖDER V		3		SKOL-MÖBEL		
ÖL-DEPÅ								SJÖ-SLAG MEDIUM			
YTTERST SMAL KROPPS-DEL	RYMD			IST FÖR DVS		TÄVLING	DET GER OSS INTRYCK		GÖR VISS HYVEL	DÖRR-SLÅ	
	1									11	
								VÅLJER			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Här kommer FVB-krysset nr 5. Lösningen sänder du in senast den 10 maj 1999 till: FVB Fjärrvärmebyrå AB, Isolatorvägen 8, 721 37 Västerås. Fem vinnare premieras!

Namn: \_\_\_\_\_ Adress: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

Vinnare i FVB-krysset nr 4 blev: **Katarina Björndahl**, Örebro Energi&Värme AB. **K-G Andersson**, Västerås Energi&Vatten AB. **Inger Björklund**, Mälardalens Högskola. **Lennart Nässlin**, Östersund. **Anita Karlsson**, Sävar. Samtliga belönades med en aftonplånbok i skinn. Gratis säger vi!