

## Fjärrvärme – A Real Success Story

Idén bakom fjärrvärmerna är enkel. Genom att använda billiga, lokalt tillgängliga energiresurser kan lokala värmebehov tillgodoses på ett effektivt och miljövänligt sätt. Fjärrvärmerna är en infrastruktur som binder samman energikällor som finns i regionen eller staden, med dem som behöver värmen.

Istället för att varje byggnad har en egen panna levereras värme till många byggnader från en central anläggning som med avancerad rening kraftigt minskar de föroreningar som släpps ut i luften. Resurser som annars skulle gå förlorade, till exempel skogsavfall och spillvärme från industrin, kommer till användning och åstadkommer nytta för hela samhällen. Inte minst gäller det att ta tillvara den överskottsvärme som el-producerande värmekraftverk producerar. När fjärrvärmenäten byggts ut och kopplats samman kan värmeförluster eller överskottsvärme tas tillvara.

Fjärrvärmens historia i Sverige är vad britterna skulle kalla ”A Success Story”. Det började på allvar i slutet av fyrtioalet då pionjärer bland de kommunala energiverkens ingenjörer under motstånd från etablerade intressen vågade satsa på något nytt och oprövat. Det var möjligheterna att producera värme och el i så kallade fjärrvärmekraftverk som var starten. Oljebolagen spjånade emot. Sotarna protesterade och vvs-konsulterna såg med oro fram emot att antalet pannrum skulle minska. Men utvecklingen gick inte att hejda. Den gamla svenska samarbetstraditionen var avgörande. Genom att gå samman och verka för gemensamma lösningar på gemensamma problem trodde aktörerna att de skulle komma närmare målet än om var och en skötte sitt.

I dag, sextio år senare, har fjärrvärmerna en unikt stark position på värmemarknaden. Den svarar för drygt hälften av all byggnadsuppvärmning i vårt land. Det europeiska genomsnittet är knappt 10 procent.

Det unika med Sverige är att vi aldrig har haft en nationell fjärrvärmepolitik, Trots det har fjärrvärmen en hög marknadsandel. Fjärrvärmen har istället blivit resultat av en konsekvent energi- och klimatpolitik, där fossil energi har bestraffats och man sökt nya, smarta lösningar för att kunna fortsätta leverera värme.

Ett annat resultat av energi- och klimatpolitiken är utvecklingen av fjärrkyla. När freonet skulle bort i byggnadernas små kylmaskiner kunde fjärrvärmeföretagen utnyttja sin erfarenhet av att sprida värme med hett vatten, till att göra samma sak med kallvatten för att ersätta kylmaskiner. Stockholm är nu tillsammans med Paris och Abu Dhabi ledande bland världens huvudstäder i fråga om fjärrkyla.

## **I begynnelsen**

System med fjärrvärme prövades redan i slutet av 1800-talet i USA och Tyskland. Det fjärr-ångsystem som i dag försörjer Manhattan i New York togs till exempel i drift våren 1882. I Sverige blev Sabbatsbergs sjukhus först med att starta ett tekniskt fjärrvärmesystem. Sjukhuset byggdes 1878, och då värmdes alla Sabbatsbergs byggnader upp av en gemensam pannanläggning.

Inspirerade av de tyska och amerikanska exemplen studerade värmetekniker och andra förutsättningarna för kommersiell fjärrvärme i Sverige. Ett flertal projekt lanserades i början av 1900-talet, men av dem blev ingenting. Projekten stupade på motstånd från redan etablerade kraftintressen, eller också visade det sig omöjligt att låna upp tillräckligt med kapital för att finansiera nödvändiga investeringar. Det starkaste argumentet mot fjärrvärmen var dock att Sverige årtiondena före 1940 hade ett betydande överskott av vattenkraft.

Efter andra världskriget förändrades Sverige snabbt. Landsbygdens befolkning minskade och städerna växte hela tiden. Där fanns arbetstillfällen och utvecklingsmöjligheter. Behovet av el och värme ökade kraftigt, så kraftigt att det fanns risk att det inom några år skulle bli brist på båda delarna. Hur skulle man kunna producera mer?

Svaret var fjärrvärme. Till en början stod verkligen inte värdet om miljön och visionen om det hållbara samhället i förgrunden för intresset. I stället gällde det kraftvärmens, dvs att utvinna el och värme i samma process. Detta var också fokus när Sveriges första kommunala fjärrvärmesystem startade i Karlstad den 29 oktober 1948. Verket levererade el och värme till ett nybyggt gjuteri vid dåvarande Karlstads Mekaniska Werkstad från en ångkraftscentral. Vintern 1949/50 anslöts sju nya bostadshus med 120 lägenheter till fjärrvärmens.

Karlstad fick snart efterföljare i Norrköping, Malmö, Göteborg, Sundbyberg, Stockholm, Linköping, Västerås, Örebro och Borås. Där fick av naturliga skäl fjärrvärmesystemen avsevärt större omfattning. I alla dessa kommuner byggdes fjärrvärmesystem för användning av kraftvärme.

Enskilda personer spelade en stor roll för utvecklingen. Särskilt stor betydelse vid starten hade professor Lage Malm. Han kunde övertygande och lättbegripligt förklara poängen med fjärrvärmens. - Samverka och sök standardlösningar, manade han kommunpolitiker och andra beslutsfattare. Han redogjorde för hela systemet, från inmatningen av bränsle i den gemensamma värmepannan via det upphettade vattnet i ledningarna till elementen i de fjärrvärmda husen. De som valde fjärrvärme fick en enkel, trygg, ekonomisk och miljövänlig värmekälla. Fjärrvärme hade, inskräpte professor Malm, en unik potential. En av Malms efterföljare är professor Sven Werner, som populärt kallas Mr Fjärrvärme.

### **Genombrott på sjuttioalet**

Utvecklingen av fjärrvärmens gick inte fort de första åren. Först i mitten av sextioalet togs flera kraftvärmeverk i drift och försäljningen fördubblades på fem år, från 5 till 10 TWh per år. Det verkliga genombrottet kom efter den första stora oljekrisen 1973. Det var åren då det så kallade miljonprogrammets nya bostäder blev klara och direkt kunde anpassas och anslutas till fjärrvärmens.

På tio år, från 1975 till 1985, fördubblades försäljningen ännu en gång. Fjärrvärmen levererade då 35 TWh per år. En viss tillbakagång noterades de senare åren på åttiotalet då flera kärnreaktorer togs i drift och el-priset blev förhållandevis lågt. Men situationen ändrade sig. I dag producerar de svenska fjärrvärmeföretagen närmare 50 TWh värme.

Fjärrvärme är ett system som särskilt väl passar in i det urbaniserade samhället. Värmeverken levererar fjärrvärme som täcker städers och andra tätorters behov av uppvärmning och varmvatten i bostadshus och i kommersiella och offentliga lokaler. Den svenska värmemarknaden omsätter under ett normalt år knappt 100TWh. Fjärrvärmen svarar för drygt 50 procent av marknaden, elvärme knappt 30 procent, olja 5 procent och övriga värmekällor (naturgas, ved, bergvärme, solvärme) drygt 10 procent.

I Sverige har alla större städer fjärrvärmesystem. Av Sveriges 290 kommuner använder 270 fjärrvärme. Längre var fjärrvärmeverken kommunala och levererade både värme och el. Bland annat till följd av avregleringen under nittiotalet har många av dessa företag köpts upp av stora kraftföretag som Vattenfall, Eon och Fortum.

Mer än hälften av fjärrvärmeleveranserna går till flerbostadshus och den marknaden har fjärrvärme upp till 90 procent. För småhus är fjärrvärmens marknadsandel klart mindre eftersom värmebehovens koncentration är lägre i småhusområdena med höga distributionsförluster som följd. Många av de småhus som byggs i dag blir dock anslutna till fjärrvärmesystem och andelen växer med 18 000-20 000 per år.

### **Så fungerar fjärrvärmen**

Fjärrvärmesystemets mest typiska del är det väldiga ledningsnät som ligger nedgrävt i jorden, under gator, vägar och gräsmattor. Vatten används som värmebärare i praktiskt taget alla fjärrvärmenät.

Den samlade längden på ledningarna i svenska fjärrvärmenät är nu nästan 18 000 kilometer. Ledningarna består enkelt uttryckt av två

rör – framledningsröret innehåller det varma vattnet under högt tryck på väg till kunderna och returröret leder vattnet som kunder kylt av tillbaka till värmecentralen, där vattnet värms upp igen i ett slutet kretslopp. Temperaturen på vattnet i framledningsröret varierar mellan cirka 80 och 90 grader. Vattnet i returröret har en temperatur mellan cirka 40 och 50 grader. I husen används värmeväxlare för att överföra värmen till elementen och till varmvatten för bad och disk.

Hur mycket värme som går åt per meter ledning (värmeförlusten) är det viktigaste nyckeltalet för fjärrvärmens konkurrenskraft. Den förlusten har fallit. Den var som högst under sextiotalet men har sjunkit sedan dess, främst beroende på att fjärrvärmerna byggts ut också i mindre tätbebyggda områden.

## **Bränslen**

Fjärrvärmens eldsjälar hade krigets ransoneringar i färskt minne och förstod att det gällde att använda energiresurserna, då främst kol och olja, så effektivt som möjligt.

Kolet var i början fjärrvärmeverkens huvudbränsle men under femtiotalet hade oljan redan konkurrerat ut kolet. Oljekriserna 1973 och 1979 ledde till stora oljeprisökningar och det blev en nationell angelägenhet att minska beroendet av olja. Statsmakterna beslöt uppmuntra användandet av andra bränslen. Fjärrvärmeverken, då nästan alla kommunägda, gick i många fall tillbaka till kolet men även torv och biobränsle kom till användning.

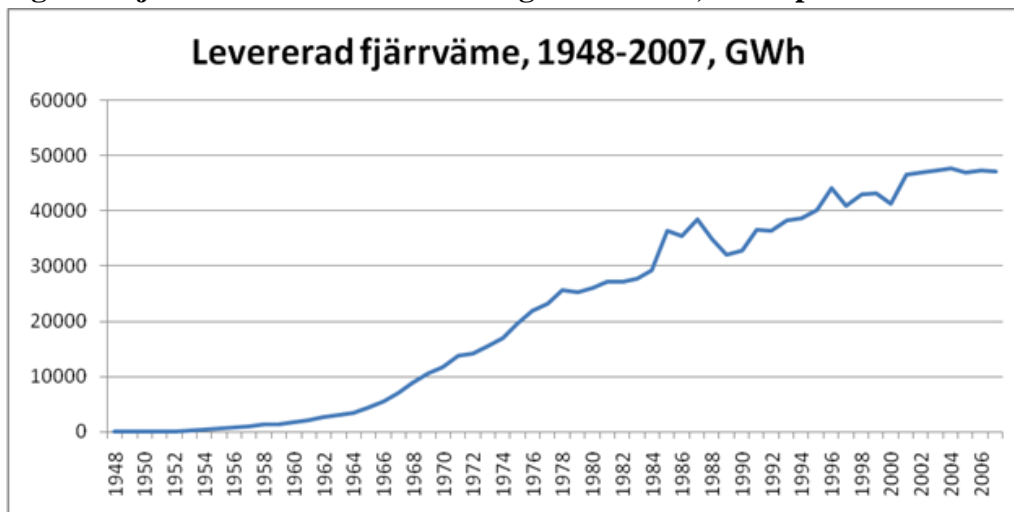
Oljan, som 1980 hade svarat för mer än 90 procent av fjärrvärmeproduktionen, hade redan 1988 pressats ned till 14 procent. Nu började allt fler fjärrvärmeverk att använda en mix av bränslen. Blandningen var både gammal och ny. Torv, biobränsle, spillvärme från industrin och till och med solvärme. Värmepumpen blev åttiotalets mest spridda tekniska nytillskott hos fjärrvärmeföretagen.

På nittiotalet började miljön och klimatpolitiken påverka tänkandet. Klimatforskare varnade för den så kallade växthuseffekten som

utsläppen av koldioxid framkallade. Politikerna ville efter förmåga påverka utvecklingen och införde särskilda skatter, koldioxidskatt och svavelskatt, på de fossila bränslena. Det betydde stora kostnadsökningar för värmeverk som baserade sin verksamhet på kol medan värmeverk som utnyttjade biobränsle inte behövde betala någon koldioxidskatt. Så inleddes en stor och samlad övergång i hela branschen från fossilbränslen till biobränslen. Det tjänade hushållen, samhället och miljön på.

I dag får totalt närmare fyra miljoner svenskar sin värme från fjärrvärme. De drar nytta av den hemma, på jobbet eller i skolan och andra lokaler.

**Figur 1. Fjärrvärmeleveranser i Sverige 1948-2007, GWh per år**



## Nya produkter

Flera fjärrvärmeföretag har lanserat nya produkter som komplement till huvudprodukten fjärrvärme. På nittiotalet lanserades fjärrkyla och en nu växande produkt är energitjänster.

I Västerås startade 1992 landets första fjärrkylsystem. Byggnaderna som är anslutna till kylsystemet kyla vid behov av en värmepump som samtidigt levererar värme till fjärrvärmesystemet. Det största fjärrkylsystemet finns nu i Stockholm. Där används kallt havsvatten för att hålla lämplig framledningstemperatur i fjärrkylsystemet. Naturliga, förnybara resurser används således för att ersätta el till

kylmaskiner. Jönköping utnyttjar samma tekniska princip med hjälp av vatten från Vättern.

Poängen med fjärrkyla är densamma som med fjärrvärme. I stället för att varje hus har sin egen kylanläggning levereras svalkan från en central anläggning som kan drivas med olika slags energiresurser och som ger minimala utsläpp. Temperaturen på vattnet som går till fastigheterna är 6 grader och returvattnet 16 grader. En central anläggning åstadkommer vad annars många små kylanläggningar och luftkonditioneringsaggregat skulle göra.

I dag finns cirka trettio anläggningar för fjärrkyla i Sverige. De producerar fjärrkyla motsvarande 700 GWh, men potentialen är större, minst 2 000 GWh, enligt gjorda undersökningar.

## **Kunderna**

Fjärrvärmen var i många år en ren kommunal angelägenhet. De ansvariga fann det inte särskilt viktigt att tala med kunderna, som för övrigt inte kallades kunder utan ”avnämare” eller ”abonnenter”. I dag är det annorlunda. Nu uppfattas och behandlas kunderna som just kunder. De ska vilja betala för den produkt som fjärrvärmeföretagen levererar i konkurrens med alternativen.

Riksdagen fattade våren 2008 beslut om en särskild fjärrvärmelag som stärker kundernas ställning gentemot leverantörerna och skapar tydligare spelregler. Företagen måste vara ute i god tid inför en förändring av villkor. En sådan ska aviseras minst 60 dagar i förväg. Kunden kan begära förhandling inom tre veckor efter aviseringen. Om kund och företag inte kommer överens kan saken gå vidare till medling i Fjärrvärmenämnden, som är tillsatt av regeringen. Någon statlig medverkan i en nämnd för prisprövning, som branschen och kunderna begärt, blev det dock inte.

Den så kallade Nils Holgersson-rapporten 2008 (som jämför kostnader för el, vatten, värme, mm, för ett typhus av bestämd storlek som ”flyttas” mellan kommunerna) visade att fjärrvärmen i

60 procent av fjärrvärmekommunerna var billigare än alternativen. Vid en jämförelse med bergvärmepump var fjärrvärmen billigare i 85 procent av kommunerna.

Enligt 2008 års rapport hade fjärrvärmekostnaderna ökat med 4,1 procent, dvs något mer än konsumentprisindex. Kostnaderna för bergvärmepump och pelletspanna ökade 8 procent och elkostnaderna med 10,1 procent.

Priset på fjärrvärme varierar mellan olika orter. I den billigaste kommunen betalar kunderna bara hälften så mycket som kunderna i den dyraste. Genomsnittspriset är 70 öre per kilowattimme. Men detta är bara drygt hälften av vad elvärme och olja kostar idag.

### **Framtiden**

De drivkrafter som en gång banade väg för fjärrvärmen och skapade dagens situation gäller fortfarande. Fjärrvärmen är ett effektivt sätt att återvinna värme från elproduktion, avfallsförbränning och energiintensiv industri. Den har också varit en betydelsefull för användning av biobränslen från främst skogen. Den är bra för miljön och har ett brett politiskt stöd. Människor har mestadels en positiv uppfattning om fjärrvärmen även om de inte själva har fjärrvärme. Fjärrvärmen är också en enkel, billig och säker uppvärmningsform.

Branschen har dock ännu mycket ogjort. Systemen för fjärrvärme och fjärrkyla kan och bör utvecklas för att öka klimatnyttan men också för att branschen ska kunna möta nya marknadsförutsättningar och omvärldskrav. Det är en av anledningarna till att de berörda företagen satsar på forskningsprogrammet Fjärrsyn. Det är ett brett, tvär- och mångvetenskapligt program som syftar till att stärka fjärrvärmens och fjärrkylans konkurrenskraft genom att hitta framtida teknik och affärsmässiga lösningar.

Forskningen inom Fjärrsyn omsätter 23 miljoner kronor per år. Men det verkliga värdet för företagen och samhället är många gånger högre. I programmet ingår omvärld som ett särskilt



forskningsområde. Målet för den forskningen är att analysera utvecklingsmöjligheter på lång sikt, peka ut lösningar på hur branschen ska möta förändringar och identifiera vilka hot och möjligheter som finns för fjärrvärmen.

Ett varmare klimat och mer energieffektiva hus och byggnader medför att värmeförsäljningen minskar. Hur ska fjärrvärmen möta den situationen? Genom fler kunder och tekniska innovationer?

Många energikällor utvecklas, till exempel vind och sol, men även de kan användas för fjärrvärme. Fjärrvärmen kommer att finnas med i svensk energibalans för överskådlig framtid och kan dessutom vara en snabbväg till förbättrat klimat om omställningen till förnybara, icke-fossila bränslen fortsätter.

### **Fjärrvärme i EU?**

EU har ännu inte lämnat besked om hur medlemsländerna ska leva upp till de åtaganden om lägre koldioxidutsläpp som gjorts för 2020. Om de europeiska regeringarna tar sitt ansvar och verkar för att minska andelen fossileldad kolkondenskraft ger det möjligheter för nya kraftvärmeverk i Sverige, som i konkurrens med andra kan sälja el på den gemensamma marknaden och därmed också bidra till att utsläppen av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxid i Europa reduceras.

Europeiska politiker har ännu inte insett att de med hjälp av fjärrvärme har goda chanser att klara sina klimatmål. Det handlar om att äntligen ta till vara spillvärmen och att göra det med insikten om att 60 procent av energianvändningen i Europa är värme. Studien Ecoheatcool har visat att hela Europa kan värmas med den värme som man i dag bara låter försvinna. Om så bara en liten del av denna förlust – den beräknas till 70 procent! - kom till användning skulle klimatutsläppen minska radikalt.

Hur? Vägen framåt heter – fjärrvärme, mer och grönare fjärrvärme. Så kan städernas problem med luftföroreningar och deras framtida energibehov lösas.

Det är klart att det är svårt för många europeiska länder att snabbt ersätta de fossila bränslena med förnybara men de skulle kunna utnyttja spillvärmen mycket bättre. Över hälften av elen i EU produceras i kondenskraftverk, där 65 procent av bränslets energiinnehåll försvinner som spillvärme till ingen nytta.

Därtill krävs stora investeringar, och att mobilisera investeringskapital i tider av finansoro är inte det lättaste. Det krävs också bland beslutsfattarna en beredskap för planerings- och systemtänkande. Men framför allt krävs det politisk vilja – och mod.