

FJÄRRVÄRMEN I FRAMTIDEN – BEHOVET



Rapport | 2009:21

FJÄRRVÄRMEN I FRAMTIDEN – BEHOVET

ANDERS GÖRANSSON JOHN JOHNSON
HÅKAN SKÖLDBERG DANIEL STRIDSMAN
THOMAS UNGER ERIK WESTHOLM

FÖRORD

Projektet har beräknat hur fjärrvärmeleveranserna i Sverige utvecklas fram till år 2025. En rad bedömningar har gjorts av fjärrvärmens olika sektorer och påverkande faktorer, och de har efter olika resonemang omsatts i kvantifieringar för att skapa en siffermässig totalbild.

Fjärrvärmens i framtiden - behovet redovisar resultaten från en studie inom forskningsprogrammet Fjärrsyn som finansieras av Svensk Fjärrvärme och Energimyndigheten. Fjärrsyn ska stärka konkurrenskraften för fjärrvärme och fjärrkyla genom ökad kunskap om fjärrvärmens roll i klimatarbetet och för det hållbara samhället till exempel genom att bana väg för affärsmässiga lösningar och framtidens teknik.

Huvuddelen av projektarbetet har utförts inom Profu, med Anders Göransson som projektledare. Dessutom har Håkan Sköldberg, Thomas Unger, Daniel Stridsman och John Johnsson från Profu medverkat. Erik Westholm, Institutet för Framtidsstudier, har bidragit med en bredare bakgrund om hur strukturella förändringar i samhället kan påverka det framtida behovet av fjärrvärme.

Arbetet har följts av en referensgrupp som har bestått av: Lars Larsson Göteborg Energi (ordförande), Per Ödman Öresundskraft, Jan Johansson Växjö Energi, Christian Schwartz Mölndal Energi, Jonas Holmberg Borås Energi och Miljö, Emina Pasic HSBs Riksförbund, Mattias Westher Poseidon Göteborg och Mikael Gustafsson Svensk Fjärrvärme.

Ett flertal fjärrvärmeföretag har bidragit vid intervjuer och med underlagsmaterial, och vi tackar för deras värdefulla medverkan.

Gunnar Peters

Ordförande i Svensk Fjärrvärmes Omvärldsråd

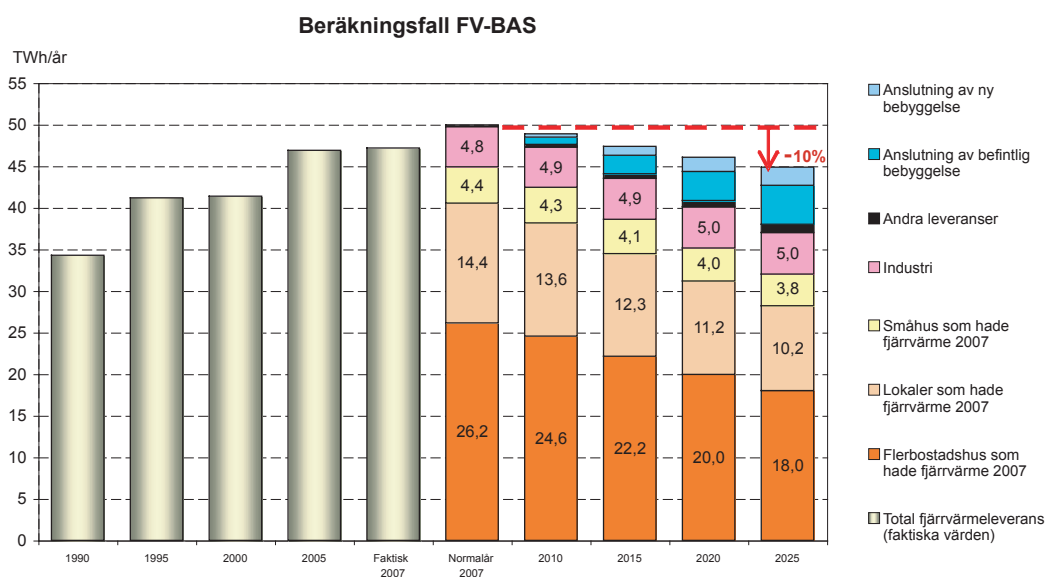
SAMMANFATTNING

Projektets syfte är att fördjupat försöka beräkna hur fjärrvärmeleveranserna i Sverige utvecklas fram till år 2025. De traditionella sätten att bedöma utvecklingen måste ses över. Många företag märker att efterfrågan viker; kunder gör effektiviseringsåtgärder och sätter in värmepumpar, och detta verkar inte uppvägas av tillkommande leveranser. Projektet syftar till att belysa dessa trender, och att omsätta analysen till ett försök att kvantifiera fjärrvärmeleveransernas utveckling till år 2025.

I arbetet har fjärrvärmebehovet fördelats efter sina viktigare beståndsdelar, och för var och en av dem har analys och kvantifiering gjorts. Den bedömda påverkan är i många fall baserad på underliggande lönsamhetsberäkningar, men totalt sett har detta arbete karaktären av en ”utredningskalkyl” med våra bästa bedömningar av den troliga utvecklingen per beräkningssegment. Störst vikt läggs på *de befintliga kunderna*; vad som händer där med energieffektivisering och värmepumpsinstallationer har den absolut största inverkan på det totala behovet de närmaste tio till tjugo åren. Men vi vill också ge *en total bild*, och har därför bedömt nyanslutningar av både befintlig och ny bebyggelse, liksom nya användningsområden för fjärrvärme.

Ytterligare faktorer som analyserats är bebyggelsestockens utveckling, specifika värmebehov i nybebyggelse, ökade värmebehov pga eleffektivisering, inverkan av varmare klimat, och utveckling av fjärrvärmeleveranser till industri och till användningsområden såsom markvärme, vitvaror eller absorptionskyla.

Tre beräkningsfall har definierats. Basfallet (kallat FV-BAS) illustreras nedan. Där bedöms fjärrvärmeleveranserna minska med ca 10% från 2007 till 2025, från 50,0 TWh till 44,9 TWh. Exklusive nyanslutningar är minskningen ca 28%.



Övriga beräkningsfall karaktäriseras av olika omfattningar av effektivisering och värmepumpar. I beräkningsfallet FV-HÖG beräknas de totala leveranserna öka en aning, från 50,0 till 50,9 TWh (+2%), medan det i fall FV-LÅG blir en minskning till 39,8 TWh (med 20 %).

Underlaget till beräkningarna kommer i många fall från nationella studier och statistik. Men en stor del av underlaget och intrycken kommer från faktainsamling och intervjuer ute hos ett antal fjärrvärmeföretag. Företagskontakterna har visat, att det generellt finns en bild av en utveckling mot minskade leveranser, och att man på olika sätt försöker greppa hur detta påverkar verksamheten. – Ett annat viktigt underlag är en särskild studie av de strukturella förändringarna i samhället, och vad som driver mot glesare eller tätare bebyggelse, vilket ger de grundläggande förutsättningarna för fjärrvärme.

De absolut största påverkande faktorerna fram till 2025 anser vi vara effektiviseringsåtgärder och värmepumpsinstallationer (oftast med bibehållen fjärrvärmeanslutning) hos befintliga kunder. *Effektiviseringsåtgärder* är i våra beräkningar den största påverkande posten (ca 10 TWh minskning till år 2025 i de hus som hade fjärrvärme 2007, i fallet FV-BAS). Vi har antagit, att det liksom hittills finns betydande trögheter i effektiviseringsarbetet, dvs att enbart en mindre del av det på pappret lönsamma blir genomfört. Dock finns en trend mot att ställa upp procentmässiga målsättningar för minskad energianvändning (ofta uttryckt som köpt energi), som genomförs generellt utan att de avvägs olika beroende på värmetillförsel.

Delkonvertering till värmepump är en stor utmaning för fjärrvärmerna. De ekonomiska drivkrafterna finns för en stor del av de nuvarande svenska fjärrvärmeleveranserna, men även här tror vi att olika trögheter gör installationstakten måttlig. Vår basprognos räknar med att värmepumpsinstallationer ger drygt 3 TWh leveransminskning i de hus som hade fjärrvärme år 2007. Intervjuerna antyder, att företag med låga fjärrvärmepriser inte känner av värmepumpskonverteringar.

Jämfört med effektivisering och värmepumpar bedöms andra faktorer ha förhållandevis mindre betydelse för de totala leveransernas utveckling. Nyanslutningar och nya användningsområden kan knappast uppväga nämnda faktorer. Sannolikt kommer många fjärrvärmeföretag att leverera mindre fjärrvärme på 15 år sikt än man gör idag. Endast tätorter som fortfarande växer kraftigt samt nyetablerade växande fjärrvärmesystem kan undgå minskade leveranser.

Fjärrvärmeprisets nivå och uppbyggnad, kostnadsriktighet, menar vi är viktig för att ge rätt incitament till kunderna vid bedömning av åtgärder som påverkar fjärrvärmeleveransernas storlek, och för att ge rimlig intäkt även från kunder som t.ex. delkonverterat till värmepump.

Det vore värdefullt att i ett fortsatt Steg 2 också analysera och modellera fjärrvärme-*produktionens* utveckling. Därigenom kan man få viktig vägledning för det framtida fjärrvärmepriset, och utformning av prismodell. Detta blir viktigt för den framtida konkurrenskraften. Särskilt gäller detta gentemot värmepumparna. Där handlar det hos kunden om ett enskilt beslut, där fjärrvärmens prisnivå och prismodell kan vara helt avgörande för vilket beslut man fattar om värmepump. Vad gäller effektiviseringsåtgärder finns ofta en rad åtgärder, varav vissa mycket lönsamma, och fjärrvärmeprisets konstruktion är då kanske inte är lika avgörande.

Inom ett fortsatt arbete kan också kvalitativa resonemang från beräkningsarbetena samlas och tillgodogöras, och värderingen av omfattningen av effektivisering och värmepumpar bör göras vidgat med hänsyn till fjärrvärmens resurs- och miljökvaliteter.

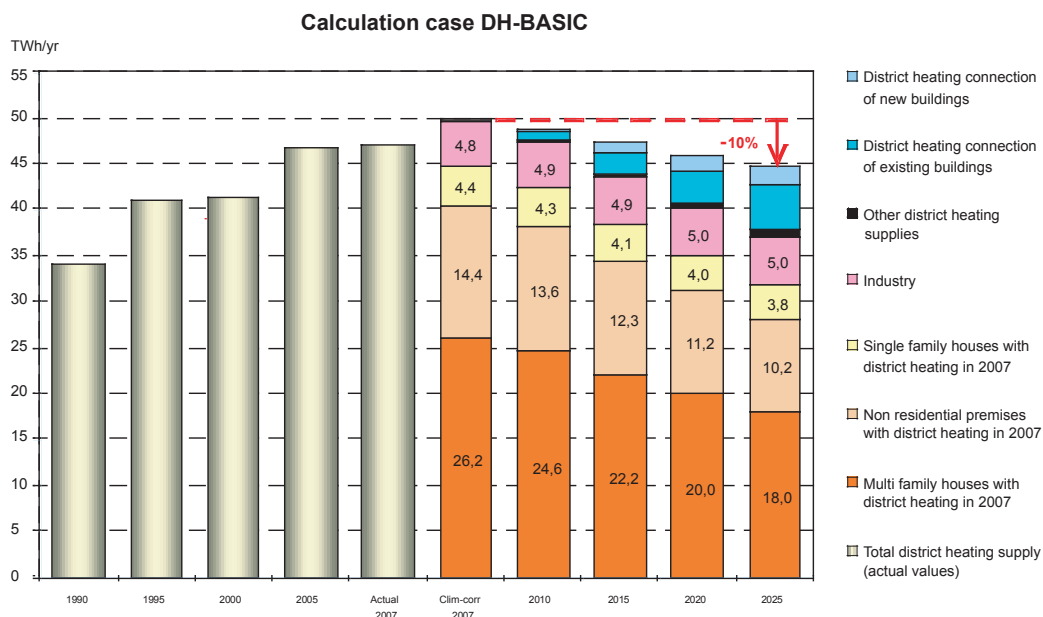
SUMMARY

The object of this project is to estimate, in a more elaborate way, how the total energy supply of district heating in Sweden will develop up to the year 2025. The traditional ways to forecast have to be reconsidered. Many district heating suppliers have observed that demand is decreasing; their customers make energy conservation measures or install heat pumps, and this does not seem to be compensated by supplies to new customers. The project aims to look at these trends, and to transform the analyses to a quantification of the total district heating supplies to 2025.

The district heating demand has been divided in its major categories, with a separate analysis and calculation made for each of them. The calculation is in many cases based on economic evaluations, but generally our work is a technical study where we have estimated the most likely development for each customer category. Our major effort concerns the *existing customer stock*; what happens there in terms of energy conservation and heat pump installations will, by far, have the greatest impact on the total demand in coming years. However, in order to complete the total picture, we have also included new customers of district heating within existing as well as new buildings. Furthermore, new possible applications for district heating have also been assessed.

Our analysis includes the development of the total building stock, specific heat demands in new buildings, increase in heat demand according to less excess heat when electrical appliances and equipment become more energy efficient, the impact of a generally warmer climate, and other factors.

Three calculation cases have been defined. The baseline case (DH-BASIC) is illustrated below. It shows a 10% decrease in total district heating supplies from 2007 to 2025, from 50,0 TWh to 44,9 TWh. With new connections excluded the decrease amounts to 28%.



The other cases differ in terms of energy conservation and heat pump penetration. In a case DH-HIGH the total supplies are supposed to increase slightly, with 2%, while the case DH-LOW gives a total decrease of 20%.

Basic data for the calculations are in many cases taken from national studies and statistics. But a large part is based on local facts and interviews with a number of district heating enterprises. These contacts have shown that generally there is an awareness of decreasing supply volumes, and their impact on the total business. Another important basis for our work is a special study of structural changes in our society, and how they tend to give more or less dense patterns of built-up areas, which in turn provide the basic conditions for district heating.

The most important factors for the total supply volume up to the year 2025 are conservation measures and heat pump installations (with district heating still connected) among the present customers. *Conservation measures* represent the largest impact (circa 10 TWh decrease to 2025 in customers with district heating in 2007, case DH-BASIC). We have assumed that, as has been observed before, there is inertia in carrying out conservation measures, so that only part of the total economic potential is realized. At the same time there is a trend to set up fixed goals for reduction of energy end use without differentiating them according to the source of the heating supply.

Installation of heat pumps for existing district heating customers is a great challenge for the business. There are economic drivers for such installations in a large part of the present stock, however we assume that inertia will moderate the pace of heat pump installations. In case DH-BASIC we assume that such installations will decrease district heating supplies with 3 TWh for the existing customers. The local interviews suggest that enterprises with low district heating prices are less affected.

Compared to energy conservation and heat pumps, other factors are considered less important for the development of the total supply volume. New district heating connections and new applications can hardly compensate. Many companies will supposedly have lower supplies 15 years from now, compared to today. Only very expanding cities and newly started district heating systems can avoid decreases.

The level of the district heating price, and its reflexion of actual production costs, is essential to give the correct incentives to the customers if they consider measures affecting the supply volume. Correct pricing will also secure a reasonable income from customers if they still decide to proceed with installation of e.g. a heat pump.

In a continued second step of this study, it would be valuable to analyse the development of the *production* of district heating. It would give basic information for the future price level and price model, essential for the competitiveness of the district heating. This is especially true when it comes to heat pump installations. In those cases the customer has to make a single decision, in which the price model of the district heating might be decisive. For conservation measures there is often a set of possible options, some of them very profitable, which tends to put the price model less in focus. Within a possible second step of the work, it would also be valuable to comprehensively collect our various statements about the positive qualities of district heating, and to widen the analyses of how much conservation measures and heat pumps are appropriate in the light of the advantages of district heating. Such advantages include environmental performance and resource management.

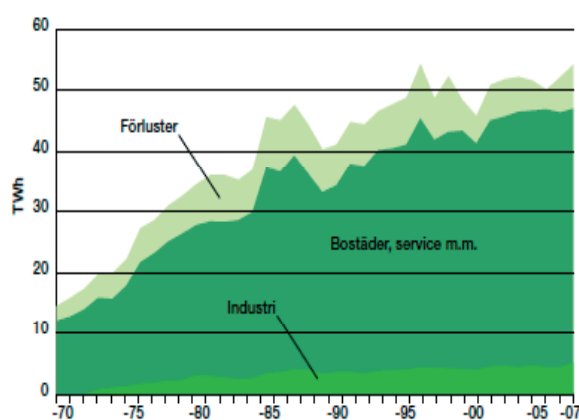
INNEHÅLL

Förord	4
Sammanfattning	5
Summary	7
1 Bakgrund. Arbetsuppläggning	10
1.1 Bakgrund. Syfte	10
1.2 Arbetets uppläggning. Faktorer som beaktas	10
2 Från företagets horisont. Resultat av intervjuer	13
2.1 Intervjuer som underlag	13
2.2 Existerande fjärrvärmekunder	14
2.3 Anslutning till fjärrvärme av existerande byggnader	19
2.4 Fjärrvärme till nybebyggelse	19
2.5 Nya fjärrvärmertilämpningar	20
2.6 Summeringar och slutkommentarer	21
3 Kundexempel på minskade leveranser	23
4 Värmepumparnas roll och konkurrenskraft	28
4.1 Basdata om värmepumpar totalt och i fjärrvärmehus	28
4.2 Konkurrensen fjärrvärme – större värmepumpar, idag och mot år 2020	29
4.3 Antagen konverteringstakt	34
4.4 EU-syn och myndighetskrav	36
5 Effektiviseringsåtgärder	37
5.1 Potentialer – mål – genomförande	37
5.2 Beräkningsfall och resultat	38
5.3 Ökad värmeleverans vid eleffektivisering	40
6 Industri. Andra leveransmöjligheter	42
6.1 Fjärrvärme till industri	42
6.2 Andra användningsområden för fjärrvärme	43
7 Samhällets strukturella förändringar	45
8 Antagen byggelseutveckling, fjärrvärmeanslutning mm	47
9 Resultat – prognos till 2025	50
10 Summering. Fortsatt arbete	57
11 Referenser	58
12 Bilagor	60
1. Fördjupad analys av konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och bergvärme inom flerbostadshus (och lokaler)	
2. Strukturella förändringar i samhället som kan påverka det framtida behovet av fjärrvärme. Av Erik Westholm.	

1 BAKGRUND. ARBETSUPPLÄGGNING

1.1 Bakgrund. Syfte

Fjärrvärmeföretagens leveranser har under många år ökat, och man har kunnat förutse kommande leveransnivå ganska väl. Nu har detta förändrats. Många företag märker att efterfrågan viker; kunder gör uppenbarligen effektiviseringsåtgärder och sätter in värmepumpar, och detta verkar inte uppvägas av tillkommande leveranser till nya kunder. Detta projekt syftar till att djupare belysa dessa trender, och att omsätta analysen till ett försök att kvantifiera fjärrvärmeleveransernas utveckling i Sverige fram till år 2025.



Totala fjärrvärmeleveranser 1970 – 2007, ur Energiläget 2008 (från Energimyndigheten).
Bilderna illustrerar att många års stadiga ökning tenderar att plana ut

1.2 Arbetets uppläggning. Faktorer som beaktas

Arbetet har inriktats på att analysera det framtida fjärrvärmebehovet efter sina viktigare volymmässiga beståndsdelar – att så konkret som möjligt bedöma och beräkna vilka förändringar som kan väntas, och hur de påverkar olika användarkategoriernas leveransvolym.

Vi understryker, att uppgiften i detta arbete har varit inriktad på det siffermässiga totalgreppet. Även om vi givetvis på många viktiga punkter fört kvalitativa resonemang (som återges på skilda ställen i texten), så har vårt mål varit att omsätta de olika antagandena i siffror. Det betyder, att vi blandat förhållandevis säkra eller för branschen opåverkbara förutsättningar, med sådana som är mycket centrala för branschen att överväga eller påverka. Vi för inga samlade djupgående resonemang i denna rapport för att ytterligare reflektera om förutsättningarna eller dra större strategiska slutsatser. Detta kan tänkas inlemmas inom ett tänkbart fortsatt Steg 2, där värmebehovet ställs också mot fjärrvärmens produktionssystem, prismodeller samt resurs- och miljökvaliteter.

Det bör också nämnas, att olika aspekter på fjärrvärmens konkurrenssituation och roll i ett framtida energisystem behandlats kvalitativt av flera andra Fjärrsyn-projekt, exempelvis i Fjärrsynrapporterna 2007:2 och 2009:1 framtagna av Chalmers Energi-Centrum.

Beräkningens beståndsdelar

Vi har fokuserat på utvecklingen för *de befintliga kunderna*, eftersom vad som händer där har den absolut största inverkan på det totala behovet under de närmaste tio-tjugo

åren. Men vi avser *också ge en total bild*, och har i tillägg bedömt nyanslutningar av både befintlig och ny bebyggelse, liksom nya användningsområden för fjärrvärme.

Beräkningsperioden är fram till *år 2025*. Året är valt med tanke på att många nationella och internationella mål anges till år 2020, och att vi ville täcka in detta år med viss marginal.

Beräkningsarbetet har brutits ner i följande kundkategorier:

Kundtyper	Befintliga resp nya kunder
Flerbostadshus	Befintliga kunder startåret 2007
Lokaler	Nyanslutning av befintliga byggnader
Småhus	Nyanslutning av nybyggnader
Industri	
Annat (markvärme etc)	

Följande faktorer har bedömts och kvantifierats:

- Bebyggelseutvecklingen – nybyggande, omvandling
- Energieffektivisering i befintlig bebyggelse
- Delkonvertering till värmepump hos befintliga kunder
- Specifika värmebehov i nybebyggelse
- Ökade värmebehov pga eleffektivisering
- Inverkan av varmare klimat
- Framtida fjärrvärmeleveranser till industri och till användningsområden såsom markvärme, vitvaror eller absorptionskyla

För envar av dessa kategorier och faktorer har alltså en kvantifiering gjorts av fjärrvärmeleveranser respektive påverkan på den fram till år 2025. Den bedömda påverkan är i många fall baserad på en underliggande lönsamhetsberäkning, men totalt sett har detta arbete karaktären av en ingenjörsmässig beräkning baserad på våra bästa bedömningar av den troliga utvecklingen inom varje beräkningssegment.

För att bredda förståelsen för de strukturella förändringar i samhället som kan påverka fjärrvärmebehovet finns en särskild studie, återgiven i Bilaga 2. Den behandlar bl.a. det regionala bosättningsmönstret (som fortsätter att ge regionala differenser mellan tillväxt- och utflyttningsregioner) och klimatfrågans genomgripande inverkan på samhällets åtgärder (där krav på minskad energianvändning kan ge fjärrvärmens minskat underlag, samtidigt som trenden mot förtätning i samhällsplaneringen ger ökat underlag).

Beräkningsfall och resultatredovisning

Vi har tagit fram en basprognos (FV-BAS) samt ett fall med högre fjärrvärmeleveranser (FV-HÖG) och ett med lägre (FV-LÅG). De enda förutsättningar som skiljer mellan fallen är graden av effektiviseringsåtgärder och graden av värmepumpsinstallationer hos

befintliga kunder, vilka är de mest påverkande faktorerna. Övriga förutsättningar hålls lika, allt i avsikt att göra tolkningen av utfallet enkel. Förutsättningarna finns översiktligt samlade i inledningen av resultatkapitlet, kapitel 9.

Faktaunderlaget till beräkningarna hämtas i många fall från nationella studier och statistik. Men ett avgörande kännetecken för detta projekt har varit att bygga beräkningarna på en konkret bild av verkligheten ute på företagen. Vad ser man där av effektiviseringar och värmepumpar hos sina kunder? Hur mycket bedöms leveranserna förändras av detta? Vilka nyanslutningar eller nya leveransmöjligheter finns, och vilken omfattning kan de få volymmässigt?

Redovisningen av vår analys och våra beräkningar tar därför sin utgångspunkt i vad som framkommit i företags- och kundkontakterna, vilket finns i de följande kapitlen 2 och 3.

Kapitlen därefter använder både detta och nationellt material för att söka sätta siffror på de olika komponenterna i beräkningen och prognosen. Det samlade resultatet finns i kapitel 9.

I avslutningen, kapitel 10, konstateras bland annat, att avgörande för fjärrvärmens framtida konkurrenskraft är prisets nivå och utformning (prismodell). Detta bör studeras i en modellering av även produktionssidan, vilket föreslås som ett Steg 2 inom ett fortsatt projekt.

2 FRÅN FÖRETAGENS HORISONT. RESULTAT AV INTERVJUER

2.1 Intervjuer som underlag

En viktig utgångspunkt för vårt prognosarbete är att få en bild av vad man ser ute på företagen av effektivisering hos kunderna, värmepumpskonkurrens etc. Därför har ett antal intervjuer med nyckelpersoner på olika svenska fjärrvärmeföretag genomförts. Vid intervjuerna har vi prioriterat kvantifieringar och exempel på fenomen och trender som företagen redan ser i sin verksamhet, snarare än lösa spekulationer kring utvecklingen på 15 års sikt. I den mån personerna har haft välgrundade uppskattningar av förväntade fjärrvärmeleveranser år 2025 har dock detta naturligtvis varit av stort intresse.

I rapporten väljer vi att inte lyfta fram vem som har sagt vad. Skälet till detta är att vi har varit intresserade av att få fram en så sann bild som möjligt, utan hänsyn till vilken bild som enskilda fjärrvärmeföretag vill kommunicera externt. För att möjliggöra detta så har vi lovat att inte nämna enskilda företag. (Självklart är det som återges i detta kapitel en rad enskilda uttalanden, inte en officiell branschsyn).

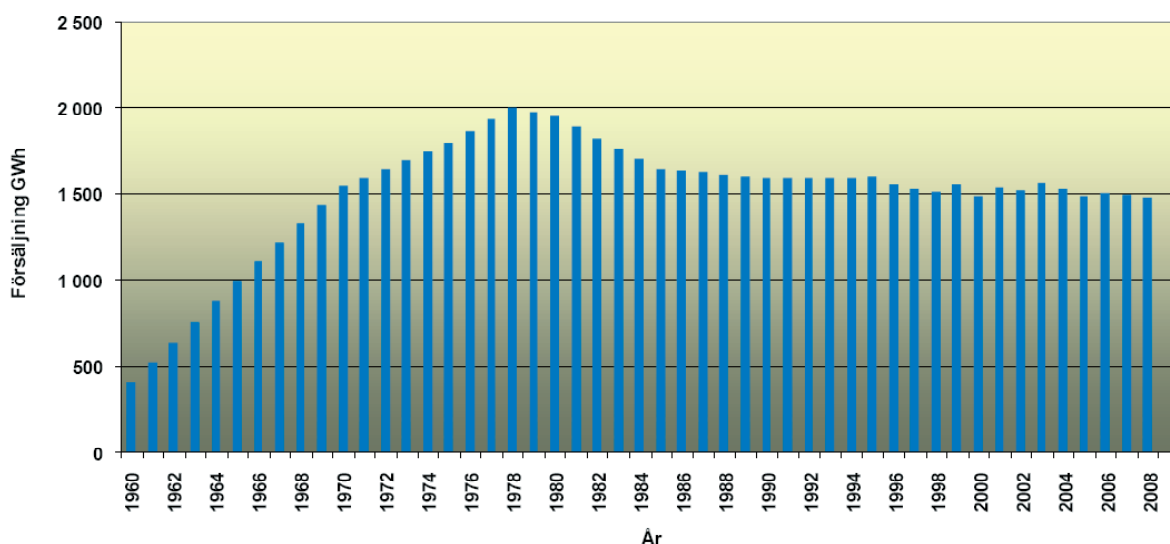
Den framtida fjärrvärmeanvändningen kan sägas vara en konsekvens av utvecklingen inom ett antal olika delmarknader:

- Existerande fjärrvärmekunder
 - o Effektivisering av byggnadsuppvärmning och tappvarmvattenvärmning, vilket minskar det specifika uppvärmningsbehovet
 - o Delkonvertering bort från fjärrvärme till annan uppvärmningsform, där dock delar av uppvärmningen fortfarande sker med fjärrvärme
 - o Helkonvertering bort från fjärrvärme till annan uppvärmningsform, där fjärrvärme helt överges
- Konvertering till fjärrvärme av existerande byggnader
- Fjärrvärme till nybebyggelse
- Nya fjärrvärmertilämpningar

För vart och ett av dessa delmarknader redovisas resultat från intervjuerna. I ett särskilt avsnitt redovisas dessutom resultat kring företagens långsiktiga prognoser och andra intressanta iakttagelser.

Samtliga intervjuade företag upplever stagnerande fjärrvärmeleveranser. Vissa har fortfarande en långsam ökning av leveranserna, medan andra ser minskade leveranser. Ett av företagen, Mälarenergi, som var mycket tidigt ute med fjärrvärme, och därmed för länge sedan uttömde det mesta av fjärrvärmepotentialen, hade sin topp i fjärrvärmeleveranserna redan för 30 år sedan, se figur 2.1. Därefter har leveranserna minskat. Stagnerande fjärrvärmeleveranser är alltså inte någon ny företeelse i Sverige...

Försäljning fjärrvärme Västerås 1960 - 2008



Figur 2.1 Fjärrvärmeförsäljning för Mälarenergi åren 1960 - 2008

I figuren ingår Mälarenergis totala leveranser, dvs. även för systemen i Hallstahammar och Köping som tillkommit under senare år. Utan dessa skulle nedgången ha varit ännu större.

Vi inleder redovisningen av intervju svaren med utvecklingen hos de existerande fjärrvärmekunderna.

2.2 Existerande fjärrvärmekunder

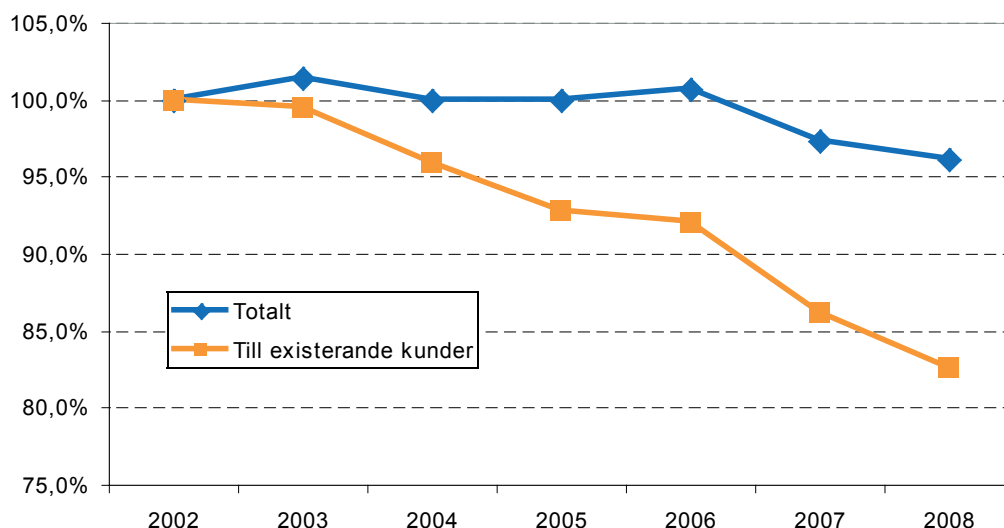
Analysen av sådant som påverkar den framtida fjärrvärmeleveranserna har koncentrerats på de nuvarande fjärrvärmeanvändarna. Inom den tidshorisont som vi tillämpar, till och med år 2025, är vad som sker i denna grupp det som kommer att dominera utvecklingen. Redovisningen börjar med effektiviseringsåtgärder hos befintliga kunder, därefter behandlar vi konverteringar till värmepumpar mm.

2.2.1 Effektivisering av uppvärmning i existerande byggnader

Summering: Effektiviseringen minskar den årliga fjärrvärmeleveransen med 1 – 2 % per år och denna takt förväntas bestå långsiktigt. Osäkerheten om takten är dock stor och det finns stora "trögheter" i effektiviseringsarbetet.

Samtliga intervjuade pekar på att fjärrvärmeleveranserna till de existerande fjärrvärmekunderna minskar till följd av energieffektiviseringsåtgärder. Ett sätt att erhålla en kvantifiering på "effektiviseringstakten" är att från de klimatkorrigerade totala värmeleveranserna subtrahera nyförsäljningen av fjärrvärme. Då får man fram hur värmeleveranserna har utvecklats för de existerande kunderna.

Från ett av de intervjuade företagen har vi fått underlag till figuren nedan. Den visar att de totala klimatkorrigerade fjärrvärmeleveranserna i princip ligger stilla (till och med en marginell minskning). När nyförsäljningen subtraherats ser man en markant minskning av leveranserna till de existerande kunderna.



Figur 2.2 Fjärrvärmeleveranser för ett fjärrvärmeföretag, utveckling 2002 – 2008

Nedgången i fjärrvärmeleveranserna till de existerande fjärrvärmekunderna förklaras främst av effektiviseringsåtgärder (energispargande). En bidragande orsak är också att kompletterade uppvärmningsalternativ har tillförts¹, främst värmepumpar.

Det sammantagna intrycket från de studerade företagen är att fjärrvärmeleveranserna till existerande fjärrvärmekunder årligen minskar med 1 – 2 % per år till följd av effektiviseringar och spargande hos kundföretagen.

Dessutom tillkommer förväntade minskningar av värmeleveranserna till följd av en förstärkt växthuseffekt. De uppskattningar som vi har tagit del av i intervjuerna varierar mellan 0,25 % och 0,4 % per år. (I kapitel 8 behandlar vi denna fråga mer generellt, med underlag från Klimat- och sårbarhetsutredningen).

De intervjuade företagen förutser fortsatta effektiviseringar av samma omfattning som de nuvarande. De stora fastighetsbolagen har kvantifierade sparmål som pekar på fortsatt effektivisering, kanske i ännu högre takt. Man konstaterar också att det finns ett stort ombyggnadsbehov i det så kallade ”miljonprogrammet”. Det är dock osäkert i vilken takt dessa renoveringar sker och vad det ger i form av effektivisering.

Det är mycket fokus på effektivisering och energispargande för närvarande. EU:s mål om 20 % energieffektivisering till år 2020, EU:s Energitjänstdirektiv och den svenska Energieffektiviseringsutredningen (EnEff) är några exempel på detta. Även om man kan peka på att det i en ingenjörskalkyl finns stora lönsamma effektiviseringspotentialer i bebyggelsen kan man dock konstatera att endast en bråkdel av dessa historiskt förverkligas. I Profus underlagsrapport till EnEff-utredningen görs uppskattningen att endast 15 % av den lönsamma effektiviseringspotentialen hittills visat sig ha förverkligats. Denna insikt framgår också i företagsintervjuerna. Osäkerheten är alltså stor kring hur stor effektivisering man kan räkna med. En synpunkt som framförts är att det kanske

¹ Detta benämner vi i rapporten ”delkonvertering bort från fjärrvärme”.

behövs ombyggnadsnormer för att den lönsamma energieffektiviseringen (i en ingenjörskalkyl) verkligen skall genomföras. Ombyggnadsnormer är dock inte något enkelt styrmedel att formulera och följa upp.

Av vissa av intervjuerna framkommer att fjärrvärmeföretagen inte har någon ambition att bromsa energieffektiviseringarna i bebyggelsen. Det är viktigt att utveckla kundvänligheten. Man måste kommunicera med sina kunder för att undvika missnöje och i förlängningen tappade kunder. I samband med detta är information om möjligheterna till energieffektivisering en naturlig del.

Det samlade intrycket av intervjuerna är att energieffektiviseringen i bebyggelsen och varmare klimat enligt ovan kan minska värmeleveranserna till existerande kunder med storleksordningen 25 % till år 2025.

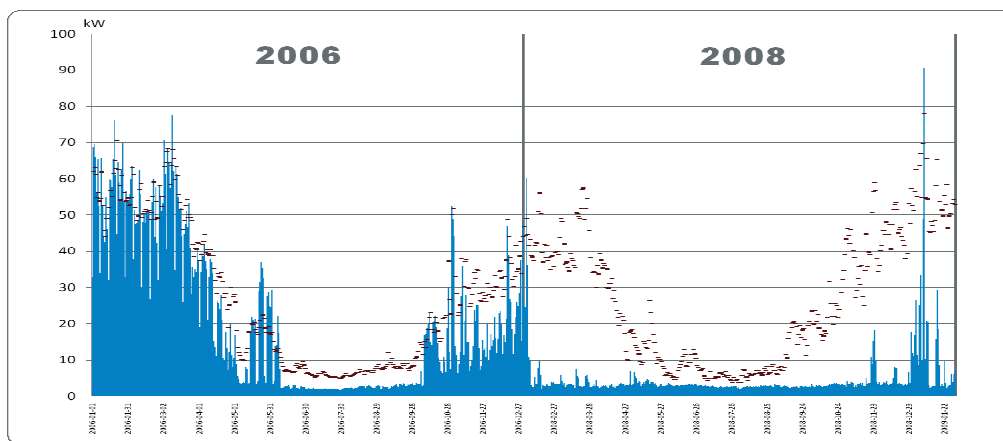
2.2.2 Delkonvertering bort från fjärrvärme

Summering: Delkonvertering till värmepump blir allt vanligare. För närvarande anger ett av företagen 0,3 % per år minskande fjärrvärmeleveranser till följd av detta. Den framtida takten är svårbedömd. Den ekonomiska drivkraften finns på många håll och värmepumparna kan få allt bättre prestanda. Fjärrvärmepriset, både nivån och uppdelningen på effekt och energi, är viktigt. Företag med riktigt låga fjärrvärmepriser säger sig inte känna av värmepumpskonverteringar.

En orsak till minskade fjärrvärmeleveranser till existerande fjärrvärmekunder är att dessa installerar kompletterande uppvärmningssystem baserade på andra energibärare än fjärrvärme. Intervjuerna visar att delkonvertering från fjärrvärme till värmepump förekommer hos flera av företagen. Värmepumparna är av olika typ och utnyttjar olika värmekällor (bergvärme, luft/vatten, frånluft och luft/luft). I ett senare avsnitt specialstuderar vi konkurrensen mellan fjärrvärme och värmepumpar.

Omfattningen av delkonverteringen från fjärrvärme till värmepump är dock osäker. Ett fjärrvärmeföretag uppskattar minskningen av fjärrvärmeleveranserna till existerande kunder till följd av konvertering (del- och hel-) till värmepump till 0,3 % per år. Detta bedömer man vara en försiktig uppskattning av fjärrvärmeminskningen till följd av värmepumpskonverteringen. Här är den klart dominerande gruppen delkonvertering, dvs. att kunderna behåller fjärrvärme, men med en minskad energileverans.

Risken är stor att den återstående fjärrvärmen till kunder som har delkonverterat får en mycket ogynnsam leveransprofil för fjärrvärme. Särskilt i de fall där man introducerar värmepumpar av typen bergvärme och luft/vatten så tar värmepumparna en mycket stor del av energileveransen och fjärrvärmen får mer karaktären av effektresurs, med mycket låg utnyttjningstid. Hos ett av de intervjuade fjärrvärmeföretagen pågår för närvarande ett arbete med att identifiera och analysera introduktionen av värmepumpar hos fjärrvärmekunderna. Detta görs genom att kund för kund analysera hur de uppmätta fjärrvärmeleveranserna varierar över året och jämföra år 2008 med år 2006. I figur 2.3 redovisas fjärrvärmeleveransernas utveckling för en specifik kund.



Figur 2.3 Fjärrvärmeleveransens utseende för en specifik kund, utan respektive med delkonvertering till värmepump

Av figuren framgår att den helt dominerande delen av värmeleveransen från 2006 har försvunnit år 2008. En kontroll visar att det år 2007 har installerats en luft/vattenvärmepump i den aktuella fastigheten. Värmeleveransen har alltså till övervägande del övertagits av värmepumpen, medan fjärrvärmen ligger kvar med en liten baslast, förmodligen kopplad till tappvarmvattenvärmning (som behöver temperaturhöjning utöver vad värmepumpen ger) och enstaka effekttoppar vid riktigt kall väderlek. I ett senare avsnitt redovisar vi fler exempel på hur delkonvertering till värmepump påverkar leveransprofilen för fjärrvärme. Denna typ av uppföljning av fjärrvärmeleveransernas utveckling kan vara ett effektivt sätt att identifiera de delkonverteringar som har inträffat, och som långt ifrån alltid är kända av fjärrvärmeföretaget. För att analysen skall vara möjlig krävs dock naturligtvis att denna typ av leveransdata är tillgängliga.

Ett annat sätt att få information om utbyggnad av bergvärme är att ta del av de anmälningar för borrhål som lämnas till kommunens miljö- och hälsoskyddskontor. (Att borra för bergvärme kräver tillstånd från kommunen.) Om delkonverteringen däremot görs till t.ex. luft-vattenvärmepump finns inte motsvarande information.

Prismodeller och delkonvertering

Fjärrvärmens prismodell (både uppbyggnad och nivå) påverkar hur attraktivt det är för fjärrvärmekunderna att göra delkonvertering till värmepumpar. Ju större rörlig del kopplad till energileveransen desto mer intressant blir värmepump. Det är viktigt att ha ett kostnadsriktigt pris, dvs. att tariffen avspeglar hur fjärrvärmeföretagets kostnader är uppbyggda. Om fjärrvärmeföretaget tillämpar en helt rörlig fjärrvärmetariff, endast kopplad till energileveransen och utan säsongsdifferentiering kan en delkonvertering till värmepump enligt Figur 2.3 bli förmånlig för kunden och sannolikt mycket ofördelaktig för fjärrvärmeföretaget. Orsaken är att en andel av företagets kostnader är fasta eller kopplade till effekt och att kostnaderna för energiproduktionen typiskt är höga vintertid och låga sommartid. Om de återstående fjärrvärmeleveranserna som i figur 3.3 till stor del infaller vintertid och med hög effekt så leder de till höga kostnader för fjärrvärmeföretaget medan företagets intäkter blir relativt små.

En kostnadsriktig prismodell ger därmed två viktiga fördelar:

- Genom att via prismodellen förmedla information om att fjärrvärmens innehåller fasta kostnader och kostnader kopplade till effekt, samt att kostnaderna för energiproduktionen typiskt är klart högre vintertid än sommartid så kommer det att bli klart mindre lönsamt med delkonvertering till värmepump, t.ex. enligt figur 2.3, än om fjärrvärmetariffen endast består av ett energipris utan säsongsdifferentiering.
- Om delkonverteringen till värmepump trots allt sker så kommer fjärrvärmeföretagets förlorade intäkter (till följd av minskade leveranser) att sammanhålla med att fjärrvärmeföretagets kostnader minskar i (ungefär) motsvarande omfattning. Annars finns risken att fjärrvärmeföretagets intäkter minskar avsevärt mer än kostnaderna.

Majoriteten av de intervjuade företagen uttrycker sin tillfredsställelse över att ha en fjärrvärmetariff med ett inslag av verklig effektagift (dvs. uppmätt eller uppskattad effekt, inte beräknat som energianvändning dividerat med ett kategorital). Några företag tillämpar dessutom säsongsdifferentiering av energiavgiften.

En utveckling mot alltmer kostnadsriktiga elnätstariffer, med inslag av effekt, kan också komma att förbättra fjärrvärmens konkurrenskraft i förhållande till värmepumpar.

Ett par av de intervjuade fjärrvärmeföretagen uppger att de knappast har drabbats av någon värmepumpintroduktion hos fjärrvärmekunderna. De företag som har denna erfarenhet är företag med riktigt lågt fjärrvärmepris. Detta antyder (den uppenbara) kopplingen mellan fjärrvärmepriset och drivkraften att delkonvertera till värmepump.

Som nämnts ovan uppskattar ett av företagen den årliga minskningen av fjärrvärmeleveranser till existerande kunder till följd av konvertering till värmepump för närvarande till 0,3 % per år. Om man antar att den takten bibehålls till år 2025, vilket det aktuella företaget bedömer vara en försiktig uppskattning, så skulle fjärrvärmeleveranserna minska med ca 5 %, jämfört med dagsläget, till följd av detta fenomen. Observera att detta avser alla konverteringar från fjärrvärme till värmepumpar, dvs. både del- och helkonverteringar.

Underlaget för denna skattning är mycket begränsat, men det kan mycket väl vara en rimlig uppskattning även för svensk fjärrvärme som helhet. Det finns visserligen företag som knappast alls upplever dessa värmepumpkonverteringar, men det kan samtidigt finnas fjärrvärmeföretag som upplever fenomenet ännu kraftigare. Det finns också en risk att förbättrade prestanda för värmepumpar på sikt gör konkurrensen ännu hårdare än idag.

I samband med en av intervjuerna påpekas att för fjärrvärmekunder som efterfrågar både värme och kyla så kan konkurrensen från värmepumpar bli extra tuff. En orsak till detta är att bergvärmepumpar ger möjlighet till ”gratiskyla” från de borrhål som annars utnyttjas som värmekälla för värmepumpen.

2.2.3 Helkonvertering bort från fjärrvärme

Summering: Helkonvertering bort från fjärrvärme har mycket liten omfattning.

Helkonvertering bort från fjärrvärme förefaller enligt intervjuerna hittills vara mycket ovanlig. De flesta fjärrvärmeföretag anger en omfattning på enstaka kunder per år, ofta några villor som bytt till bergvärmepump.

Bland intervjuerna finns det dock något exempel på att ett helt flerbostadshusområde (flera GWh) har sagt upp fjärrvärmen och bytt till bergvärmepump. Detta hör dock till undantagen.

Av intervjuerna framgår att det förekommer diskussioner om att byta till värmepump bland fastighetsägare, men att detta sällan går från ord till handling. Diskussionerna kan vara en del i prisförhandlingar.

2.3 Anslutning till fjärrvärme av existerande byggnader

Summering: Det mesta av den bebyggelse som är intressant för fjärrvärme är redan ansluten. Det finns dock på många håll en ytterligare potential, t.ex. i form av förtätning. Etableringar på orter som idag saknar fjärrvärme är också en intressant potential.

De fjärrvärmeföretag som var tidigt ute med fjärrvärme har redan anslutit den helt övervägande delen av bebyggelsen i det möjliga fjärrvärmeområdet. Exempelvis anger ett företag 97 % anslutet. Ett annat företag anger att man i princip inte kommer att bygga ut fjärrvärme till några nya områden av existerande bebyggelse. Man arbetar dock intensivt med förtätning, dvs. nyförsäljning av fjärrvärme till kunder med annan uppvärmningsform i områden som redan har tillgång till fjärrvärme.

Vissa av de intervjuade företagen anger att konvertering till fjärrvärme ger större tillskott av nya värmeleveranser än nyproduktion, medan andra anger det motsatta. Ett av företagen anger att tillskottet av fjärrvärmeleveranser för närvarande och under ytterligare några år är ungefär lika stort för konvertering som för nyproduktion. Därefter kommer konverteringspotentialen att ha uttömts och nyförsäljning av fjärrvärme kommer då att utgöras av nyproduktion av fastigheter.

Ett antal företag anger att de har god konkurrenskraft vid konvertering till fjärrvärme. Dock kan enligt samma fjärrvärmeföretag fjärrvärmeexpansionen inom småhussegmentet komma att bromsa upp, eftersom de intressantaste objekten redan har anslutits och att det ekonomiska utfallet inom denna grupp har blivit lite för dålig.

Det finns exempel på företag som via särskilda erbjudanden, t.ex. anslutning till fjärrvärme utan normal anslutningsavgift, fokuserar på att ansluta nya kunder till fjärrvärme. På det sättet kan man delvis uppväga minskade leveranser till existerande kunder.

Ett av fjärrvärmeföretagen anger att man överväger att etablera fjärrvärme på nya orter. Detta som ett sätt för att möjliggöra fortsatt fjärrvärmeexpansion trots minskande totalleveranser i centralorten.

2.4 Fjärrvärme till nybebyggelse

Summering: Fjärrvärme har stor marknadsandel för nyproducerade flerbostadshus och lokaler. De specifika värmebehoven blir dock snabbt allt mindre, vilket leder till relativt små fjärrvärmeleveranser och höga specifika kostnader.

Ett av de intervjuade företagen har identifierat allt planerat byggande på orten under de kommande tre åren. Det antyder en ytmässig tillväxt som uppgår till 0,5 – 1 % per år. Med förväntningar om mycket lågt specifikt uppvärmningsbehov förväntas detta dock endast medföra en ökning av det totala uppvärmningsbehovet på orten på 0,2 % per år. Sedan återstår frågan hur mycket av detta som blir fjärrvärme.

Ett par av företagen anger att 90 % av all nyproduktion fortfarande blir fjärrvärme. Delvis är det dock tillsammans med frånluftvärmepump, vilket medför att fjärrvärmeleveranserna ”tunnas ut” något. Fjärrvärme är alltså klart konkurrenskraftigt, men konkurrensen mot bergvärmepumpar har dock ökat. I ett senare avsnitt diskuteras konkurrensen mellan fjärrvärme och värmepumpar mer ingående.

Ett av de intervjuade företagen anger till och med närmare 100 % fjärrvärmeanslutning av all nyproduktion. Detta gäller inte bara för flerbostadshus och lokaler, utan faktiskt också för småhus. I småhusen införs fjärrvärmen ofta tillsammans med frånluftvärmepump, som en följd av byggnormer, vilket man bedömer har givit onödigt dyra och krångliga system. Med förändrade normer har man förhoppningen att det i framtiden istället kommer att bli fjärrvärme tillsammans med frånluft/tilluftsvärmeväxling (FTX). Frånluftvärmepumpar är på denna ort sällsynta i nyproducerade flerbostadshus.

En av intervjuerna antyder att fjärrvärmeanslutningen av nyproducerade småhus inte alltid kan ses som ekonomiskt rimlig. En orsak till att fjärrvärme ändå erbjuds och väljs kan vara politiska mål (som samtidigt därmed blir mål för fjärrvärmeföretagets ägare). För framtida passivhus är det dock i tveksamt om fjärrvärme är rimlig att erbjuda.

Av intervjuerna framgår att på flera av de aktuella orterna så är nyproduktionen så liten att även om allt skulle bli fjärrvärme så kan det inte balansera minskningen till följd av effektivisering, delkonvertering från fjärrvärme och varmare klimat.

I snabbt ökande omfattning byggs nya byggnader med mycket låga uppvärmningsbehov. En kommun planerar exempelvis att i samband med ”markanvisning” kräva en maximal energianvändning på 60 kWh/m², inkl. fastighetsel (45 kWh/m² om el är värmekälla). Begrepp som ”miljöanpassat byggande”, ”passivhus” och ”nollenergihus” går i samma riktning.

En synpunkt som framfördes under en av intervjuerna är att nationella byggföretag i samband med nyproduktion väljer standardlösningar, ofta frånluftvärmepump kombinerat med fjärrvärme eller annat. Detta är oberoende av det lokala fjärrvärmepriset, även om man kan visa att FTX plus fjärrvärme skulle ge lägre totalkostnad. Lokala byggföretag är mer flexibla.

En åsikt är att mycket låga energibehov väljs på ett oreflekterat sätt och att fjärrvärmen har tappat anseende ur resurs-, klimat- och miljösynpunkt. Värmepumpar är ”inne”.

2.5 Nya fjärrvärmetillämpningar

Summering: På många håll studeras nya tillämpningar för fjärrvärme. Dessa förväntas dock bara ge blygsamma tillskott till fjärrvärmeleveranserna.

En naturlig ambition för en mogen produkt som fjärrvärme är att finna nya marknader för produkten. För fjärrvärme kan nya tillämpningar ses som en sådan ny marknad. I

ett läge då fjärrvärmeleveranserna stagnerar eller till och med minskar blir detta extra intressant. Intervjuerna pekar på ett antal sådana nya tillämpningsområden.

Vitvaror som utnyttjar fjärrvärme (främst tvättmaskin, men också diskmaskin) är på gång. Idag saknas dock utrustning. Den svenska marknaden sägs enligt en intervju vara för liten som bas för utveckling och produktion. Det anges att det finns för vissa utländska marknader, men att dessa apparater inte är typgodkända i Sverige.

I en intervju framförs att småhus med mycket litet uppvärmningsbehov med fördel skulle kunna byggas med lågtemperaturfjärrvärme (billig att lägga och med små förluster) tillsammans med fjärrvärme till vitvaror (tvättmaskin och kanske diskmaskin). Detta skulle kunna göra fjärrvärmens konkurrenskraftig.

Även om genomslaget för fjärrvärme till vitvaror skulle bli stort så handlar det om mycket lite energi. En uppskattning som gjorts hos ett av de intervjuade fjärrvärmeföretagen pekar på att det vid 100 % genomslag för fjärrvärmewärmda vitvaror (vilket är helt orealistiskt i perspektivet 2025) så motsvarar det 5 % av de totala fjärrvärmeleveranserna.

Gatuuppvärmning kan komma att öka, men det finns också exempel bland de intervjuade företagen på att omfattningen kan komma att minska. Dels kanske vissa av kunderna inte längre efterfrågar denna tjänst och dels kan markuppvärmningsbehovet komma att minska i takt med klimatförändringarna.

Andra exempel på nya fjärrvärmetillämpningar som nämnts är uppvärmning av fotbollsplaner, bränsletorkning och absorptionskyla. Intrycket från intervjuerna är dock att förväntningarna på att nya tillämpningar skall ge rejäla tillskott av fjärrvärmeleveranser är små.

Effektivisering av elapparater i byggnader kan leda till minskade spillvärmemängder och därmed ett ökat uppvärmningsbehov. Konsekvenserna av detta utreds på annan plats i rapporten, men man kan allmänt konstatera att effekterna kommer att vara begränsade. Skälet är, enkelt uttryckt att elanvändningsminskningen delvis balanseras av tillkommande apparater, att spillvärmens nyttiggörs under en begränsad del av året och att delar av apparaternas spillvärme uppstår utanför byggnadernas klimatskärm och därmed aldrig nyttiggjorts.

2.6 Summeringar och slutkommentarer

Intervjuerna har gett avslutande reflexioner, exempelvis om hur företaget skall agera i förbättrad dialog med kunderna i ett läge med effektiviseringar och konverteringar.

De flesta intervjuade fjärrvärmeföretag saknar uppskattningar av fjärrvärmeleveransernas utveckling på riktigt lång sikt, t.ex. år 2025 (som ju är fokus för vår utredning). Ett av företagen nämner att man har affärsplaner som sträcker sig fem år framåt. Där flaggar man för risken att fjärrvärmeleveranserna kommer att börja minska.

Ett av de intervjuade företagen har dock gjort riktigt långsiktiga bedömningar av fjärrvärmeleveransernas utveckling. Man prognoserar att företagets totala fjärrvärmeleveranser kommer att minska med 20% från 2009 till 2025. Energieffektivisering, varmare klimat och konvertering bort från fjärrvärme uppväger alltså mer än väl fjärrvärmeökningen till följd av nyanslutning och nya tillämpningar.

Vid flera av intervjuerna nämndes att ett sätt att kunna behålla intäkterna även om

fjärrvärmeleveranserna minskar är att ”utöka affären” genom att ta på sig ett större åtagande. Istället för att endast sälja värme så kan man till kunderna erbjuda ett visst klimat och ta ansvar för hur det åstadkoms. Energitjänster kan bli en viktig affärsidé i framtiden och då kan ”energy performance contracting” (EPC) eller ”klimatavtal” bli en viktig del i företagets verksamhet.

Ett sätt att möjliggöra en fortsatt ökning av fjärrvärmeleveranserna är att köpa andra fjärrvärmesystem. Antingen byggs de sedan samman med det egna systemet eller också så drivs de vidare som eget system. I intervjuerna finns exempel på båda alternativen. Detta ökar dock naturligtvis endast fjärrvärmeleveranserna för det aktuella fjärrvärmeföretaget. Den totala fjärrvärmemängden i Sverige påverkas dock inte, åtminstone inte direkt.

I samband med intervjuerna framkom, på olika sätt, behovet av att fjärrvärmeföretaget har en bra dialog med sina kunder. Det är viktigt att lyssna på kundernas behov och önskemål. Detta är viktigt för att långsiktigt behålla sina kunder. Det finns kunder som upplever att de är utlämnade till ett enda fjärrvärmeföretags godtycke beträffande pris och andra leveransvillkor. Här är det viktigt att förmedla bilden av att det istället är ett ömsesidigt beroende där också fjärrvärmeföretaget är beroende av att kunna behålla sin kund. Fjärrvärmeföretaget gör stora investeringar i samband med fjärrvärmeanslutningen och behöver kunna behålla sin kund för att kunna få tillbaka sina satsade pengar. Det är i detta perspektiv fel att se fjärrvärme som ett monopol, eftersom i princip alla kunder har andra realistiska alternativ för sin uppvärmning, exempelvis värmepumpar.

Det är också viktigt att ha en bra dialog med andra intressenter, t.ex. kommunen. Genom att framgångsrikt argumentera för fjärrvärmens miljöfördelar så kan man kanske få kommunen att avtala om fjärrvärme i samband med att mark säljs för bostads- eller lokalbyggande. Om man får denna fördel är det mycket viktigt att vara extra ödmjuk och tillmötesgående i förhållande till kunderna.

Även om vårt intervjuunderlag är relativt litet så är intrycket att alla fjärrvärmeföretag, oberoende av fjärrvärmepris upplever ungefär samma effektivisering och sparande hos de existerande kunderna. De företag som har riktigt låga fjärrvärmepriser känner dock inte av delkonverteringar bort från fjärrvärme till värmepumpar alls på samma sätt som övriga fjärrvärmeföretag. För effektivisering och sparande finns ett stort antal åtgärder att genomföra som har mycket låga kostnader. Dessa blir lönsamma oberoende av fjärrvärmepris. Dessutom är intrycket att många fastighetsägare genomför löpande effektiviseringsåtgärder utan att räkna på varje enskild åtgärd. Man har en budget för detta och är övertygade om att det på sikt är ”rätt”. Det leder till omfattande effektivisering/sparande även i fjärrvärmesystem med mycket låga priser.

För delkonverteringarna till värmepump däremot, blir fjärrvärmepriset mer avgörande för om investeringen är lönsam eller inte. Eftersom värmepumpinvesteringen är kostsam kan man utgå från att det görs noggranna kalkyler inför beslutet. Där blir fjärrvärmepriset en avgörande faktor.

3 KUNDEXEMPEL PÅ MINSKADE LEVERANSER

Det är angeläget att mer konkret få ett grepp om vad som händer när en fjärrvärme-kund sätter in värmepump eller gör effektiviseringsåtgärder. Hur ser den återstående värmelasten för fjärrvärmens ut, hur fördelas den över årets dagar och timmar? Är det effekttoppar under kalla dagar eller en jämn leverans för tappvarmvattenvärmning? Hur stor del av fjärrvärmeleveransen återstår?

Via ett av de intervjuade företagen har vi fått ta del av detaljerade uppgifter om fjärrvärmeleveransernas fördelning över året, kund för kund. Underlaget innehåller uppmätta dygnsenergileveranser för respektive kund (leveranspunkt) i systemet. Utifrån detta blir det möjligt att fram en belastningsprofil för värmeleveransen över året. Genom att för ett par år jämföra leveransprofilen för varje specifik kund mot en relativ profil för ”normalkunden” (i detta fall beräknad utifrån den totala leveransen för ett stort antal kunder), så kan man identifiera de anläggningar som markant har ändrad sin värmeprofil. Detta är en indikation på att någon förändring har gjorts hos kunden mellan åren.

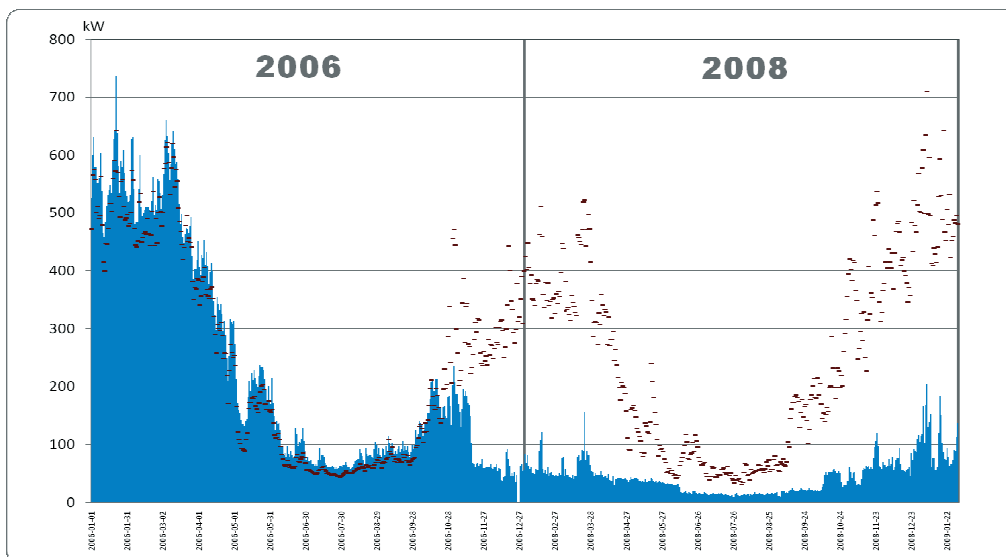
Vi har valt att jämföra fjärrvärmeleveransprofilerna för åren 2006 och 2008, kund för kund. Utifrån det mycket stora dataunderlag som vi har haft tillgång till har vi valt ut ett antal kunder med kraftigt förändrad leveransprofil. Dessa har sedan kontaktats av energiföretagets säljare för att ta reda på orsaken till förändringen. På detta sätt har det varit möjligt att hitta konkreta exempel på hur olika typer av åtgärder förändrat kundens fjärrvärmeanvändning. Sex olika exempel har valts ut, där den aktuella kunden

- installerat en bergvärmepump
- installerat en luft/vatten-värmepump
- installerat en frånluftvärmepump
- genomfört en omfattande effektivisering (värmeåtervinning och fönsterbyte)
- gjort en total översyn av alla styrsystem och injusteringar, samt
- haft en vakans (outhyrdd lokal) i sin byggnad.

Leveransprofilerna kan se väldigt olika ut, och förändras på olika sätt, framförallt beroende på byggnadstyp, verksamhet och ålder (utgångsläge). Vår genomgång här är tänkt att tjäna som illustrativa exempel på hur leveransprofilerna kan förändras och har ingen ambition att vara heltäckande. Vid en mer systematisk genomgång kan man förmodligen beskriva ett antal ”signaturer” för hur leveransprofilerna förändras av olika åtgärder. Det finns självfallet fler typer av förändringar än de som listats här. Ytterligare exempel skulle kunna vara tilläggsisolering, snålspolande kranar, solvärme osv.

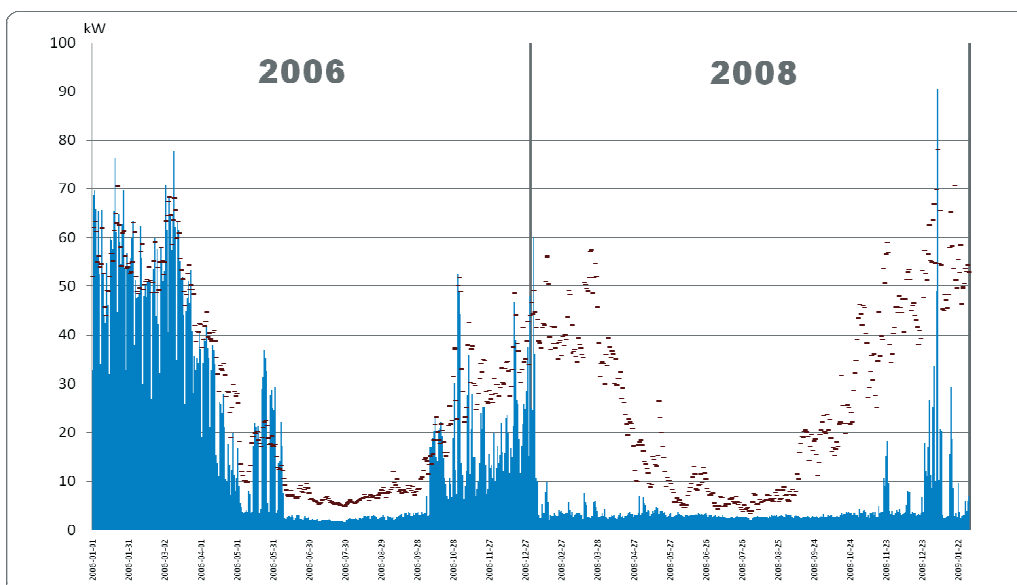
Förklaring till figurerna: Figurerna nedan visar dygnsmedeleffekten (blå staplar) för en viss kund under två år, 2006 och 2008. De bruna prickarna visar hur den relativa leveransprofilen för fjärrvärmeföretagets medelkund såg ut samma år. Normalprofilen är kalibrerad mot den näst högsta effekten under 2006, dvs före aktuell åtgärd. Syftet är alltså inte att efterlikna den aktuella kunden uttag utan skall snarare ses som en referens. Alltså, hur förändras den aktuella kundens värmeprofil i förhållande till medelkunden.

Exempel 1: Bergvärmepump



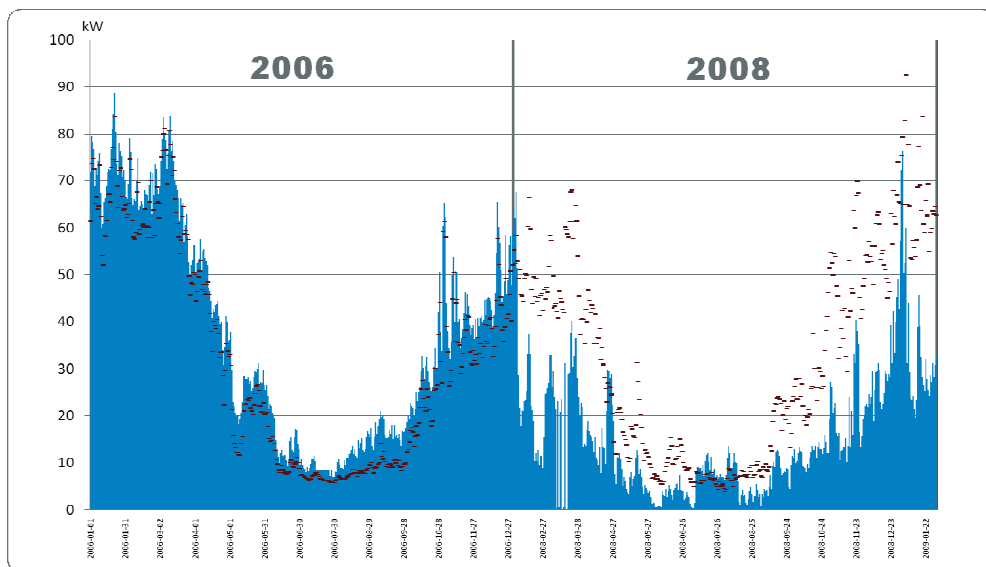
Kunden utgörs i detta fall av fem flerbostadshus som är sammankopplade på ett kundägt sekundärsystem. Inledningsvis ser man tydligt hur kunden följer medelprofilen. I slutet av 2006 installeras dock en bergvärmeanläggning i respektive byggnad. Under 2008 ser man att den kvarvarande fjärrvärmeleveransen bara utgörs av en andel av fastigheternas tappvarmvatten samt en lite del temperaturspetsning (framförallt vid kall väderlek) då värmepumpen inte räcker till.

Exempel 2: Luft/vatten-värmepump



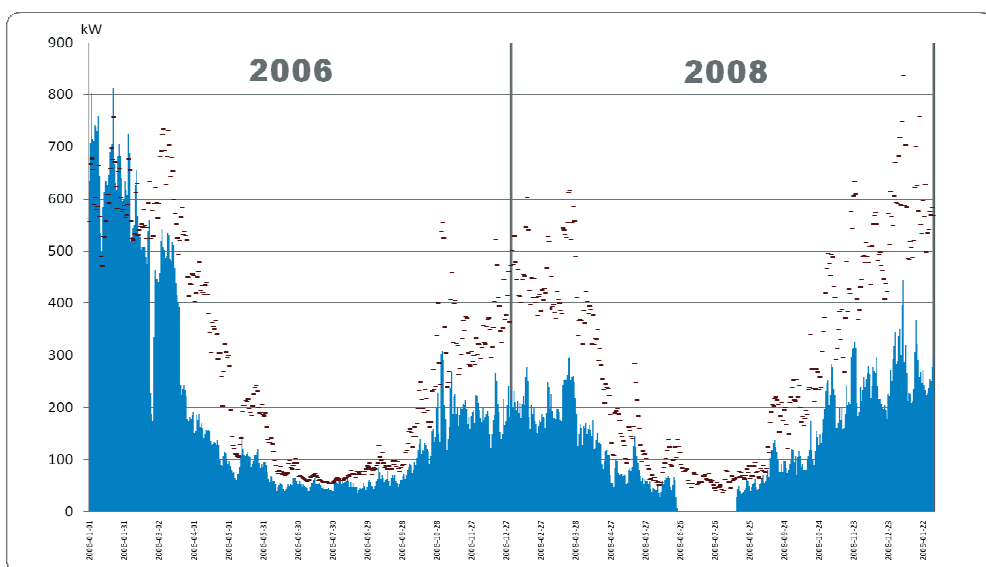
Denna lokalkund (framförallt kontor) har under perioden installerat en luft/vatten-värmepump som används både för uppvärmning och för komfortkyla. Av den återstående fjärrvärmeprofilen under 2008 kan man dels se att hela tappvarmvattenbehovet ligger kvar och dels att fjärrvärmes utgör en extrem temperaturspets/reserveffekt motsvarande tidigare behov.

Exempel 3: Frånluftvärmepump



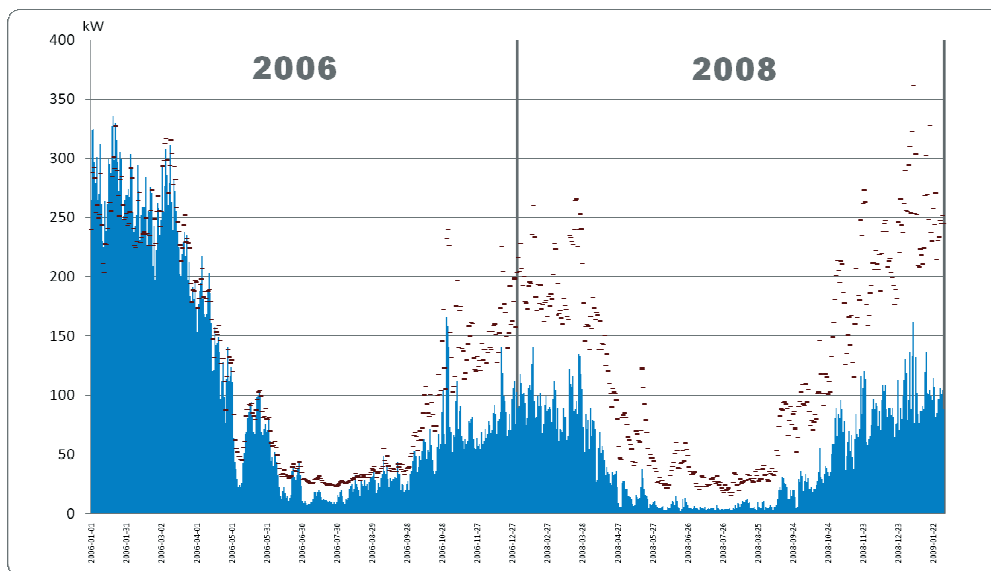
Denna kund är en bostadsrättsförening som i samband med investering i ett nytt ventilationssystem även passat på att installera en frånluftvärmepump. Värmepumpen är i detta fall relativt liten, men tar ändå en stor del av "baslasten" i leveransen.

Exempel 4: Omfattande effektiviseringsåtgärder



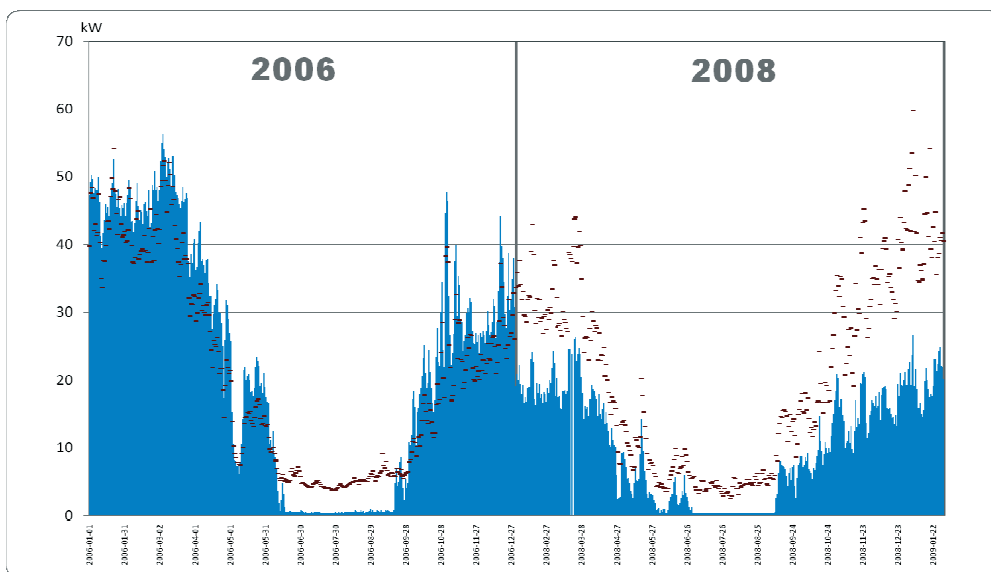
Värmeleveransen avser i detta fall ett hotell (av äldre snitt) som gjort en genomgripande renovering. Man har bl.a. bytt till moderna treglasfönster och installerat värmeåtervinning (FTX). Tappvarmvattnet var dock effektiviserat sedan tidigare. Leveransminskningen blir i ett sådant här fall ganska proportionellt fördelad över året. (Det "hål" som kan noteras under sommaren 2008 beror inte på en utebliven leverans, utan förklaras helt enkelt av att mätdata saknas)

Exempel 5: Översyn av alla styrsystem och injusteringar



Denna leveransutveckling är relativt lik den föregående, men här är det fråga om en 90-tals kontorsfastighet där man inte gjort några större investeringar. Det systematiska effektiviseringsprogram som genomförts har varit inriktat på att sänka inomhustemperaturen, samt att förbättra driftstrategier och styrsystem samt att göra korrekta injusteringar.

Exempel 6. Fastighet med vakans



Alla större minskningar av fjärrvärmeleveransen beror inte på att kunden effektiviserat sin användning eller installerat någon kompletterande uppvärmning. I detta fall är det en mindre lokalfastighet som under hela 2008 haft en vakans (i en av byggnadens lokaler). Fastighetsägaren har då justerat ned uppvärmningen till ett minimum.

Användning av denna typ av data

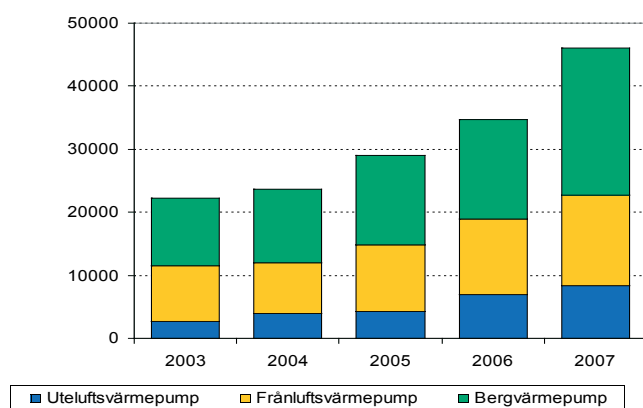
Användbarheten i denna typ av exempel ligger i att man får underlag för analyser av hur effektiviseringar och värmepumpar påverkar leveransprofil och ekonomi. Några uppenbara och värdefulla användningar kan vara:

- Genom att bygga upp information om hur fjärrvärmeleveransernas storlek och profil över året påverkas av olika åtgärder kan man skapa sig en bild av hur de framtida fjärrvärmeleveranserna kommer att utveckla sig. Om man t.ex. förväntar sig att 100 kunder kommer att konvertera till bergvärmepump kan man utifrån denna åtgärds ”profilsignatur” skapa sig en bild av hur fjärrvärmeleveransernas storlek och fördelning över året påverkas.
- En tillämpning för uppföljning av fjärrvärmeleveransprofilernas utveckling kan vara att identifiera stora fastighetsägare som ofta förefaller genomföra en viss typ av åtgärd, t.ex. konvertering till luft/vatten-värmepump, i sina fastigheter. Om så är fallet kan man ta upp en diskussion med den kunden om hur fjärrvärmeerbjudandet kan göras mer konkurrenskraftigt. Annars är risken att den aktuella fastighetsägaren fortsätter med konverteringar bort från fjärrvärme, med minskade leveranser för fjärrvärmeföretaget som följd.
- Analys av leveransdata kan också vara ett bra sätt att följa upp vilka åtgärder som genomförts i kundkollektivet. Genom att se på hur enskilda kunders profiler ändrats så kan man sluta sig till att olika typer av åtgärder har genomförts. Det ger en känsla för trender och pekar på åtgärder som är av stor omfattning. Naturligtvis finns det andra källor för denna typ av uppföljning, t.ex. löpande kontakt med kunderna och information om borrhål för bergvärme via anmälan/tillstånd från kommunens miljö- och hälsoskyddskontor. Som en kompletterad informationskälla kan dock ”profiluppföljningen” bidra till ökad kunskap om fjärrvärmens konkurrensläge. Om någon viss åtgärd, som bedöms vara negativ ur fjärrvärmeperspektiv, får stor omfattning kan det vara lämpligt att möta detta på ett genomtänkt och strukturerat sätt.
- De redovisade profilerna kan också användas i samband med utveckling av nya prismodeller. Genom att testa vilka intäkter som olika prismodeller ger för olika ”specialkunder”, där någon typ av åtgärd har genomförts, så kan man kontrollera om dessa kunder täcker sina kostnader och därmed ger ett positivt bidrag till fjärrvärmens ekonomiska resultat. Man kan också beräkna hur de totala kostnaderna för en kund förändras när en viss åtgärd genomförs. Det gäller då att ha en prisstruktur på fjärrvärmes som är kostnadsriktig så att kunderna inte uppmuntras att agera på ett suboptimalt sätt.

4 VÄRMEPUMPARNAS ROLL OCH KONKURRENSKRAFT

4.1 Basdata om värmepumpar totalt och i fjärrvärmehus

Antalet sålda och installerade värmepumpar har ökat mycket kraftigt under 2000-talet. Den totalt dominerande marknaden så här långt är småhusen. Men även i flerbostadshus och lokaler ökar antalet värmepumpar starkt. År 2006 fanns det ca 35 000 värmepumpar i flerbostadshus och lokaler, år 2007 hade antalet ökat till ca 46 000.



Figur 4.1 Antal värmepumpar i flerbostadshus och lokaler 2003 – 2007.

Källa: Energimyndighetens/SCBs årliga energiundersökning, EN 16.

En hel del av dessa värmepumpar finns i byggnader som också har fjärrvärme. En detaljerad analys av SCBs energiundersökning för år 2006 har gjorts i ett annat Fjärrsyn-projekt (Svensk Fjärrvärme 2009c), och där framgår bland annat hur stor del av värmepumparna som finns i fjärrvärmehus:

Tabell 4.1: Antal värmepumpar år 2006 i flerbostadshus och lokaler fördelade på byggnader med eller utan fjärrvärme

Typ av värmepump	Flerbostadshus						Lokaler					
	Med fjärrvärme		Utan fjärrvärme		Summa		Med fjärrvärme		Utan fjärrvärme		Summa	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Bergvärmepump	800	13%	5 200	87%	6 000	100%	2 100	30%	4 900	70%	7 000	100%
Uteluftvärmepump	800	50%	800	50%	1 600	100%	1 000	32%	2 100	68%	3 100	100%
Frånluftvärmepump	8 300	78%	2 300	22%	10 600	100%	3 600	64%	2 000	36%	5 600	100%
Summa	9 900	54%	8 300	46%	18 200	100%	6 700	43%	9 000	57%	15 700	100%

Flerbostadshusen: Endast 13% av bergvärmepumparna fanns år 2006 i hus som samtidigt hade fjärrvärme. Uteluftvärmepumparna fanns till 50% i fjärrvärmehus, medan (som väntat) de många frånluftsvärmepumparna till stor del (78%) fanns i fjärrvärmehus. Totalt fanns drygt hälften av värmepumparna i fjärrvärmehus.

Sett till mängden energi dominerar dock fjärrvärmehuset helt i husen med värmepumpar – ca 90% av energin² är fjärrvärme. Det beror bland annat på att energin från de många frånluftsvärmepumparna är begränsad till frånluftens värmeinnehåll.

² Detta avser levererad energi. Andelen nettovärme är något lägre, pga värmepumparnas värmefaktorer.

Lokalerna: I lokaler fanns år 2006 en ganska stor andel av alla bergvärmepumpar (32%) i hus som samtidigt hade fjärrvärme. Inslaget av värmepumpar med större kapacitet gör att mycket mindre av energin kom från fjärrvärme i lokaler med både värmepump och fjärrvärme, nämligen 35%.

Ovanstående är den bild som gällt alldeles nyligen. Förhållandena kan förväntas förändras ganska kraftigt, med tanke på alla pågående installationerna av värmepumpar i större byggnader, även i fjärrvärmeområden. Fler fjärrvärmehus får värmepumpar, och mindre andel av dessa husens totala behov tillgodoses då givetvis med fjärrvärme. För att belysa konkurrensförhållandena mellan värmepumpar och fjärrvärme, och därmed en tänkbar utveckling, har vi därför gjort en detaljerad analys, som i sin helhet redovisas i **Bilaga 1**. Huvudresultaten återges här:

4.2 Konkurrensen fjärrvärme – större värmepumpar, idag och mot år 2020

Analysen behandlar konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och värmepumpar inom flerbostadshus och lokaler. Särskilt studerar vi situationen då en typisk flerbostadsfastighet står inför valet att gå från fjärrvärme till bergvärme med fjärrvärme som tillsats. Vi har valt att fokusera på just *delkonvertering* från fjärrvärme och inte *helkonvertering*, det vill säga då tillsatsvärmens istället kommer från något annat än fjärrvärme. Detta eftersom vi på annat håll i studien (kap. 2) konstaterat att de fjärrvärmekunder som installerat värmepump i de allra flesta fall valt att ligga kvar med fjärrvärmens för tillsatsvärmning och back-up. Även om vi i första hand analyserat förhållandet för flerbostadshusen har vi också försökt förhålla oss till situationen i lokalbeståndet.

Syftet med analysen är att göra en bedömning av den långsiktiga (mot 2020-2025) *ekonomiska potentialen* för delkonvertering från befintlig fjärrvärme till bergvärmepumpar som kan tjäna som ett underlag för att uppskatta en *realistisk* konverterings-takt ända fram till år 2025.

Beräkningarna är gjorda för en "Nils Holgerssonfastighet" dvs en sådan som används i den årliga Nils Holgersson-rapporten (ref) liksom för Energimarknadsinspektionens uppföljningar av värmemarknaden (ref). Den har 15 lägenheter, arean 1000 m² och värmebehovet 193 MWh/år.

För denna fastighet har vi för varje fjärrvärmekommun i landet beräknat differensen i årlig uppvärmningskostnad mellan befintlig fjärrvärme och ett alternativ med en eller flera bergvärmepumpar (totalt 50 kW värmeeffekt) samt fjärrvärme som tillsatsvärme. Den årliga uppvärmningskostnaden för den befintliga fjärrvärmens utgörs endast av fjärrvärmetariffen (inklusive moms)³ och en drift- och underhållskostnad. För bergvärmealternativet ingår förutom en investeringskostnad, även kostnader för el och elnät, drift och underhåll, samt elskatt och moms.

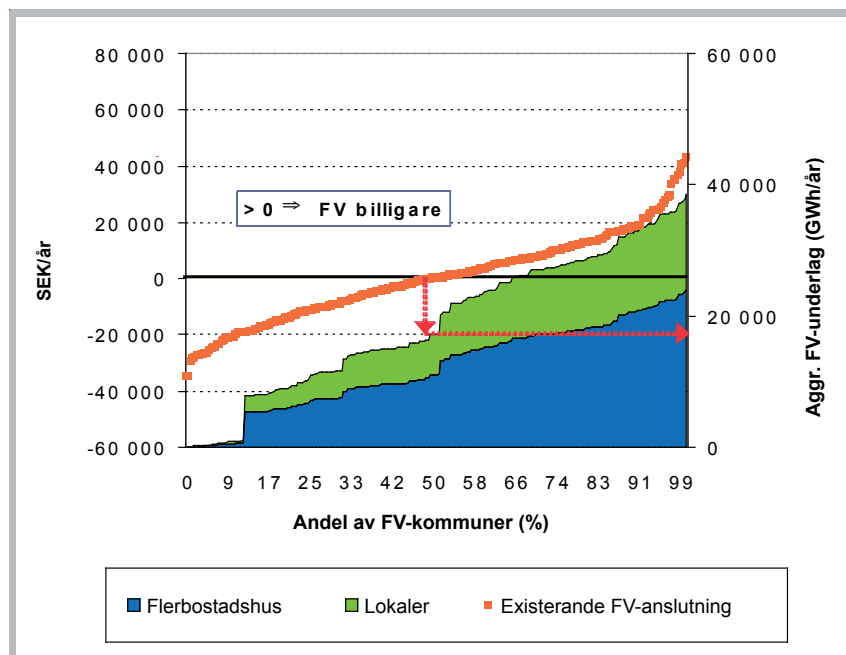
Kostnadsskillnaden är skillnaden mellan bergvärmealternativet och fjärrvärme-

³ Moms betalas slutligt för bostadsverksamhet. För de flesta lokaler får momsen dras av, men om man räknar med eller utan moms påverkar inte bedömningen av vad som är lönsamma åtgärder. Därför spelar det ingen roll i detta sammanhang om vi genomgående tar med momsen. Energimarknadsinspektionen tar med moms i sina redovisade beräkningar.

alternativet; en positiv skillnad innebär alltså att den befintliga fjärrvärmen är mer lönsam. Denna kostnadsdifferens har vi applicerat, för varje kommun, på den volym fjärrvärme som förbrukas i flerbostadshus respektive lokaler. Detta kommunvisa underlag om fjärrvärmelevererans till olika användarkategorier kommer från Svensk Fjärrvärme i läget år 2003.

4.2.1 Resultat för år 2007

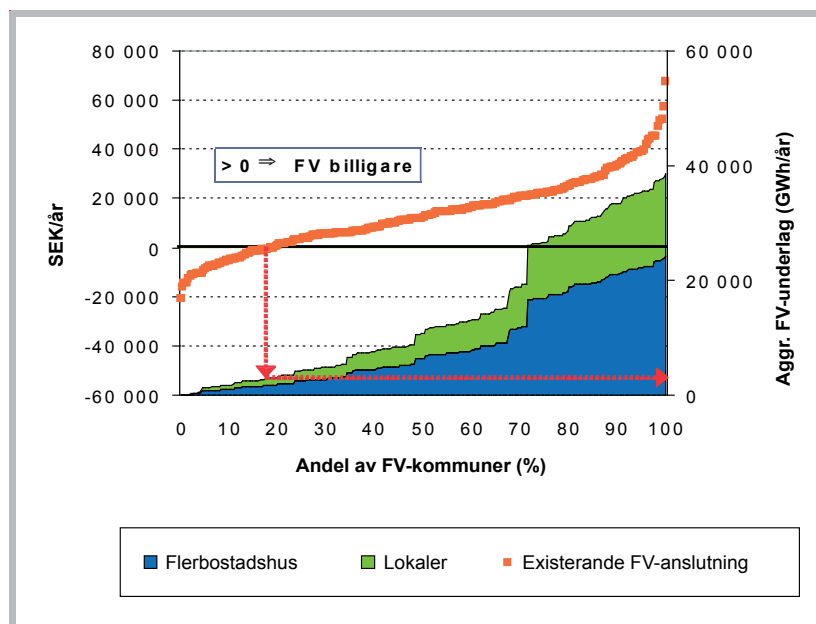
I Figur 4.2 visas den beräknade differensen i årlig uppvärmningskostnad mellan värmepumpsalternativet och befintlig fjärrvärme med 2007 års förutsättningar. Genom att avläsa vid vilken andel av Sveriges fjärrvärmekommuner som kostnadsdifferensen blir positiv så kan vi utläsa det totala fjärrvärmeunderlaget inom flerbostadshus och lokaler i Sverige, inom vilket ett bergvärme egentligen hade varit ett mer lönsamt alternativ. Figuren visar att i nästan 50% av Sveriges kommuner skulle den befintliga fjärrvärmens ansluten till ett flerbostadshus av "Nils Holgersson"-typ vara mindre lönsam än att gå över till bergvärmepump. Om vi förutsätter att denna slutsats är generell för alla flerbostadshus och lokaler i dessa kommuner så skulle nästan 20 TWh av Sveriges fjärrvärmeunderlag konkurrera med ett i grunden lönsammare alternativ i form av bergvärme. På den högra y-axeln kan man konstatera att detta motsvarar omkring hälften av det totala fjärrvärmeunderlaget i Sverige som utgörs av flerbostadshus och lokaler (ca 40 TWh).



Figur 4.2 Skillnad i total årlig uppvärmningskostnad (inkl moms) år 2007 mellan en ny bergvärmepump med fjärrvärme som tillsatsvärme, och befintlig fjärrvärme, för alla fjärrvärmekommuner. Dessutom visas det samlade värmebehovet för flerbostadshus och lokaler aggregerat över kommunerna från vänster till höger (areadiagrammet, avläsning mot den högra y-axeln).

4.2.2 Resultat för år 2008

Samma sak har vi sedan beräknat för år 2008, med samma källor och beräkningssätt. Resultatet ses i Figur 4.3 nedan.



Figur 4.3 Skillnad i total årlig uppvärmningskostnad (inkl moms) år 2008 mellan en ny bergvärmepump med fjärrvärme som tillsatsvärme, och befintlig fjärrvärme, för alla fjärrvärmekommuner. Dessutom visas det samlade värmebehovet för flerbostadshus och lokaler aggregerat över kommunerna från vänster till höger (areadiagrammet, avläsning mot den högra y-axeln).

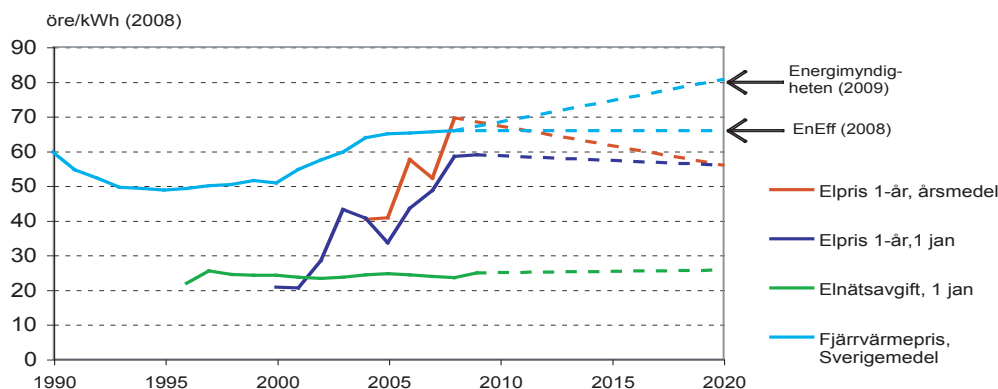
År 2008 blev situationen betydligt mer gynnsam för fjärrvärmerna än under 2007. Enligt Figur 4.3 var ca 15-20% av fjärrvärmekommunerna år 2008 i ett läge där ny bergvärmepump i flerbostadshusen (och troligen också lokaler) var mer lönsamt än befintlig fjärrvärme. Detta motsvarar knappt 5 TWh av det totala fjärrvärmeunderlaget i landet.

Vad har då hänt mellan 2007 och 2008? Den gynnsammare situationen för fjärrvärmerna förklaras i huvudsak *dels* av den markanta ökningen i antagen investeringskostnad för bergvärmepump som Energimarknadsinspektionen gjorde, *dels* av att elpriserna var betydligt högre 2008 än 2007. I Sverige som helhet ökade däremot fjärrvärmepriserna endast marginellt från 2007 till 2008. I vissa kommuner var förändringarna större.

Uppenbart påverkas resultatet mycket kraftigt av antaganden om investeringskostnader, energipriser, värmefaktorer etc. Vi har därför ganska djupgående gått genom lämpliga antaganden, och sett på utvecklingen fram mot år 2025. Vi har bl.a. sett mer i detalj på teknisk utveckling av värmepumparnas prestanda (COP) och energitäcksgrad, på energiprisutvecklingarna mot 2020 och 2025, samt gjort mer detaljerade lönsamhetsberäkningar. Detta redovisas detaljerat i **Bilaga 1**. Här redovisas mer kortfattat, först antagna energipriser, därefter huvudresultaten:

4.2.3 Beräkning för år 2020. Antagna energipriser

De energipriser vi använt som grundantagande framgår av Figur 4.4:



Figur 4.4 Energiprisutvecklingen (i 2008 års priser) de senaste åren för el och fjärrvärme samt den här antagna utvecklingen mot 2020. I fjärrvärmepriset ingår moms. Övriga priser anges exklusive skatter. Källor: SCB (historiska elpriser), Energimyndigheten (fjärrvärmepriser) samt egna antaganden.

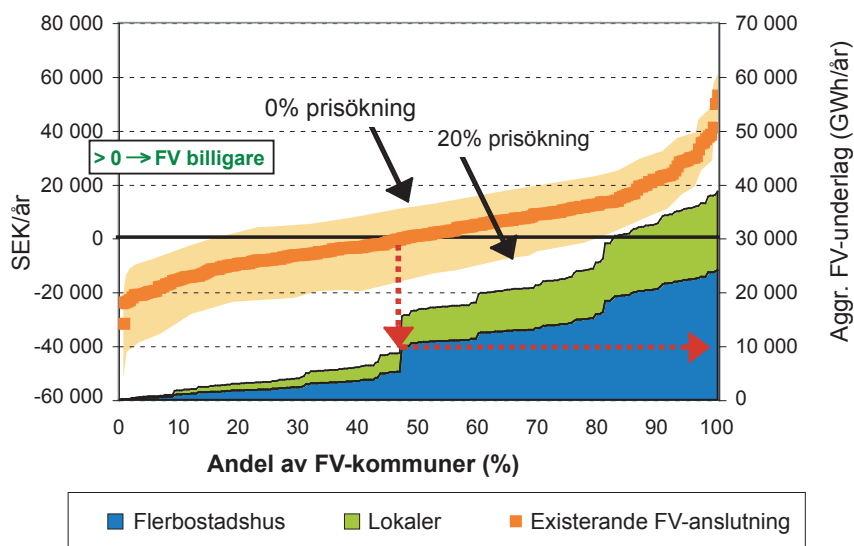
I Bilaga 1 finns en utförlig motivering till valet av dessa energipriser. Vad gäller fjärrvärmepriset har två olika utvecklingar noterats, dels reellt oförändrat pris (enligt Profus utredning åt EnEff-utredningen), dels en 20-procentig höjning enligt Energimyndighetens senaste långsiktsprogno, från år 2008. Vårt grundfall räknar med 10% ökning, med känslighetsanalys för 0% och 20% ökning.

Dessutom har vi gjort en känslighetsanalys för alternativa antaganden om el- och nätpriser, för ett pris som är 20 procent högre respektive 20 procent lägre än i grundfallet.

4.2.4 Resultat för år 2020. Den ekonomiska potentialen

I Figur 4.5 på nästa sida visas den framräknade samlade bedömningen av konkurrensförhållandet år 2020.

Ett värde > 0 innebär att befintlig fjärrvärme är mer lönsamt, medan ett negativt värde innebär att en delkonvertering till bergvärmepump är lönsammare. Den tjocka linjen med orange färg är grundfallet med en 10-procentig real ökning av fjärrvärmetariffen för alla kommuner jämfört med 2008. Dessutom redovisas ett utfallsrums från ingen real ökning av priset (enligt EnEff-utredningen) till en 20-procentig ökning (enligt Energimyndigheten).



Figur 4.5 Skillnad i total årlig uppvärmningskostnad (inkl moms) år 2020 mellan ny bergvärmepump med fjärrvärme som tillsatsvärme, och befintlig fjärrvärme, för alla fjärrvärme-kommuner. Dessutom visas det samlade värmebehovet för flerbostadshus och lokaler aggregerat över kommunerna från vänster till höger (area-diagrammet, avläsning mot den högra y-axeln).

Man kan klart konstatera att konkurrensen från bergvärmepumpsalternativet skärpts avsevärt jämfört med läget år 2008. I grundfallet (en 10-procentig ökning av fjärrvärmepriset) så är bergvärmepump billigare än befintlig fjärrvärme i närmare hälften av fjärrvärmekommunerna. Fjärrvärmeleveranserna till flerbostadshus och lokaler i dessa kommuner, omkring 10 TWh, befinner sig alltså i en marknadssituation där en konvertering till bergvärme beräknats vara lönsam. Tar vi med även de övriga två beräkningsfallen så befinner sig mellan 3 och 25 TWh av fjärrvärmeunderlaget i ett läge där bergvärmepumpsalternativet bedöms lönsammare.

Känslighetsanalysen vad gäller elpriser (givet 10% ökat fjärrvärmepris) visar med ett elpris som är 20 procent högre än i grundfallet att brytpunkten i Figur 4.5 hamnar vid en kommunandel på ca 25 procent, motsvarande ca 5-6 TWh av det totala fjärrvärmeunderlaget. Ett elpris som är 20 procent lägre än i grundfallet ger en brytpunkt vid en kommunandel på 60 procent, motsvarande ett fjärrvärmeunderlag inom flerbostadshus och lokaler på ca 20 TWh. Detta utfallsrum på 5-20 TWh är snävare än då vi varierar fjärrvärmepriset med +/- 10 procent omkring basfallet, vilket sammanhänger med att värmepumpens höga verkningsgrad gör den mer okänslig för prisförändringar.

Ovanstående resultat gäller bergvärmepump. I Bilaga 1 finns också en bedömning av luft-vatten-värmepump. Sammanfattningsvis tycks lönsamheten vara ungefär densamma, så även om man av något skäl väljer luft-vatten-värmepump, så kan ändå konkurrenssituationen för fjärrvärmens del återspeglas av beräkningarna för bergvärmepump.

Överväganden

Figur 4.5 visar att den beräkningsmässiga ekonomiska potentialen i Sverige i ett längre tidsperspektiv är betydande för att delkonvertera från befintlig fjärrvärme till bergvärme, men vi tror också att det finns flera omständigheter som gör att man inte kommer att realisera hela denna potential. Dessutom är själva potentialen i sig osäker beroende på många av de ingående förutsättningarna (se vidare Bilaga 1). Vi kan dock konstatera att den ekonomiska potentialen i sig *inte* är en begränsning för en betydande delkonvertering.

Vi tror emellertid att många fjärrvärmeleverantörer kommer att reagera på den ökande konkurrensen och anpassa sina prismodeller och kunderbjudanden därefter. Vi tror också att fjärrvärmens fortsättningsvis kommer att ha en stark ställning i fråga om miljö, bekvämlighet, tillförlitlighet med mera. Det finns heller ingen politisk vilja, eller bland allmänheten utbredd önskan om en utveckling där man konverterar bort från fjärrvärme, så som fallet har varit med olje- och elvärme, och där värmepumparna spelat en mycket stor roll, inte minst inom småhussektorn. Dessutom är det helt enkelt i många fall inte praktiskt möjligt att installera stora värmepumpar i tätbebyggda områden. Att borra de hål som krävs för bergvärme kan försvåras av utrymmesskäl.

Även om den ekonomiska potentialen finns så är lönsamheten i konverteringen i de kommuner där bergvärmealternativet är billigare dock inte överdrivet stor. Den årliga besparingen i Figur 4.5 (fallet 10-procentig höjning av fjärrvärmepriset) kan uppskattas till typiskt 10.000 kr/år i de kommuner där bergvärmens är billigare. Med annuiteten för bergvärmeinvesteringen *exkluderad* så blir motsvarande minskning omkring 70.000-75.000 kr/år. Det är detta belopp som skall räknas som täckningsbidrag för att återbetala den totala investeringen för bergvärmepumpsanläggningen. En rak återbetalningstid blir därmed åtminstone tio år.

Slutligen noterar vi, att det generellt är skillnad mellan det som på pappret är lönsamt, och det som i verkligheten blir genomfört. I kap 2.2.1 refereras till Profus arbete åt EnEff-utredningen, där vi uppskattade att endast 15% av de lönsamma effektiviseringsåtgärderna förverkligats tidigare. Att byta värmesystem (såsom att installera bergvärme) bedöms visserligen ha betydligt högre genomförandegrad än t.ex. klimatskärmsåtgärder – värmepumpsinstallation är en överblickbar åtgärd som uppfattas ge en rejäl effekt med ett enda beslut – men även i dessa fall finns en mängd hinder, tvekan, okunskap etc som gör att bara en andel av det lönsamma enligt en schablonmässig beräkning blir genomfört.

4.3 Antagen konverteringstakt

Sammantaget tror vi att bedömningen av den verkliga konverteringen från fjärrvärme till bergvärme (och övriga typer av värmepumpar) bör utgå från en realistisk *konverteringstakt* fram till 2020-2025, snarare än den ekonomiska potentialen enbart. Enligt kap. 4.1 var installationen av bergvärmepumpar i lokaler och flerbostadshus årligen omkring 3000 pumpar som ett genomsnitt över perioden 2003-2007. En andel av dessa har därmed installerats i fjärrvärmefastigheter. Det sista året, 2007, var installations-takten särskilt hög. I vår kontakt med företrädare för värmepumpsbranschen så har man där, mycket grovt, uppskattat marknaden för konvertering i flerbostadshus- och

lokalsegmentet till omkring 2000-3000 pumpar (i storleksklassen 25-100 kW) per år de kommande åren. På ännu lite längre sikt skulle det kunna bli mer. Man betonar dock att detta är mycket osäkra siffror. Från branschens sida menar man att utvecklingen inom detta marknadssegment ännu är i sin linda, och att man fortfarande vet för lite kring vilka utsikterna egentligen är. SVEP antyder till och med i en intervju i VVS Forum 2009/2 att ”marknaden för de större anläggningarna (för bergvärme, vår anm) börjar att ta slut” och att det bland annat beror på att det ”inte är praktiskt möjligt att installera bergvärme på många av de fastigheter som återstår”. Man lyfter dock istället fram luft-vatten-värmepumpar som en möjlighet.

Utifrån resonemanget ovan har vi gjort en grov uppskattning på konverteringstakten, bort från befintlig fjärrvärme, under åren fram till 2025. Vi antar typiskt att man i genomsnitt under denna period (med stora variationer mellan åren) installerar omkring 2000 värmepumpar per år med en typisk storlek på just 50 kW (antas representativ för storleksklassen 25-100 kW) och att dessa hamnar i fastigheter som typiskt är jämförbara med vår ”Nils Holgersson”-fastighet. Vi antar vidare att värmepumparna tar 90% av värmebehoven på 193 MWh per år. 2000 sådana värmepumpar skulle därmed ta omkring 350 GWh per år från den befintliga uppvärmningen. Om hela denna konvertering skulle ske inom fastigheter anslutna till fjärrvärme så motsvarar detta uppskattningsvis 0,7 procent per år av dagens totala fjärrvärmeunderlag. Visserligen domineras uppvärmningen inom flerbostadshusen och lokaler av fjärrvärme, men vi antar att drivkraften är starkare för konvertering till värmepumpar i de fastigheter som fortfarande värms med el eller olja. Därför antas konverteringstakten i fjärrvärmeanslutna flerbostadshus och lokaler vara lägre än 0,7% per år, **uppskattningsvis 0,5% per år**. Räknat på dagens totala fjärrvärmeunderlag motsvarar detta en konvertering på ca 4-5 TWh fram till 2025. Denna bedömning ligger i linje med prognosen hos ett av de intervjuade fjärrvärmeföretagen som pekar på en årlig leveransminskning på ca 0,3 % per år till följd av konverteringar. Företaget betraktar dock denna prognos som något i underkant, det vill säga konverteringstakten kan bli högre.

Med tanke på de stora osäkerheterna i denna uppskattning så har vi även beräknat två alternativa konverteringstakter. Dels en högre konverteringstakt, **ca 1 procent per år**, och dels en lägre konverteringstakt, **0,2 procent per år**. Valet av den högre konverteringstakten grundar vi på resultatet i Figur 4.5, fallet med en tioprocentig ökning av fjärrvärmepriserna till 2020. Den högre konverteringstakten motsvarar att vi hamnar relativt nära den beräkningsmässiga ekonomiska potentialen för detta fall, som är ca 10 TWh. En konverteringstakt på ca 1 procent per år till och med 2025 ger en minskning av fjärrvärmeleveranserna med omkring 8 TWh.

Valet av den lägre konverteringstakten, 0,2 procent per år, grundar vi *dels* på den lägre ekonomiska potentialen i Figur 4.5, ca 3 TWh, som sammanhänger med reellt oförändrade fjärrvärmepriser, *dels* på den förväntade konverteringstakten till värmepumpar, ca 0,3 procent per år, som ett av de intervjuade fjärrvärmeföretagen har uppskattat. Företaget betraktar siffran 0,3 procent som något i underkant, men vi vill i vårt lägre antagande inte ligga över denna nivå. En takt på 0,2 procent per år skulle till år 2025 ge en minskning av den totala fjärrvärmen med omkring 2 TWh. Följaktligen har vi i våra bedömningar av ett *realistiskt* utfall för konverteringstakten endast utgått ifrån

den lägre halvan av utfallsrummet för den ekonomiska potentialen i Figur 4.5. Att mer än 10 TWh fjärrvärme försvinner genom värmepumpskonvertering fram till 2020-2025 tror vi inte är realistiskt.

Konvertering för småhus antas obetydlig

Ovanstående handlar om värmepumpar till fjärrvärmda flerbostadshus och lokaler. I Energimarknadsinspektionens uppföljningar av värmemarknaden för både 2007 och 2008 konstateras att befintlig fjärrvärme i småhus normalt är mer lönsam än en ny bergvärmepump. Detta samt att fjärrvärmeanvändningen i småhus är ganska liten har gjort att vi inte belyst konkurrensförhållandet för småhus. Konverteringen från fjärrvärme till värmepump i småhus antas obetydlig i detta sammanhang.

4.4 EU-syn och myndighetskrav

Vi har konstaterat att med fjärrvärmeögon sett så kommer konkurrensen från olika värmepumpslösningar att tillta ordentligt. Vi kan också konstatera att EUs klimat- och energipaket ytterligare kan stimulera konkurrenskraften hos värmepumparna. Detta sker dels då den fria energin från mark, luft eller sjö räknas med i förnybarhetsdirektivet, och dels då värmepumparna med stor sannolikhet också kommer väl ut i det tredje ”20 % -målet”, det som uttrycker krav på bättre energieffektivitet.

Vad gäller myndighetsbedömningar i Sverige uppmärksammar vi Energimyndighetens yttranden nyligen om bergvärme i Värnamo och Kristianstad (ref). Kommunerna har velat förbjuda fastighetsägare att installera bergvärme i stället för fjärrvärme. I de yttranden som begärts säger Energimyndigheten ”att det inte kan sägas generellt huruvida fjärrvärme eller en eldriven värmepump kan anses vara bästa möjliga teknik med hänsyn till den sammantagna miljöpåverkan. Den faktor som har avgörande inverkan på denna är vilka energikällor (t.ex. biomassa, olja och kol) som påverkas av en förändrad energianvändning. För el, men även för fjärrvärme, är det omöjligt att generellt bedöma hur energikällor påverkas av en förändrad användning, det avgörs i det enskilda fallet. I det enskilda fallet blir kontraktering av produktionsspecifierad el och fjärrvärme avgörande för om miljöbelastningen för en värmepump blir högre eller lägre än för fjärrvärme”, dvs om man köper ”grön el” så kan värmepump bedömas bli bättre.

Företrädare för värmepumpsbranschen vi varit i kontakt med menar att dylika ”förbud” som kommuner önskat gör mer skada än nytta för fjärrvärmeföretagen själva. Man menar att den typen av konfliktsituationer snarare gör fastighetsägarna generellt mindre tilltalade av fjärrvärme.

Vad gäller myndighetssyn noterar vi också, att Boverkets regler för energihushållning sätter upp gränser för energi räknat som levererad energi vid huslivet (s.k. slutlig energi). Detta synsätt gynnar el till värmepumpar, eftersom förlusterna i elproduktionen ej inräknas. I många sammanhang, senast EnEff-utredningen, påpekas att det vore mer rättvisande att räkna med ett primärenergibegrepp, vilket inkluderar energi- och resursanvändningen i hela energikedjan.

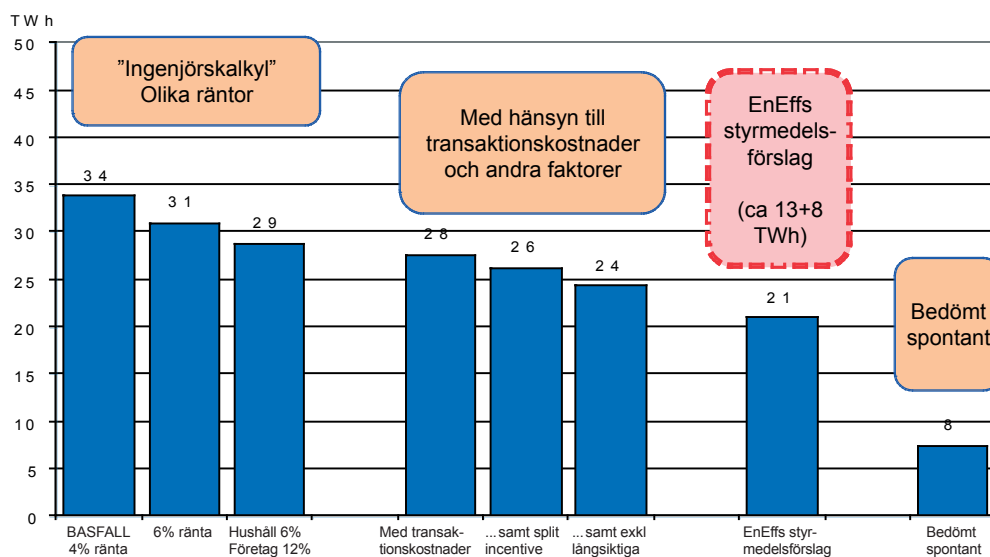
5 EFFEKTIVISERINGSÅTGÄRDER

5.1 Potentialer – mål – genomförande

De beräkningsmässiga möjligheterna till energieffektivisering är mycket stora. Detta framgår bland annat av det nationella material som Profu (2008) tog fram åt Energi-effektiviseringsutredningen, EnEff (2008), och som använts som en av grunderna för beräkningarna i föreliggande rapport. Dock blir normalt endast en mindre del av det på pappret lönsamma utfört. Här finns orsaker såsom transaktionskostnader (egen tid för informationssökning, upphandling, uppföljning etc), andra avkastningskrav, finansieringsproblem, split incentives, kortsiktighet, okunskap, tidsbrist, tveksamhet om åtgärdens verkliga effekter, möjlig risk för drifts- och underhållsproblem, tveksamhet om påverkan på inneklimat etc. I Profus utredning har vi försökt kvantifiera en del av dessa hinder, för att bedöma hur mycket de reducerar potentialen.

I EnEffs slutbetänkande förslags styrmedel för att undanröja olika hinder, och få mer av det lönsamma genomfört. Ett huvudförslag innebar att ge bidrag till vissa strategiska lämpliga åtgärder (bl.a. bättre styr- och reglersystem, och installation av FTX), samt konsultstöd till projektering och upphandling av åtgärder i hyreshus, vilka rekommenderats i en energideklaration.

Figur 5.1 visar de effektiviseringspotentialer etc som EnEff presenterat.



Figur 5.1 Olika nivåer på effektivisering i bebyggelsen till år 2016 enligt EnEff-utredningen. Avser både värme- och elåtgärder, slutlig (levererad) energi. Detta skall jämföras med basåret enligt EnEff (medeltal av år 2000-2004), då summa värme och el var 151,3 TWh slutlig energi.

Observera att figurens siffror är både värme och el, och att de visar potentialen bara under 9 år fram till år 2016, enligt EnEffs direktiv. Längst till vänster finns vad som är lönsamt för fastighetsägarna i en "ingenjörskalkyl" (med olika räntor), dvs allt som i en framlagd kalkyl bedöms lönsamt. I mitten har hänsyn tagits också till transaktionskostnader, till påtagliga split incentives, samt till att ägare inom "investerarmarknaden" inte genomför några långsiktiga åtgärder. Längst till höger den bedömda spontana

effektiviseringen, där en stor del är eleffektivisering i samband med utbyten av vitvaror etc. Dessutom finns den inverkan som EnEff bedömt kunna uppnås till år 2016 med utredningens huvudförslag till styrmedel (bidrag mm).

I beräkningarna i föreliggande rapport har vi byggt vidare på dessa underlag, men givetvis har vi då bara tagit med effektiviseringsåtgärder på *värmesidan*, se vidare i nästa avsnitt. Dessutom räknar vi längre än till år 2016.

Målsättningar på många nivåer

Energieffektivisering är mycket uppmärksammat på många nivåer.

På EU-nivå: EnEff-utredningen var tillsatt för att föreslå implementeringen av EUs s.k. energitjänstedirektiv, enligt vilket minst 9 % effektivisering på 9 år skall uppnås⁴. Inom EU finns numera också 20 % -målet till år 2020 för effektivisering räknat i förhållande till business-as-usual (där hela energikedjan inräknas).

Nationellt: Energipropositionen ställer upp ett nytt effektiviseringsmål; 20 % effektivisering skall nås under perioden 2008 – 2020, räknat över alla sektorer, inklusive tillförseln, och i relation till BNP i fasta priser. Sedan förut finns miljö kvalitetsmålet inom ”God bebyggd miljö”, som anger en minskning av den specifika energianvändningen per uppvärmd area från 1995, med 20 % till år 2020 och 50% till år 2050.

Kommuner - företag - klassning: Många kommuner ställer upp mål av liknande slag som ovan, oftast med fokus på den egna bebyggelse man har rådighet över, men också som en generell målsättning för hela kommunen. – Många fastighetsägare har målsättningar om lägre energianvändning i sina befintliga hus; man kanske sätter upp ett generellt mål om 20 eller 30 % mindre köpt energi till ett visst år. – De olika förekommande systemen för energiklassning eller miljöklassning (svenska system, Green Building, LEED, BREEAM) får allt större spridning. De kräver exempelvis 25 % minskad köpt energi i befintliga hus. Alltför större företag som hyr lokaler ställer upp krav på att lokalerna de hyr skall vara klassade.

Denna bakgrund ges här för att understryka hur effektivisering överallt kommer upp på agendan, och att målsättningarna ofta är schablontal som inte tar hänsyn till hur den tillförda energin är producerad.

Att det sker mycket effektiviseringar har också kommit fram i våra företagsintervjuer. Minskningar med totalt 1 – 2 % per år över den befintliga kundstocken nämns ofta, dock kan denna siffra också tänkas innehålla en del värmepumpskonvertering och inte bara sparåtgärder.

5.2 Beräkningsfall och resultat

Mycket talar alltså för, att det kommer att bli mycket effektivisering i befintliga hus framgent, även i fjärrvärmehus. Liksom vad gäller värmepumpar konstaterar vi, att det beräkningsmässigt finns en mycket stor potential, men att samtidigt all erfarenhet visar att trögheterna eller hindren att genomföra potentialen är stora. För att belysa en realistisk

⁴ Denna effektivisering räknas på ett speciellt sätt. Under perioden 2008- 2016 skall ett visst belopp i TWh sparas, dock får vissa tidiga åtgärder tillgodoräknas. Målet avser totalen av bebyggelse, industri och transporter, och avser åtgärder hos slutanvändarna.

spridning i omfattningen, har vi ställt upp tre fall av beräkningsförutsättningar för effektiviseringsåtgärderna. Alla förutsättningar avser enbart värmesidan:

Beräkningsfall FV-BAS: Effektiviseringen antas nå den omfattning som EnEff-utredningen beräknade för sitt föreslagna styrmedelspaket, dock antar vi en längre genomförandetid (till år 2025 istället för år 2016). Detta innebär en effektiviseringstakt om **1,6% per år i befintliga flerbostadshus och lokaler, och 0,5% i småhus.**

Beräkningsfall FV-HÖG: Effektiviseringen antas ske med den spontana takt som gäller med dagens förutsättningar och styrmedel. Beräkningen följer samma resonemang som användes för värmeåtgärder i EnEff-utredningen. Detta innebär en effektiviseringstakt om **0,9% per år i flerbostadshus och lokaler, och 0,3% i småhus.**

Beräkningsfall FV-LÅG: Effektiviseringen antas motsvara målnivån i senaste energipropositionen, dvs 20% effektivisering från 2008 till 2020 (avser över alla sektorer, hela energikedjan, och i förhållande till BNP-utvecklingen). Även om målet alltså skall räknas över alla sektorer, så ansätter vi det ändå som en bild av att fjärrvärmesektorn ”bidrar” till målet. Detta innebär en effektiviseringstakt om **1,9% per år i alla hustyper.** Antagandet motsvarar också, att EnEffs åtgärds paket enligt ovan genomförs snabbare än i FV-BAS, till ca år 2020.

Det är en förenkling att översätta effektiviseringens genomförande till ett procenttal per år. Det kan mycket väl vara så, att t.ex. ett infört stöd leder till att vissa åtgärder görs tidigt, och att det längre fram blir svårt att spara lika mycket. Vi vill dock inte ställa upp alltför sofistikerade antaganden på ett osäkert underlag, och har därför förenklat till en viss årlig genomförandetakt.

Beräkningar

Beräkningarna av effektiviseringsåtgärder i befintliga fjärrvärmehus utgår alltså från materialet som använts för EnEff. Därav har enbart åtgärder som påverkar fjärrvärmeleveranserna tagits med. Beräkningarna har utsträckts till år 2025. Många åtgärder, särskild värmeåtgärder, är sådana som görs i samband med större renoveringar, fasadförbättringar etc, så en förlängs genomförandeperiod ger större potential. Åtgärderna är av typ bättre värmestyrning, vindsisolering, fasadisolering, fönsterbyten, varmvattenmätning, bättre vattenarmaturer, anpassade driftstider och luftflöden i ventilationen, värmeåtervinning etc.

De energipriser som använts i de underliggande lönsamhetsberäkningarna (för fastighetsägaren) är desamma som i EnEff. Vid beräkningar av åtgärder i fjärrvärmehus, så har alltså använts ett framräknat genomsnittligt pris för Sveriges fjärrvärme, med det pris som kunden möter på marginalen när effektiviseringsåtgärder genomförs. För flerbostadshus och lokaler antogs det till 50 öre/kWh exkl moms, för småhus till 61 öre/kWh. Det antas vara reellt oförändrat under beräkningsperioden. Men notera, att i samtliga beräkningsfall antas endast en andel av alla på pappret lönsamma åtgärder bli genomförda.

Beräkningsresultat

Beräkningarna för effektiviseringsåtgärder hos befintliga kunder har gett resultat enligt Tabell 5.1:

Tabell 5.1 Effektiviseringsåtgärder till 2025 i hus som hade fjärrvärme 2007, TWh

Hustyp	Fjärrvärmelev år 2007	Effektivisering till år 2025 i beräkningsfallen		
		FV-BAS	FV-LÅG	FV-HÖG
Flerbostadshus	26,2	6,4	7,1	3,9
Lokaler	14,4	3,5	3,9	2,2
Småhus	4,4	0,4	1,3	0,2
Summa	45,0	10,3	12,3	6,3

Dessa åtgärder återkommer i de sammanfattande diagrammen i kapitel 9.

- - -

Inom detta kapitel om effektiviseringsåtgärder har vi också bedömt *solvärmens* möjliga omfattning i fjärrvärmehus. Boverket (2008) har föreslagit ett nationellt mål för solvärme, motsvarande 0,4 TWh till år 2020. Ser man på hittills installerad solvärme har den (i antal ärenden) endast till 0,4 % satts in i fjärrvärmehus, och även i fortsättningen bedömer vi att solvärme helt övervägande sätts in i småhus och hus med annat än fjärrvärme. Även om så mycket som 5 % av den framtida solvärmens räknat som energi kommer i fjärrvärmehus, så motsvarar det ändå bara 0,02 TWh. Den totala omfattningen av effektiviseringsåtgärder enligt ovan ligger mellan 6,3 och 12,3 TWh, och vi tänker oss därmed att framtida solvärme får ingå i dessa siffror.

5.3 Ökad värmeleverans vid eleffektivisering

Belysning, elapparater och elutrustning avger värme som kan komma husets energibalans tillgodo. När man sätter in eleffektivare belysning eller elapparater, så minskar alltså värmeavgivningen, och en del av detta behöver ersättas med värme från radiatorer etc. Men långtifrån all eleffektivisering innebär behov av mer tillförd värme. Det finns en lång rad fall då utebliven spillvärme inte innebär behov av mer tillförd värme, såsom:

- Värme som avges under den tid på dygnet och året då det inte behövs någon tillförd radiatorvärme
- Värme som avges utanför klimatskärmen, som är fallet med de flesta fläkt- och hissmotorer
- Värme som avges i utrymmen där motsvarande köpt uppvärmning kan undvaras, såsom belysning i trapphus, (momentan) värmeavgivning från tvättutrustning i tvättstugor, eller pumpmotorer.
- Värme som ger lokala övertemperaturer till föga nytta för rummets värmekomfort

Eleffektivare belysning och apparater kommer uppenbart att fortsätta att installeras, av kostnadsskäl och drivna av branschkrav och normer utifrån exempelvis Ecodesign-

direktiven. Vi har här gjort en överslagsberäkning av hur mycket eleffektivisering som kan vara trolig i flerbostadshus och lokaler fram till år 2025, och hur mycket av den som innebära behov av mer fjärrvärme. Motsvarande finns också i småhusen, men omfattningen är så pass liten i sammanhanget, att den inte beräknats här.

Flerbostadshusen: Vad gäller hushållselen i fjärrvärmda flerbostadshus (som totalt är i storleksordningen 5,4 TWh) antar vi, att all belysning blir lågenergilampor, och att alla elapparater drar ca hälften av dagens nivå. Ca en tredjedel av elminskningen antas behöva ersättas med mer tillförd värme, motsvarande ca 1 000 GWh/år. Fastighetselen i fjärrvärmehus (som totalt är i storleksordningen 4 TWh) antas också effektiviseras till ca hälften, men bara drygt 10 % sker på sådana ställen att mer värmeförsörjning behövs, ca 500 GWh.

Lokaler: Belysning och kontorsapparater kan tänkas effektiviserad till ca halva nivån, men bedömningsvis bara en fjärdedel behöver ersättas av köpt värme. Fläktmotorer avger inte värme innanför klimatskärmen, och bidrar därmed inte. Totalt beräknas eleffektiviseringen i lokaler ge ett ökat fjärrvärmebehov av ca 1 400 GWh/år. – Denna bedömning motsvarar ca 9 kWh/m², och överensstämmer alltså väl med antagandet om 10 kWh/m² i WSPs rapport till RTK om framtida fjärrvärme i Stockholmsregionen.

Dessa minskningar antas ske successivt under perioden fram till år 2025. Översatt till årliga ökningar innebär ovanstående, att fjärrvärmeleveranserna

- ökar med 0,35 % per år för flerbostadshus
- ökar med 0,50 % per år för lokaler.

6 INDUSTRI. ANDRA LEVERANSMÖJLIGHETER

6.1 Fjärrvärme till industri

År 2007 användes ca 4,83 TWh fjärrvärme i industrin⁵. Fjärrvärmen utgör enbart en liten del av industrins energianvändning, drygt 3 % räknat på den totala energianvändningen av köpt och egenproducerad energi år 2007.

Kartläggningar visar att det finns många processer och användningsområden för ytterligare fjärrvärme till industrin. Inom en nyligen genomförd Fjärrsyn-studie om optimala fjärrvärmesystem utförd vid Linköpings Universitet, Tekniska Högskolan (Svensk Fjärrvärme 2009b) har de tekniska möjligheterna studerats noga för 41 industrier inom olika industribranscher. Studien visade för just dessa företag att fjärrvärmeanvändningen rent tekniskt skulle kunna ökas till nästan det trefaldiga:

Tabell 6.1 Nuvarande och tekniskt möjlig fjärrvärme till 41 industrier

Ändamål	Nuvarande fjärrvärme, GWh/år	Potentiell fjärrvärme, GWh/år
Lokaluppvärmning	90	144
Kylning (absorptionskyla)	0	72
Värmning	0	38
Torkning	3	30
Tappvarmvatten	9	13
Övrigt (tvättning mm)	0	5
Summa	102	302

Utnyttjningstiden för fjärrvärmeleveranserna förbättras också (från 4.530 h/år till 5.140 h/år främst beroende på kyla-leveranserna). Miljö- och resursmässigt pekar studien också på fördelar med ökad fjärrvärme.

Dock är det svårt att översätta detta till en nationell bedömning av möjliga ökade fjärrvärmeleveranser. Man vet inte hur stor del av industrierna som ligger inom räckhåll för fjärrvärmenät, och siffrorna ovan avser en teknisk bedömning, inte vad industrin skulle bedöma som lönsamt och önskvärt. Det skulle vara intressant att vidareutveckla den nämnda studien, t.ex. genom att ”skala upp” siffrorna med hänsyn tagen till antal inom olika branscher samt närhet till fjärrvärme, liksom att se på lönsamheten och realistiskt bedöma genomförandegraden⁶.

Tills vidare har vi våra beräkningar i denna rapport använt Energimyndighetens prognos för ökad fjärrvärme till industrin enligt senaste långsiktprognos (Energi-

⁵ Enligt Svensk Fjärrvärmes statistik för 2007, justerad enligt kap. 9, och normalårskorrigerad (huvuddelen av fjärrvärmen i industrin är lokaluppvärmning)

⁶ En antydning om den tekniska potentialen kan man få med följande grova ansats: Bränsleanvändningen i de branscher inom industrin som inte kan väntas ha egen spillvärme kan bedömas till drygt 40 TWh. Den del av industrins bränslebehov som avser temperaturer upp till 100 grader är ca 30 %, enligt Ecoheatcool, dvs drygt 12 TWh. Detta rätt stämmer bra med Linköpingsstudiens bedömning, innebärande 3 gånger dagens fjärrvärme, dvs $4,8 * 3 =$ drygt 14 TWh. Av detta är endast en del lönsamt, och härav blir endast en del genomfört, vilket pekar mot på lång sikt några TWh ytterligare fjärrvärme till industrin.

myndigheten 2009). Den prognosen baseras på kontakter med olika branschföreträdare samt myndighetens egna ekonomiska bedömningar och analysunderlag, och avser att ge en bild av den mest troliga utvecklingen. Det finns några olika beräkningsfall, men de skiljer sig mycket lite vad gäller just fjärrvärme till industri. Vi har valt att använda huvudscenariet, vilket innebär en ökning av fjärrvärmeleveranserna med drygt 55 GWh per 5-årsperiod, motsvarande **ca 0,26 % ökning per år**.

År 2025 skulle då fjärrvärmen till industrin ha ökat till 5,03 TWh. Detta antagande har införts i alla beräkningsfallen. Antagandet kan tyckas vara försiktigt. Dock ligger denna ökning snarast något över den ökningstakt som fjärrvärme till industrin uppvisat under de senaste 10-20 åren.

6.2 Andra användningsområden för fjärrvärme

Utöver de ”vanliga” användningsområdena för fjärrvärme - uppvärmning av bostäder och lokaler, tappvarmvattenvärmning samt värme och ånga till industrin – så kan fjärrvärme användas för ett antal andra användningar, mer eller mindre utvecklade. Några exempel är:

- markvärme
- absorptionskyla
- vitvaror i hushållen
- fastighetstvättstugor
- växthus
- raffinering
- torkning av biobränslen
- bioenergikombinat

Av de intervjuer som genomförts med personer på svenska fjärrvärmeföretag så är förväntningarna på framtida fjärrvärmeleveranser för sådana tillämpningar små. Det är också mycket svårt att göra rimligt underbyggda prognoser för utvecklingen inom dessa områden.

När det gäller fjärrvärmeleveranser till raffinering, torkning av biobränslen och till bioenergikombinat så är de sannolikt främst av annan karaktär än det som vi intresserar oss för här. I dessa tillämpningar ”inom staketet” är normalt lågtemperaturvärmebehovet en integrerad del av en produktionsanläggning där värme (och ibland el) samtidigt produceras. Det är alltså inte fjärrvärme som distribueras via fjärrvärmenätet och därefter utnyttjas. Dessutom är det mycket specifika tillämpningar och vi har egentligen inget underlag att basera antaganden på. Även fastighetstvättstugor och växthus är oklara, och vi avstår helt från uppskattningar.

För att ge en uppfattning om storleksordningar gör vi dock här några mycket grova överslag för de tre första av de ovan nämnda tillämpningarna.

Markvärme

För närvarande levereras i Sverige totalt ca 0,2 TWh fjärrvärme för markvärme (Svensk Fjärrvärme statistik för 2007). Intervjuerna tyder inte på någon trend mot kraftigt ökande mängder. Som ett mycket grovt överslag gör vi här ändå bedömningen att markvärme ökar med 50 %, dvs. 0,1 TWh till år 2025.

Absorptionskyla

Med hjälp av absorptionskylmaskiner är det möjligt att producera kyla med hjälp av fjärrvärme. Eftersom det finns ett stort kylbehov i den svenska bebyggelsen så skulle detta kunna utgöra en marknad för ytterligare fjärrvärmeleveranser. Absorptionskylmaskiner kan antingen ingå som produktionsanläggning i ett fjärrkylanät eller som lokal kylproducent direkt i fjärrvärmevärmda fastigheter.

Absorptionskylproduktion har en gynnsam tidsmässig profil över året för fjärrvärme-företaget. Eftersom kylbehovet är störst när den traditionella värmeleveransen är liten, så utjämnas lastprofilen. Vid kraftvärmeproduktion ökar möjligheterna till elproduktion sommartid. Dock är absorptionskylmaskinerna dyra jämfört med eldrivna kylmaskiner och har jämförelsevis dålig verkningsgrad (typiskt COP = 0,7, källa Rydstrand et al 2004) och den fjärrvärme som utnyttjas måste därför vara mycket billig för att absorptionskylmaskinen skall vara konkurrenskraftig. Kyla, inklusive fjärrkyla, kan produceras på flera olika sätt, t.ex. med hjälp av eldrivna kylmaskiner, frikyla, värmepumpar och absorptionskyla.

Beräkningarna i denna rapport avgränsar vi till leveranser av fjärrvärme ut i ett distributionsnät för varmt vatten. Den absorptionskyla vi inräknar blir därmed sådan som produceras *lokalt* ute på olika ställen i fjärrvärmenätet. I det ovan nämnda Fjärrsynsprojektet om optimala fjärrvärmesystem (Svensk Fjärrvärme 2009b) refereras ett antal projekt med både central och lokal absorptionskyla. Där finns några intressanta exempel på lokal kylproduktion, både för komfortkyla i lokaler, och för industri (då främst processkyla). Dock är det svårt att från detta material bedöma en nationell potential, och vi har därför i detta sammanhang gjort en egen förenklad och mycket grov uppskattning, enligt följande:

Enligt Svensk Fjärrvärme ligger den potentiella svenska fjärrkylamarknaden på 2 – 5 TWh/år. Idag levereras ca 0,7 TWh fjärrkyla. Vi antar en tillkommande kylamarknad på 3 TWh år 2025 och att absorptionskyla tar 15 % av denna. Detta antagande baseras på information från fjärrvärmeföretag, kombinerat med egna överväganden. Med en verkningsgrad för absorptionskyla på 0,7 ger detta följande tillkommande fjärrvärmeleverans till år 2025: $3 \times 0,15 / 0,7 = 0,6$ TWh.

Vitvaror i hushållen

Hushållsapparater, t.ex. tvättmaskin och diskmaskin, som utnyttjar fjärrvärme är på gång. Ett problem är dock att ändamålsenliga apparater saknas. Här kan dock en viss tillväxt av fjärrvärmeleveranser komma att ske på sikt. I samband med intervjuerna tog vi del av en uppskattning för ett fjärrvärmeföretag. Den ses som en synnerligen optimistisk bedömning. Om denna skalas upp till nationell nivå så skulle det till år 2025 innebära ytterligare 0,4 TWh fjärrvärmeleverans. Ett grovt överslag för en trolig nivå år 2025 landar i vår beräkning på 0,1 TWh.

Totalt

Sammanlagt bedöms de tre användningarna markvärme, vitvaror och lokal absorptionskyla ge 0,8 TWh ytterligare fjärrvärmeleveranser till år 2025. Andra fjärrvärmetillämpningar kan ge ytterligare leveranser, men vi har inte haft möjlighet att bedöma storleken på dessa. I vår prognos använder vi en ökning med successivt upp till 0,8 TWh år 2025 för detta delområde.

7 SAMHÄLLET'S STRUKTURELLA FÖRÄNDRINGAR

För att bredda förståelsen för de strukturella förändringar i samhället som kan påverka fjärrvärmebehovet finns en särskild studie, utförd av Erik Westholm⁷, och återgiven i **Bilaga 2**. Den tar upp tre frågor - demografiska förhållanden, teknikutveckling och energi/klimatfrågan som politisk utmaning – bland alla de frågor som kan påverka fjärrvärmens förutsättningar. De behandlar på olika sätt en nyckelfråga för fjärrvärmens framtid, nämligen huruvida boendet förtätas eller glesas ut. Här ges utredarnas sammanfattning:

Det regionala bosättningsmönstret

De demografiska förhållandena förändras relativt långsamt och på ett jämförelsevis förutsägbart sätt. Urbaniseringen som huvudtrend är över hundra år gammal, och innebär att befolkningen flyttat uppåt i ortshierarkin; större orter växer mer än mindre, och stora regioner förstoras alltmer. Åldersstrukturen kännetecknas av åldrande befolkning i mindre tätorter och glesbygd, medan de växande storstadsregionerna liksom de flesta högskoleorter har en ung befolkning och på så vis bär sin egen framtida befolknings-tillväxt. Även inför en bedömning av framtida fjärrvärmebehov blir slutsatsen, att stora delar av Sveriges inland, med undantag för universitets- och vissa högskoleorter, har en ganska problematisk åldersstruktur. En stor mängd tätorter, främst de med under 50.000 invånare, kan vänta sig en minskande befolkning över en 20-årsperiod. Vi går emot ökande regionala obalanser. Till detta kommer strukturförändringar i samhällets service, t.ex. nedlagda sjukhus, liksom nedläggning av industriproduktion. Detta är givetvis endast att se som ett grundmönster. I själva verket är utvecklingen mosaikartad och det finns alltid orter som har en avvikande kurva, särskilt över en begränsad tidsperiod.

Ser vi *inom* en stad eller region så finns två delvis motsägelsefulla strategier för fysisk planering; den ena tar sikte på glesa strukturer och försöker knyta ihop ytmässigt stora områden med hjälp av pendling, och den andra handlar om att förtäta städerna, detta bland annat för att minska transporter och annan energiåtgång. Möjligen är förtätning av stadsmiljöer för närvarande en starkare planeringstrend. Den driver mot ett mer samlat värmebehov, lämpligt för fjärrvärme.

Teknikutveckling

Här finns givetvis hela utvecklingen av bebyggelse med lägre energibehov som en uppenbart viktig faktor för fjärrvärmens. En vidare samhällsfråga som påverkar all infrastruktur är hur internet påverkar boendes och verksamheters lokalisering. Digital teknik får stora effekter på all slags kommunikation och kontakter. Statlig service som tidigare funnits utspridd i landskapet och med hög tillgänglighet till direkta personliga kontakter, dras tillbaka till ett fåtal större orter. Detsamma gäller kommersiell verksamhet där t ex bokhandlar och skivbutiker i snabb takt lämnar sina butikslägen till förmån för internethandel. För närvarande ser det ut som det sker en uttunning av funktioner och verksamheter i de tätorternas centrala delar. Det är dock svårt att bedöma hur den digitala tekniken i längden påverkar tätorterna (och värmebehovet).

⁷ Erik Westholm är professor i kulturgeografi och knuten till Institutet för Framtidsstudier

Energiförsörjning och klimatförändring

Det blir alltmer allmänt accepterat att under de kommande 20 åren så måste världen gå igenom en grundläggande omvandling av energisystemet. Energi- och klimatfrågorna påverkar alltså hela samhällsbyggandet, våra produktions- och konsumtionsmönster, och därmed också fjärrvärmens förutsättningar.

Även här finns, ur fjärrvärmens synvinkel, olika huvudtrender som står emot varandra när det gäller effekterna av prisstegringar på energi i kombination med kraven på en ”low carbon transition”, en omställning till mycket lägre utsläpp av växthusgaser. En minskad energiförbrukning genom teknikutveckling och ökad effektivitet kan *minska* behovet av fjärrvärme i redan utbyggda områden och försvåra fjärrvärmens vidare utbyggnad. En tydlig trend med förtätning av boende och verksamheter i tätorterna kan *öka* behovet av fjärrvärme.

Egna slutkommentarer

Utredarna har använt den refererade studien som generellt underlag i arbetet. De tendenser den pekar på ingår (utan att vi förstås kan kvantifiera dem) i det synsätt som legat till grund för antagna siffervärden. Det gäller såväl påpekandena om teknikutveckling mot lägre energibehov, som samhällsplaneringens inriktning mot förtätning. Studiens påpekanden om stora regionala skillnader har vi inte räknat på, men det är uppenbart att det ryms stora regionala olikheter inom vår totala nationella beskrivning.

8 ANTAGEN BYGGELSEUTVECKLING, FJÄRRVÄRMEANSLUTNING MM

BERÄKNINGAR, PROGNOSE

Byggnadsstockens utveckling – nybyggande mm

Energimyndigheten gör i sin långsiktsprogno (Energimyndigheten 2009) antaganden om bebyggelsestockens utveckling fram till år 2020. De baseras på vad gäller bostadsbeståndet på Boverkets prognoser från år 2007, samt på egna bedömningar av lokalernas utveckling. Boverket gör också kortsiktsprogno av påbörjat nybyggande, och har nyligen (mars 2009) gjort en ny sådan fram till år 2010 med betydligt neddragen nybyggnadstakt jämfört med tidigare.

Våra antaganden om nybyggande använder Boverkets kortsiktsprogno fram till år 2010 (antas färdigställda ett år efter byggstart), därefter övergår vi till Energimyndighetens nivå. Lokalbyggandet antas följa samma trender, dvs läggs på lägre nivå än Energimyndighetens prognos de närmaste åren men trappar upp till den fr.o.m. år 2013.

Tabell 8.1 Antaganden om nybyggande

Hustyp	2008	2009	2010	2011	2012	År 2013 - 2025
Flerbostadshus, antal lägenheter per år	21500	11950	9000	10000	13400	16800
Lokaler, antal milj. m ² (Atemp)	0,5	0,5	0,5	0,75	1,0	1,0
Småhus, antal per år	13500	10600	7500	8000	9600	11200

Dessutom finns rivningar och funktionsomvandling av bebyggelsen, men dess omfattning har vi inte behandlat separat. Det bör påpekas, att Energimyndighetens prognos innebär att byggnadsstocken ökar med ungefär antaget nybyggande, medan den skattning som görs i SCBs /Energimyndighetens årliga energiundersökning inte har redovisat någon nämnvärd volymökning av det totala beståndet på flera år (permanentbebodda bostäder plus lokaler exkl industri). Möjligen innebär alltså ovanstående siffror en viss överskattning av hur bebyggelsestocken ökar.

Storleken på nybyggda bostäder har bedömts utifrån den storlek som förekommit under 2000-talet, enligt bygglovs- och nybyggnadsstatistik från SCB. Vi vill ha arean i måttet Atemp⁸ bland annat eftersom byggnormerna använder detta mått, och har därför gjort några omräkningar av primäruppgifterna. Småhus antas mätt som Atemp vara **150 m²**, en lägenhet i flerbostadshus antas motsvara **85 m² Atemp**.

⁸ Uppvärmad area fram till omslutande ytterväggars insidor. I Atemp ingår alltså mer än själva lägenheten, exempelvis uppvärmd källare i småhus, respektive gemensamma trapphus, tvättstugor etc i flerbostadshus.

Nybebyggelsens specifika värmebehov

Boverkets byggregler (BBR) ställer grundkraven på energihushållning i nybebyggelse. Numera uttrycks kraven som ett högsta värde i kWh/m² (Atemp) för energi till uppvärmning, varmvatten samt fastighetsdriftens energi (el). Det finns ett politiskt tryck att hela tiden skärpa dessa kravnivåer. Vi har antagit att BBR-nivåerna successivt sänks till att blir 20% lägre år 2020.

Dessutom finns ofta krav eller önskemål på att bygga med ännu lägre behov av tillförd energi; exempel på detta har framförts i bland annat företagsintervjuerna. S.k. *passivhus* nämns ofta; det är mycket välisolerade hus, där behovet av värme till mycket stor del klaras av internvärme, personvärme och solinstrålning, och där behovet att tillförd/köpt energi inte skall vara högre än vad som kan tillföras i tillförd ventilationsluft vid s.k. hygienflöde. Det finns uppställda förslag till kravspecifikationer på sådana hus, främst bostäder (Forum för energieffektiva byggnader, 2008), uttryckta i kWh/m². Vi har gjort ett antagande, att andelen nybyggda hus med passivhusstandard (och som får fjärrvärmeanslutning) successivt ökar till 35 % av alla år 2025.

Sammanfattningsvis är antagandena om nybebyggelsens fjärrvärmebehov följande:

Tabell 8.2 Specifika fjärrvärmebehov i nybebyggelse som får fjärrvärme, kWh/m² (Atemp). Behov som fjärrvärmeleverans, exkl fastighetsenergi

	Dagens BBR-norm	Antagen BBR-nivå år 2020	Passivhusnivå
<i>Antagen användning/införande:</i>	<i>BBR-nivåerna sänks successivt; år 2020 är de 20% lägre än idag</i>		<i>Andelen med denna standard ökar successivt; år 2025 till 35%</i>
Småhus	105	85	40
Flerbostadshus	90	70	35
Lokaler	75	60	30

Observera, att fastighetsel ingår i de nivåer som anges i både BBR och passivhusstandarden. Detta minskar utrymmet för hur mycket som kan tillföras för rumsuppvärmning och tappvarmvatten, och hänsyn till detta har tagits i tabellens siffror.

Hur mycket av *nybebyggelsen* får fjärrvärme?

Vi har bearbetat SCBs/Energimyndighetens årliga energistatistik och sett vilka uppvärmningsformer som valts för 2000-talets nybyggande. Andelen fjärrvärmeanslutning har varit hög - för flerbostadshusen 94 % av arean, för lokalerna 75% av arean och för småhusen 13% av antalet. Med kommande lägre specifika värmebehov antar vi att fjärrvärmeanslutningen blir lägre fram till 2025. Följande har antagits för nybyggandet under hela perioden:

Flerbostadshus med BBR-nivå	90% av arean fjärrvärmeansluts
Flerbostadshus med passivhus-nivå	80% av arean fjärrvärmeansluts
Lokaler, alla	75% av arean fjärrvärmeansluts
Småhus med BBR-nivå	12% av antalet fjärrvärmeansluts
Småhus med passivhus-nivå	0% av antalet fjärrvärmeansluts

Hur mycket av den *befintliga bebyggelsen* får fjärrvärme?

Vi har gjort några enkla antaganden om hur mycket av den befintliga bebyggelsen som får fjärrvärme fram till år 2025. I dessa antaganden ingår både bebyggelse som ansluts till befintliga nät, och nyetablering av fjärrvärmenät på orter som hittills saknat fjärrvärme.

För *flerbostadshus och lokaler* antas tillkommande fjärrvärmeanslutning inte alls vara aktuell för hus med värmepump. Återstoden är i huvudsak oljeeldning samt direktverkande och vattenburen el (enbart eller i kombinationer). Även för direktel antar vi att fjärrvärme vinner insteg, och totalt för de nämnda uppvärmningssätten antas hälften få fjärrvärme successivt fram till år 2025. Totalt blir detta ca 150 GWh nyanslutning per år.

För befintliga *småhus* har vi gjort en bedömning med stöd av Svensk Fjärrvärmes enkät år 2006 till företagen om bedömd småhusanslutning. De närmast kommande åren låg då bedömd takt på knappt 10 000 småhus per år. Därifrån skall dras de nybyggda enligt ovan, samt att vi bedömer att nivån snarast blir lägre än förut. Antagandet blir att i genomsnitt 8 000 befintliga småhus per år fjärrvärmeansluts.

Inverkan av varmare klimat

Ett varmare klimat till följd av en förstärkt växthuseffekt väntas minska behovet av uppvärmning, och ger därmed minskade värmeleveranser. I våra beräkningar har vi använt underlag från Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60). Den utredningen bygger sina beräkningar på klimatscenarier från SMHI och den förändring av antalet graddagar som de scenarierna uppvisar. Med utgångspunkt från utredningens analyser kan en årlig minskning av uppvärmningsbehovet beräknas. Denna uppgår till 0,37 % per år, men då avses endast uppvärmningsdelen. Om man antar att tappvarmvattendelen uppgår till 20 % av fjärrvärmeleveransen⁹ och att denna inte påverkas av klimatförändringarna så minskar i så fall fjärrvärmeleveranserna i något lägre takt, med ca 0,3 % per år, vilket vi genomgående använt i beräkningarna.

⁹ Ett energivägt genomsnitt av den antagna varmvattenandelen för fjärrvärmdda lokaler, flerbostadshus och småhus. I lokaler och småhus är varmvattenandelen lägre än i flerbostadshus.

9 RESULTAT – PROGNOSTILL 2025

Totala fjärrvärmeleveranser, utgångsläge år 2007

Det finns flera statistikkällor för att beskriva utgångsläget av leveranser av fjärrvärme i Sverige. Det finns officiella redovisningar i Energiläget (från Energimyndigheten; totalt 47,0 TWh) liksom i SCB-statistik. SCB har något olika siffror i leveransstatistiken (EN 11; 46,885 TWh), i energibalansen (EN 20; 48,628 TWh), samt i den årliga energiundersökningen (EN 16; 45,4 TWh, avser dock bara byggnader).

Svensk Fjärrvärmes egen statistik anger totalt 47,200 TWh faktisk leverans år 2007. Den finns för år 2007 uppdelad på hustyper med flera. Både totalsiffran och uppdelningen överensstämmer väl med ovannämnda källor, och vi har här valt Svensk Fjärrvärmes underlag som utgångspunkt. Den ospecificerade posten i denna statistik (2,3 TWh) har fördelats ut proportionellt. Vi har också valt att normalårskorrigera leveranssiffrorna, då med SCBs metod att 50 % av leveransen skall räknas om i proportion till antalet graddagar. År 2007 hade 89,0 % av ett normalårs graddagar. Uppräkningen till normalår blir med faktorn 1,058, och utgångslägets fjärrvärmeleveranser blir efter normalårskorrigering:

Flerbostadshus	26.150 GWh
Lokaler	14.390 GWh
Småhus	4.400 GWh
Industri	4.830 GWh
Markvärme mm	180 GWh
SUMMA	49.950 GWh

Val av beräkningsfall för utvecklingen till år 2025

Avsikten med valet av beräkningsfall är att ta fram den utveckling som vi bedömer vara den mest troliga. Givetvis innebär detta en rad osäkra antaganden. För att göra redovisningen transparent har vi valt att redovisa endast tre beräkningsfall, och de skiljer sig bara vad gäller de största och mest påverkande faktorerna. Vi bedömer att det är

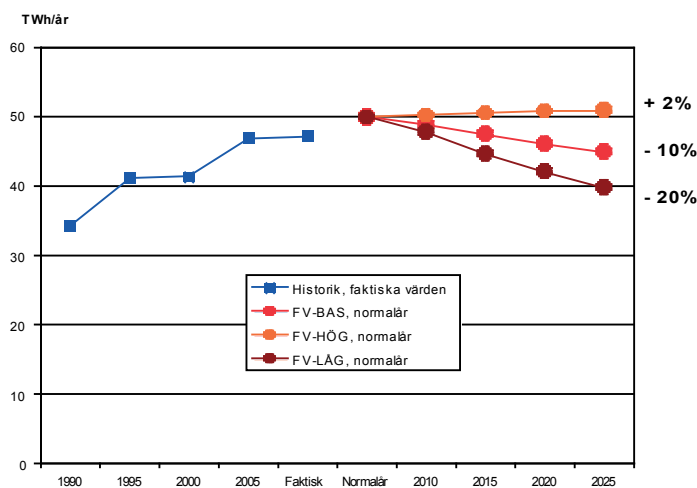
- genomförande av effektiviseringsåtgärder hos befintliga kunder, och
- penetrationen av värmepumpsinstallationer hos befintliga kunder.

Övriga förutsättningar hålls lika i huvudredovisningen, för att göra tolkningen av utfallet enkel. Generellt har vi avstått från att göra alltför komplexa antaganden. Vi har normalt inte förändrat takten för någon påverkande faktor under perioden till 2025; de flesta antaganden innebär en viss procentförändring eller införandetakt som är oförändrad under hela perioden.

Beräkningsfallen benämns

FV-BAS	basprognos
FV-LÅG	beräkningsfall med mer effektivisering och värmepumpar
FV-HÖG	beräkningsfall med mindre effektivisering och värmepumpar

Resultat i sammanfattning



I basfallet FV-BAS beräknas de totala fjärrvärmeleveranserna minska med ca 10% från år 2007 till år 2025. FV-HÖG ger en obetydlig ökning, medan FV-LÅG pekar mot en 20-procentlig minskning.

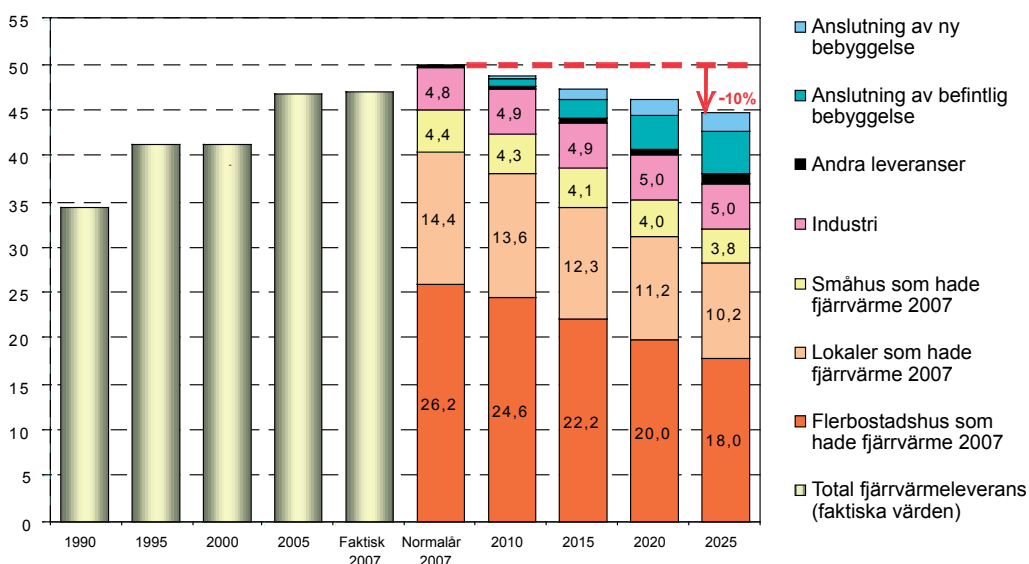
På de tre följande sidorna ges mer detaljer per beräkningsfall. I tabellen nedan sammanfattas all använda förutsättningar, vilka mer detaljerat beskrivits och motiverats i tidigare kapitel.

Tabell 10.1 Använda beräkningsförutsättningar i sammandrag

Påverkande faktor	FV-BAS	FV-LÅG (stor effektivisering etc)	FV-HÖG (liten effektivisering etc)
Bebyggelseutveckling	Boverkets kortidsprognos för bostäder till 2011, sedan Energimyndighetens prognos; motsvarande för lokaler	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Anslutningsgrad ny bebyggelse	Flerbostadshus 90%, passivhus dock 80%; lokaler 75% som idag; småhus 12% som idag, passivhus dock 0%	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Specifik energi-användning i ny bebyggelse	Byggnomen antas skärpas med 20% till 2020; passivhus (nivå 30-40 kWh/m ²) tar successivt ökad andel (35% år 2025)	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Anslutningsgrad bef bebyggelse	50% av återst exkl nuv fjärrv helt eller delvis, och exkl värmepump	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Energieffektivisering bef bebyggelse	EnEffs styrmedelspaket, dock till år 2025; Småhus 0,5%; flerb-hus och lokaler 1,6% per år	E-proppens 20% till år 2020, fortsätter i samma takt till 2025; Alla hustyper 1,9% per år	EnEffs bedömning av spontan-utveckling; hela perioden; Småhus 0,3%; flerb-hus och lokaler 0,9% per år
Delkonvertering till värmepump	0,6 % per år	1,0 % per år	0,3 % per år
Leveransökning pga eleffektivisering	Småhus 0%, flerbostadshus 0,35% per år, lokaler 0,50%	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Inverkan varmare klimat	0,3 % per år	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Industri	Enligt Energimyndighetens långsiktsprogno	Som FV-BAS	Som FV-BAS
Nya tillämpningar	Egen beräkning	Som FV-BAS	Som FV-BAS

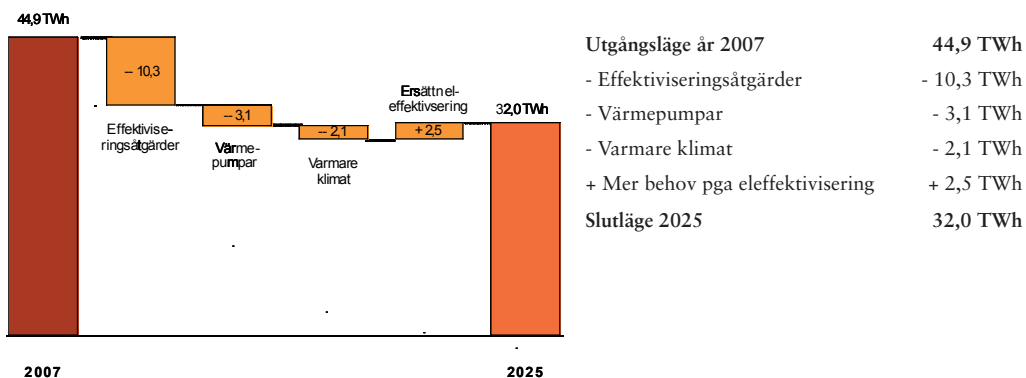
Beräkningsfall FV-BAS

TWh/år

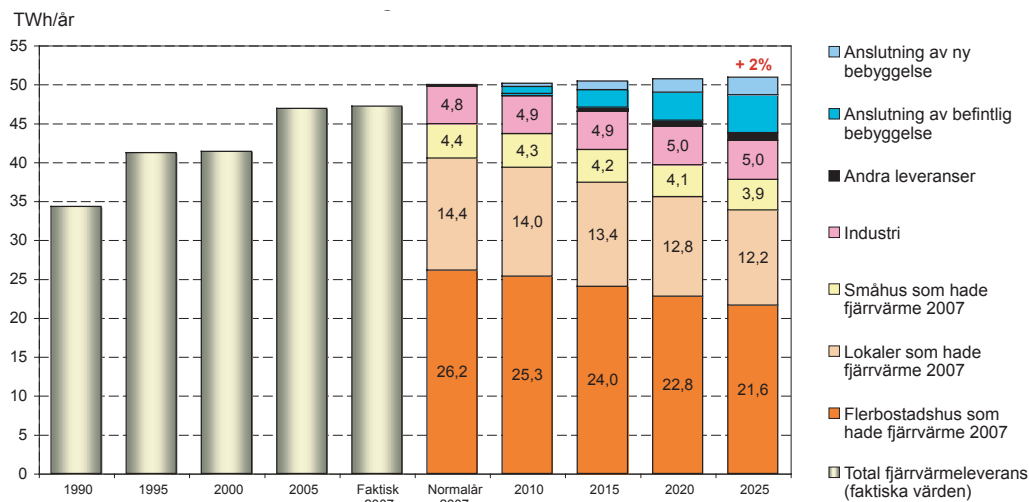


	2007	2010	2015	2020	2025
Flerbostadshus som hade fjärrvärme 2007	26,2	24,6	22,2	20,0	18,0
Lokaler som hade fjärrvärme 2007	14,4	13,6	12,3	11,2	10,2
Småhus som hade fjärrvärme 2007	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8
Industri	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0
Andra leveranser	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0
Anslutning av befintlig bebyggelse	0,0	0,9	2,2	3,5	4,7
Anslutning av ny bebyggelse	0,0	0,4	1,1	1,7	2,2
SUMMA	49,95	48,9	47,4	46,1	44,9

Beräkningsfall FV-BAS: Totalt beräknas fjärrvärmeleveranserna minska till 44,9 TWh (med 10 %) till år 2025. Ökningen genom nyanslutningar och nya användningsområden beräknas till 7,9 TWh. Minskningen för de bostäder och lokaler som hade fjärrvärme 2007 beräknas till 12,9 TWh (28 %), och fördelas så här:



Beräkningsfall FV-HÖG

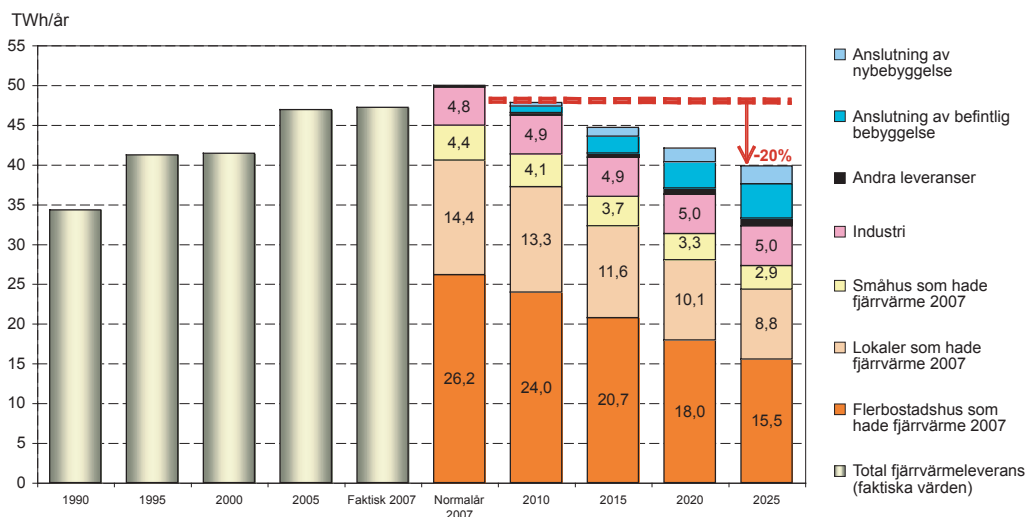


	2007	2010	2015	2020	2025
Flerbostadshus som hade fjärrvärme 2007	26,2	25,3	24,0	22,8	21,6
Lokaler som hade fjärrvärme 2007	14,4	14,0	13,4	12,8	12,2
Småhus som hade fjärrvärme 2007	4,4	4,3	4,2	4,1	3,9
Industri	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0
Andra leveranser	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0
Anslutning av befintlig bebyggelse	0,0	0,9	2,3	3,6	4,9
Anslutning av ny bebyggelse	0,0	0,4	1,1	1,7	2,2
SUMMA	49,95	50,1	50,4	50,7	50,9

Beräkningsfall FV-HÖG: Totalt beräknas fjärrvärmeleveranserna öka till 50,9 TWh (med 2 %) till år 2025. Ökningen genom nyanslutningar och nya användningsområden beräknas till 8,1 TWh. Minskningen för de bostäder och lokaler som hade fjärrvärme 2007 beräknas till 7,1 TWh (16 %), och fördelas så här:

Utgångsläge år 2007	44,9 TWh
- Effektiviseringsåtgärder	- 6,3 TWh
- Värmepumpar	- 1,3 TWh
- Varmare klimat	- 2,2 TWh
+ Mer behov pga eleffektivisering	+ 2,7 TWh
Slutläge 2025	37,8 TWh

Beräkningsfall FV-LÅG



	2007	2010	2015	2020	2025
Flerbostadshus som hade fjärrvärme 2007	26,2	24,0	20,7	18,0	15,5
Lokaler som hade fjärrvärme 2007	14,4	13,3	11,6	10,1	8,8
Småhus som hade fjärrvärme 2007	4,4	4,1	3,7	3,3	2,9
Industri	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0
Andra leveranser	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0
Anslutning av befintlig bebyggelse	0,0	0,8	2,1	3,3	4,3
Anslutning av nybebyggelse	0,0	0,4	1,1	1,7	2,2
SUMMA	49,95	47,8	44,7	42,1	39,8

Beräkningsfall FV-LÅG: Totalt beräknas fjärrvärmeleveranserna minska till 39,8 TWh (med 20%) till år 2025. Ökningen genom nyanslutningar och nya användningsområden beräknas till 7,5 TWh. Minskningen för de bostäder och lokaler som hade fjärrvärme 2007 beräknas till 17,6 TWh (39 %), och fördelas så här:

Utgångsläge år 2007	44,9 TWh
- Effektiviseringsåtgärder	- 12,3 TWh
- Värmepumpar	- 5,8 TWh
- Varmare klimat	- 1,9 TWh
+ Mer behov pga eleffektivisering	+ 2,3 TWh
Slutläge 2025	27,3 TWh

Summering av resultat

Enligt våra beräkningar är det sannolikt att de totala fjärrvärmeleveranserna i Sverige (ca 50 TWh år 2007, normalårskorrigerat) kommer att minska de närmaste 10 - 20 åren. I basfallet räknar vi med ca 10 % minskning fram till år 2025. Detta beror främst på effektiviseringsåtgärder hos de kunder som har fjärrvärme idag, och på värmepumpsinstallationer där fjärrvärmerna blir kvar endast som komplement. I basfallet innebär

dessas saker en minskning av leveranserna med 13 TWh till år 2025. Dock finns här en mängd osäkerheter, och i de andra beräkningsfallen vi ställt upp pendlar minskningen mellan 7 och 18 TWh. En annan orsak till minskningen är det varmare klimatet, som till år 2025 beräknas innebära ca 2 TWh mindre fjärrvärmebehov.

Nyanslutningar och nya användningsområden för fjärrvärme är viktiga, men kan knappast uppväga minskningarna. I basfallet beräknas dessa ökningar till ca 8 TWh. En orsak till ökat fjärrvärmebehov är också bedömd energieffektivisering av elanvändningen i belysning och elapparater; dagens spillvärme behöver till viss del ersättas från radiatorerna, och detta kan innebära ca 2,5 TWh mer fjärrvärme.

Jämförelser med andra prognoser

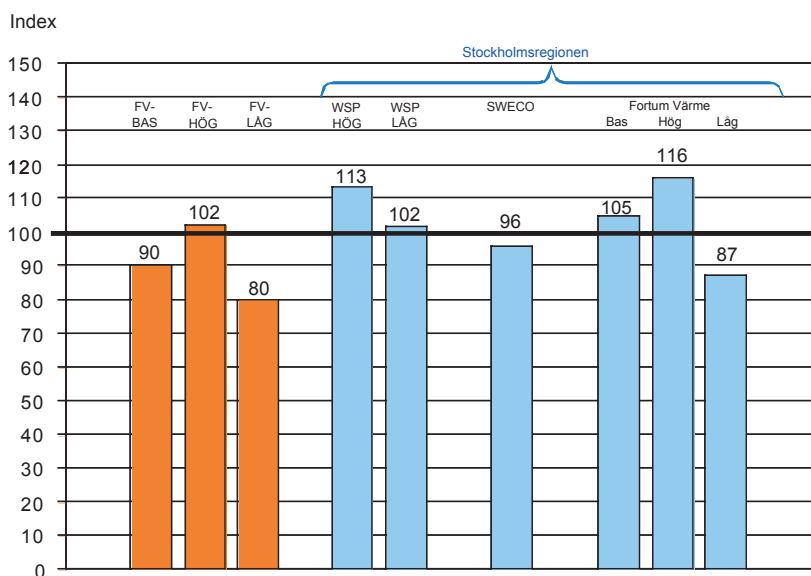
Det är naturligtvis av intresse att jämföra vår bild av stagnerande eller minskande fjärrvärmeleveranser med vad andra prognoser anger. *Energimyndighetens långsiktsprognos* är en viktig sådan. Den senaste publicerades hösten 2008, med förutsättningar fastställda våren 2008. Huvudscenariet i prognosen anger för fjärrvärmerna en ökning från 2007 till 2020 med totalt 4,7 %. Övriga scenarier skiljer ganska lite vad gäller fjärrvärmerna, även där anges ökningar och de pekar mot ungefär 5 % totalt till år 2020¹⁰. Detta kan jämföras med våra beräkningsfall, där FV-BAS fram till år 2020 bedömer en *minskning* med ca 8%. Efter kontakt med Energimyndigheten blir bedömningen, att de olika utfallen beror på att vi antagit ett större genomslag av effektiviseringsåtgärder och stora värmepumpar.

För *Stockholmsregionen* finns flera bedömningar av framtida fjärrvärme. WSP Environmental har gjort en bedömning av fjärrvärmeleveranserna ända till år 2050 åt RTK, Regionplane- och trafikkontoret (2009). Den baseras på delbedömningar av olika sektors utveckling, hur mycket som nyansluts, specifika värmebehov i nybebyggelse etc. Antaganden och resultat har diskuterats vid workshops med deltagande av fjärrvärmeföretag och fastighetsägare. Totalt pekar beräkningarna på en ökande fjärrvärmeanvändning till år 2020 (med mellan 5 och 15 %), därefter en minskning tillbaka mot dagens nivå omkring år 2050. Tidigare har också SWECO gjort en bedömning. Den anger oförändrad nivå till år 2020, sedan en minskning med nästan 30 % till år 2050.

Fortum Värme har också redovisat bedömningar av hela Stockholmsregionens fjärrvärmeutveckling, alltså för såväl Fortum som andra leverantörer i regionen. Trots en hel del expansion till nya områden, såsom Nacka, och nybebyggelse, så gör effektiviseringsåtgärder och varmare klimat att det nästan inte blir någon ökning fram mot år 2030 i basscenariet. Dessutom finns ett låg- och ett högalternativ.

I figuren nedan har vi sammanfattat bedömningarna för Stockholmsregionen, och jämfört med våra egna beräkningsfall:

¹⁰ Energimyndigheten utgår från år 2005, men vi har här jämfört deras framtida värden med verklig fjärrvärme år 2007, för att få jämförbarhet med vår egen beräkning.



Figur 9.1 Bedömd fjärrvärmeutveckling från år 2007 till år 2025 i Stockholmsregionen enligt olika källor, samt våra egna beräkningsfall för hela landet för samma period. Index 100 = fjärrvärmeleverans år 2007, normalårskorrigerad

Även i landets största, mest expansiva region, med stor nybyggnad och befolkningsökning, så tyder de flesta bedömningar på att man får räkna med en mycket måttlig ökning, om ens någon, av fjärrvärmevolymen.

Därmed finns en överensstämmelse med de bedömningar vi gjort, och som avser hela Sverige. Inom Sverige finns stora regionala skillnader, med en andel krympande orter och fjärrvärmesystem. Om inte ens landets största region förutser någon nämnvärd ökning, så tycks det rimligt att landet som helhet också går mot en stagnerande eller minskande volym.

Vi har också sett exempel på samma tendens i några andra länder. I *Danmark* förutser Energistyrelsen i sin senaste prognos att de totala fjärrvärmevolymerna minskar svagt fram mot år 2030, med några procent. För *Tyskland* finns prognoser som pekar mot minskningar nedåt 20 % till år 2020 inom de befintliga näten. Dock skall understrykas, att vi inte på något sätt gjort någon systematisk överblick över andra länder. De potentiella fjärrvärmemöjligheterna i Europa är naturligtvis synnerligen stora, men det som exemplen visar är, att effektiviseringsåtgärder på många håll påtagligt påverkar leveransvolymerna inom de befintliga näten.

10 SUMMERING. FORTSATT ARBETE

Det genomförda arbetet har gett ett värdefullt totalt och siffermässigt grepp över de viktigaste påverkande faktorerna vad gäller de kommande 10 – 20 årens fjärrvärmeleveranser i Sverige. Mycket talar för att den totala volymen kommer att minska. Nyanslutningar, nybyggande och nya leveransmöjligheter för fjärrvärmen är viktiga. Men volymmässigt ser de inte ut att kunna uppväga minskande leveranser inom den nuvarande kundstocken. Där är det framförallt effektiviseringsåtgärder som minskar volymen, men även konkurrensen från värmepumpar bedöms kunna bli påtagligt stor. Detta beror dock i hög grad på hur fjärrvärmens prisnivå och prismodell ser ut.

Utvecklingen kommer naturligtvis att skilja mellan olika fjärrvärmeföretag, beroende på prisnivå, kvarvarande utbyggnadsmöjligheter etc. Dessutom finns grundläggande regionala skillnader, där vissa regioner minskar och andra ökar. Men till och med i Stockholmsregionen förutser man i flera analyser att fjärrvärmevolymen stagnerar, vilket bekräftar vår bild av totalt minskande fjärrvärmeleveranser i Sverige som helhet. Det skall förstås betonas, att fjärrvärmens lönsamhet liksom dess roll i samhället är en mycket bredare fråga än att bara se på den totala leveransvolymen. För företagens del finns också möjligheterna att utveckla sin affär med nya tjänster.

Detta arbete har alltså varit inriktat på det siffermässiga totalgreppet, baserat på nedbrytning av behovet i sektorer och påverkande faktorer. Därmed har vi på vissa punkter fört kvalitativa resonemang, som sedan översatts i siffror. En del av dem gäller frågor som är mycket centrala för branschen att överväga eller påverka, men vi har inte i denna rapport samlat dessa eller reflekterat vidare över dem. Vårt förslag är, att detta inlemmas inom det förut skisserade Steg 2, där värmebehovet ställs också mot fjärrvärmens produktionssystem.

Syftet med ett fortsatt Steg 2 är att också analysera och modellera fjärrvärme-*produktionens* utveckling för svenska fjärrvärmeföretag. Därigenom kan man få viktig vägledning för det framtida fjärrvärmepriset, och utformning av prismodell. Detta blir viktigt för den framtida konkurrenskraften, särskilt gäller detta gentemot värmepumparna, men överhuvudtaget möjliggör en mer detaljerad bild av produktionskostnader och prismodeller en förbättrad bild också av effektiviseringsåtgärdernas lönsamhet och inverkan. Ensam 2-projektets resultat kan härvid användas för att ge regionalt differentierade egenskaper i bebyggelsen. (Analys av framtida fjärrvärmeproduktion skulle också ge viktig information om kraftvärmens utveckling).

I det fortsatta arbetet bör man belysa inte bara kostnaderna för kund och företag, utan också fjärrvärmens resurs- och miljökvaliteter, och vilken omfattning av effektiviseringsåtgärder eller konverteringar som ur sådana aspekter är önskvärd.

11 REFERENSER

- Acuna J. (2008) *Bergvärmepumpar kan göras ännu mer effektiva*, artikel i tidskriften Energi&Miljö nr 3/2008.
- Avgiftsgruppen (2008) *Fastigheten Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige” – en avgiftsstudie för 2008*, www.nilsholgersson.nu.
- BeBo (2008) *Ekonomisk och driftserfarenhetsmässig utvärdering av bergvärmepumpar*, www.bebostad.se maj 2009.
- Boverket (2009) *Regelsamling för byggande, BBR 2008 – supplement februari 2009*, 9 energihushållning. Karlskrona.
- Energieffektiviseringsutredningen (2008) *Vägen till ett energieffektivare Sverige*. SOU 2008:110. Stockholm.
- Energimarknadsinspektionen (2007) *Uppvärmning i Sverige 2007*, Eskilstuna.
- Energimarknadsinspektionen (2008) *Uppvärmning i Sverige 2008*, Eskilstuna.
- Energimyndigheten 2008 *Energiläget i Sverige 2008*, ET 2008:20, Eskilstuna.
- Energimyndigheten/SP (2004), *Årsmätning på fem bergvärmeanläggningar i Sjuhärad*.
- European Heat Pump Association (2009), *European Heat Pump Outlook 2008*, www.ehpa.org maj 2009.
- Fastighetsförvaltaren (2008), *Förnybar energi med effektiva värmepumpar*, artikel i tidskriften Fastighetsförvaltaren nr 4/2008.
- Forum för energieffektiva byggnader (2008) *Kravspecifikation för passivhus i Sverige – energieffektiva bostäder – Energimyndighetens program för passivhus och lågenergi-hus Version 2008:1*. Göteborg.
- Nowacki J-E (2007) *Heat pumps in energy statistics – Suggestions*, Rapport åt Energi-myndigheten, STEM dnr: 17-07-3784.
- Profu (2008) *Energieffektiviseringen i bebyggelsen – analyser utifrån samhällsekono-miska och beslutsfattarekonomiska metoder*. Mölndal.
- Regeringen (2009) *En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi*. Proposition 2008/09:163. Stockholm.
- Regionplane- och trafikkontoret (2009) *Delarbetspaket 7.1 – utbyggnad av fjärrvärme-systemen vs. enskilda lösningar & energieffektivisering*. Stockholms läns landsting.
- Rydstrand M., Martin V., Westermarck M., (2004) *Värmedriven kyla*. Energiprocesser, KTH. Rapport utgiven av Svensk Fjärrvärme, FOU 2004:112.
- SCB (2009), *Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2007*, ES 2009:06.
- SP (2009), *Framtidens värmepumpar – Så här ser det ut år 2020*, föredrag presenterat på Energitinget 2009 av Caroline Haglund Stignor, www.webbtinget.se maj 2009.

- Statens energimyndighet (2009) *Långsiktsprogno 2008*. ER; 2009:14. Eskilstuna.
- Svensk Fjärrvärme (2007) *Analys av uppvärmningsalternativens kostnadsposter*. Rapport; 2007:2. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2007a) *Energieffektiv bebyggelse och fjärrvärme*. Rapport; 2007:2. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2007b) *Fjärrvärmens omvärld*. Rapport; 2007:4. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2007c) *Värmemarknaden och storkunderna*. Rapport; 2007:1. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2008) *Energisamverkan – etapp 2 – effektiv energianvändning och energiförsörjning ur ett systemperspektiv*. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2009a) *Energieffektiv bebyggelse och fjärrvärme i framtiden*. Rapport; 2009:1. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2009b) *Optimala fjärrvärmesystem i symbios med industri och samhälle – för ett hållbart energisystem*. Stockholm.
- Svensk Fjärrvärme (2009c) *Värmeanvändning i flerbostadshus och lokaler*. Rapport; 2009:4. Stockholm.
- Sveriges Energi- och kylcentrum och WSP (2009) *Fastigheter – Nästa område för värmepumpar* föredrag presenterat på Energitinget 2009 av Jörgen Rogstam och Daniel Åkervall, www.webbtinget.se maj 2009
- VVS Forum (2008), *Stor nedgång för värmepumpar*, artikel i VVS Forum nr 2/2008.
- VVS Forum (2009), *Försäljningsrasen stannade upp*, artikel i VVS Forum nr 2/2009.

12 BILAGOR

BILAGA 1

Fördjupad analys av konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och bergvärme
inom flerbostadshus (och lokaler)

BILAGA 2

Strukturella förändringar i samhället som kan påverka det framtida behovet av fjärrvärme
Av Erik Westholm

BILAGA 1

Fördjupad analys av konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och bergvärme inom flerbostadshus (och lokaler)

Denna bilaga innehåller en närmare beskrivning av de förutsättningar som vi använt oss av i vår bedömning av det framtida konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och värmepumpar inom flerbostadshus och lokaler. Särskilt studerar vi situationen då en typisk flerbostadsfastighet står inför valet att gå från fjärrvärme till en bergvärme-pumpslösning med fjärrvärme som tillsatsvärme. Vi har här valt att fokusera på just *delkonvertering* från fjärrvärme och inte *helkonvertering*, det vill säga då tillsatsvärmen istället ombesörjs av till exempel en elpatron. Detta eftersom vi på annat håll i denna studie har kunnat konstatera att de fjärrvärmekunder som investerat i en värmepump i de allra flesta fall valt att ligga kvar med fjärrvärmens för just tillsatsvärmning och back-up. Även om vi i första hand analyserat förhållandet för flerbostadshusen har vi också försökt förhålla oss till situationen i lokalbeståndet. Analysen av konkurrensförhållandet görs på kommunnivå.

I vår analys lutar vi oss i stor utsträckning mot de förutsättningar och den metodik som Energimarknadsinspektionen använder sig av i sin återkommande uppföljning av värmemarknaden i Sverige. Detta gäller i synnerhet studien från 2008. Vi har dock, i ett antal viktiga avseenden, gjorde vissa justeringar av såväl metod som grunddata.

Syftet med analysen är att göra en bedömning av den långsiktiga (mot 2020-2025) *ekonomiska potentialen* för delkonvertering (från befintlig fjärrvärme till bergvärme-pumpar) som kan tjäna som ett underlag för att uppskatta en *realistisk* konverterings-takt ända fram till år 2025.

Studieobjektet : "Nils Holgersson-fastigheten"

Den fastighetstyp som vi studerar här motsvarar den fastighet som man studerar i Nils Holgersson-rapporten och som Energimarknadsinspektionens uppföljningar av värmemarknaden använder sig av för att beskriva situationen för flerbostadshusen. I Tabell 1 presenteras de viktigaste förutsättningarna för denna fastighet. Utifrån de valda förutsättningarna för värme- och effektbehov så kan detta anses vara en typisk flerbostadsfastighet belägen i Mellansverige.

Tabell 1 Antaganden för den typiska flerbostadsfastighet som studerats i denna analys

Area	1000 m ²
Antal lägenheter	15 st
Värmebehov (uppvärmning plus tappvarmvatten)	193 MWh
Max värmeeffekt	86 kW
Fastighetsel (35A)	15000 kWh
Hushållsel (16A)	34500 kWh

Källa: Avgiftsgruppen (2008), Svensk Fjärrvärme (2007)

BILAGA 1

Trots att vår analys i första hand är avpassad för ett typiskt flerbostadshus så berör vi också genomgående motsvarande situation för lokalbeståndet. Värmebehovet i lokaler skiljer sig från flerbostadshus bland annat genom en annorlunda lastprofil (generellt en något ”spetsigare” varaktighetskurva) till följd av bland annat en högre andel internvärme (till exempel spillvärme från datorer och övrig apparatur). Därmed kan förhållandet mellan rörliga och fasta uppvärmningskostnader förskjutas något jämfört med ett typiskt flerbostadshus vilket i någon mån kan ändra konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och bergvärme. Dessutom är skillnaderna i värmelastprofil stora även inom lokalbestånden, beroende på om det är en lokal för industriell verksamhet, för kontorsverksamhet, undervisning, sjukvård eller för någon annan verksamhet.

Lokaler har också generellt sett ett högre kylbehov än flerbostadshus vilket skulle förändra situationen för värmepumpsalternativet till det bättre då man i sådana fall har större möjligheter att leverera kyla under sommaren. Därmed förbättras också värmeverkningsgraden i de fall man kan återladda värmekällan, det vill säga borrhålet, med värme sommartid. Thermia har till exempel utvecklat en värmepump, speciellt för större fastigheter, med ett effektbehov ända upp till 550 kW och som dessutom kan leverera komfortkyla till en mycket låg kostnad. Detta möjliggörs genom att låta den svala vätskan i kollektorslangen cirkulera (med en cirkulationspump) utan att kompresorn är i gång (www.thermia.se).

Beräkningsförutsättningar för en utblick mot 2020-2025

Vi har i rapporten kunnat konstatera att konkurrensförhållandet mellan bergvärme och ett existerande fjärrvärmeabonnemang snabbt kan ändras från ett år till ett annat, inte minst beroende på energipriserna. För att göra en mer robust och långsiktig bedömning fordras en analys över ett *längre tidsperspektiv*. I de kommande avsnitten försöker vi därför resonera oss fram till en reviderad och något mer nyanserad bild som mer tar hänsyn till kostnadsbilden under en längre tidsperiod fram till och omkring 2020.¹¹ Vi tar därmed hänsyn till teknikutveckling för värmepumpar och en rimlig energiprisutveckling på lite längre sikt. Därigenom bortser vi också från de mer kortsiktiga, och ibland dramatiska, energiprisvariationer som sker, inte minst på elmarknaden, till följd av bland annat variationer i vattentillrinning och mer övergående ”turbulens” på bränslemarknaderna. Vi har också reviderat en del övriga beräkningsförutsättningar jämfört med det Energimarknadsinspektionen antar i sina återkommande värmemarknadsrapporter. Därmed kan vi också bättre spegla den frågeställning som vi är intresserade av här, nämligen huruvida en delkonvertering från *befintlig* fjärrvärme till bergvärme med fjärrvärme som tillsatsvärme, är lönsam eller ej.

Energiprisutveckling - grundantaganden

I Figur 1 visas den historiska och våra grundläggande antaganden kring den framtida prisutvecklingen (i 2008 års priser) för fjärrvärme, el och elnät. På elsidan har vi exem-

¹¹ Även om ”slutåret” för vår studie är 2025 så har vissa av de uppskattningar av den framtida utvecklingen (t ex kring värmepumpars tekniska utveckling) som vi använt oss av här haft slutår 2020. I vår analys av konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och värmepumpar avser vi därmed snarare ett tidsspänn som omfattar 2020-2025.

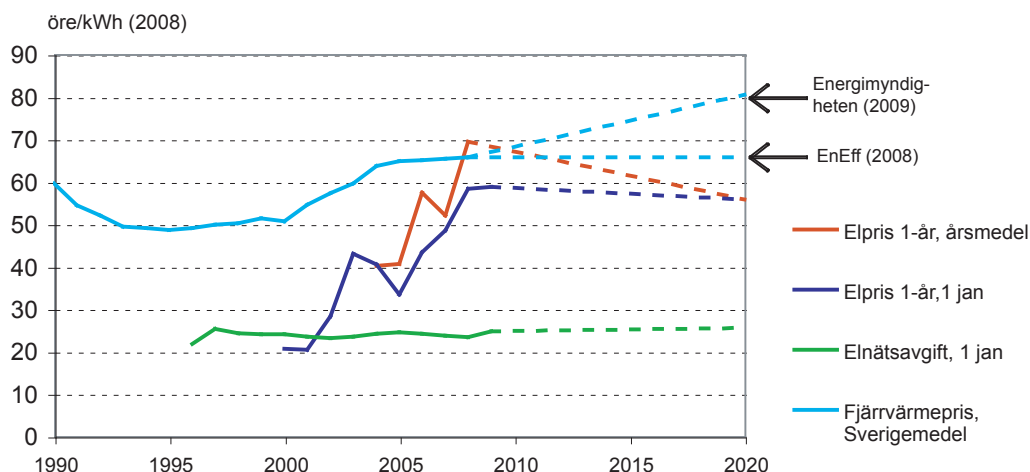
BILAGA 1

plifierat prisutvecklingen med sådana kontrakt som vi antar är typiska för ett flerbostadshus av den storlek som vi studerar här. Man kan se att fjärrvärmepriset i Sverige som helhet legat relativt stilla under de senaste åren medan de första åren under 2000-talet mer karaktäriserades av en tydlig prishöjning. Elnätsavgifterna har för en villa med elvärme, generellt i Sverige, legat relativt konstant. Elpriserna däremot karaktäriseras av relativt stora årsvisa variationer. Sett under hela den redovisade perioden kan man dock konstatera att elen blivit markant dyrare. Man kan också se att skillnaderna för ett 1-årigt bundet avtal skiljer sig för givet år beroende på om man avser ett kontrakt med leveransstart 1 januari eller om man medlar över samtliga månader under året.

När det gäller den framtida prisutvecklingen har vi lutat oss mot i huvudsak två källor, dels Energimyndighetens Långsiktsprognos från 2008 och dels Energieffektiviseringsutredningens slutbetänkande, också det från 2008. Medan Energimyndigheten i deras huvudscenario förutspår en generell prisökning på fjärrvärme på nästan 20 procent fram till 2020 så antar man i Energieffektiviseringsutredningen en nollprocentig ökning. Vi anser att bägge utvecklingarna ligger inom rimlighetens gränser. Vi har därför, för vårt huvudfall, valt ”den gyllene medelvägen”, en 10-procentig ökning fram till 2020. Detta har vi antagit generellt för samtliga kommuner och baserat på 2008 års priser. För elnätsavgiften har vi, baserat på Energimyndighetens Långsiktsprognos 2008, antagit en tämligen blygsam prisökning, närmare bestämt ca 5 procent fram till 2020.

När det gäller elen så finns det mycket som talar för att prisutvecklingen under ett längre tidsperspektiv kommer att kunna falla tillbaka något jämfört med de nivåer vi såg under 2008. Detta har vi under 2009 redan kunnat konstatera, mycket beroende på den vikande efterfrågan till följd av den globala konjunkturedgången. Även om mycket talar för att konjunkturedgången är tillfällig så tyder mycket på att den pågående kapacitetsförstärkningen på elproduktionssidan i Norden, inte minst på det förnybara området delvis tack vare stödsystem som till exempel det svenska elcertifikatsystemet, kommer att dämpa fortsatta prisökningar på elmarknaden. Detta har vi också kunnat se i andra projekt, till exempel forskningsprojekt där Profu deltar. Energimyndigheten antar i sin Långsiktsprognos från 2008 att en typisk elvärmekund (villa) kommer att betala drygt 55 öre/kWh för sin el (2008 års priser, exklusive skatter och nätkostnader) kring 2020. Detta är något lägre än vad man typiskt kan betrakta som representativt för 2008.

BILAGA 1



Figur 1 Energiprisutvecklingen (i 2008 års priser) de senaste åren för el och fjärrvärme samt den här antagna utvecklingen mot 2020. I fjärrvärmepriset ingår moms. Övriga priser anges exklusive skatter. Källor: SCB (historiska elpriser), Energimyndigheten (fjärrvärmepriser) samt egna antaganden.

Energiprisutveckling – känslighetsanalys annat elpris

Vi har även undersökt känsligheten i våra beräkningar för alternativa antaganden om el- och nätpriser, efter diskussion i vår referensgrupp. Känslighetsanalysen har gjorts för ett pris som är 20 procent högre respektive 20 procent lägre än i grundfallet.

Självklart finns stora osäkerheter kring den framtida energiprisutvecklingen, inte minst beroende på osäkerheter kring utformningen av framtidens styrmedel. Mycket talar för att vi kommer att se förändringar inom styrmedelsområdet inte minst för att leva upp till EUs energi- och klimatpolitiska mål. För att hålla känslighetsanalysen inom rimliga och praktiska gränser har vi dock valt att variera endast enligt det ovan beskrivna.

Bergvärmepumpsalternativets kostnader och prestanda

I detta avsnitt diskuterar vi förutsättningarna för teknikutveckling och kostnader för bergvärmepumpsalternativet.

Investeringskostnad

Att investera i en eller flera värmepumpar för att tillgodose värmebehovet i ett flerbostadshus är naturligtvis i mycket hög grad avhängigt av hur den befintliga uppvärmningen ser ut. Finns till exempel redan ett varmvattendistributionssystem på plats (vilket är det vanligaste och det vi antar här) så begränsar sig insatserna utöver själva pumpinstallationen till smärre förändringar såsom en injustering av värmesystemet (till exempel så att avkylningen blir effektiv och att returtemperaturen på vattnet till pumpen bli tillräckligt låg), ventilbyte på radiatorer med mera (Fastighetsägarna Stockholm, personlig kommunikation). Stambyten görs generellt ej. Därmed blir också kostnaderna väsentligt lägre än om fastigheten från början värmts med direktel, vilket bland annat

BILAGA 1

hade fordrat ett nytt internt varmvattendistributionssystem och nya radiatorer.

Beroende på de ovan nämnda omständigheterna samt pumpens eller pumparnas storlek med mera så anger till exempel BeBo (2008) ett investeringskostnadsspann på 12000 SEK/kW värmeeffekt till 26100 SEK/kW värmeeffekt (inkl moms). Riktvärdet anges till 17000 SEK/kW värmeeffekt (inkl moms). Energimarknadsinspektionen (2008) anger, som vi nämnt tidigare, ett spann på 12000-14000 SEK/kW värmeeffekt (inkl moms) för en pump på 50 kW värme. I Svensk Fjärrvärme (2007) förutsätts en specifik kostnad på 13000-15500 SEK/kW värmeeffekt (om moms ingår eller ej anges inte). Vi har i denna analys valt en specifik investeringskostnad på 15000 SEK/kW värmeeffekt (inklusive moms). För en pump i storleksordningen 50 kW (en lämplig storlek för den här studerade fastigheten) så blir då totalkostnaden omkring 750000 SEK (inkl moms). Då ingår förutom själva anläggningen även installationskostnader samt typiska tillkommande kostnader avseende till exempel anpassning av befintligt värmedistributionssystem enligt det som nämndes ovan. Vi har inte räknat med någon förändring av investeringskostnaden mot 2020.

I Svensk Fjärrvärme (2007) konstaterar man också att kostnaden för borrhålet kan variera tämligen mycket beroende på var i landet man borrar och beroende på de lokala mark- och grundförhållandena. Borrhålets andel av totalkostnaden för investeringen kan för en fastighet av ”Nils Holgersson”-typ vara i storleksordningen 40-50% (Svensk Fjärrvärme 2007). Vi har dock i vår analys antagit att kostnaden för värmepumpsinstallationen är densamma i hela Sverige. Beroende på vilken kommun vi studerar så har vi därmed i någon mån såväl över- som underskattat kostnaden för bergvärmepumpsalternativet.

Kostnad för eleffekt

Generellt måste man vid en värmepumpsinstallation i en större fastighet även höja säkringsabonnemang (se till exempel Svensk Fjärrvärme 2007). Storleken på detta abonnemang beror helt och hållet på värmepumpens dimensionering (effekten) och val av tillsatsvärme. I sina beräkningar utgår Energimarknadsinspektionen från att en värmepumpslösning kräver ett säkringsabonnemang på 160A. Detta kan vara motiverbart för en fastighet av ”Nils Holgersson”-typ om tillsatsvärmerna utgörs av en elpatron och om man vill gardera sig mot den eventuella händelse att värmepumpen faller ifrån då effektbehovet är högt. I ett sådant fall tar elpatronen hela värmeeffekten varvid den samlade eleffekten i fastigheten därmed blir stor. Har man istället, som i vårt fall, fjärrvärme som tillsatsvärme och back-up, behöver man inte höja säkringsabonnemang i samma utsträckning. Enligt våra egna beräkningar och bedömningar så skulle ett 80 A-abonnemang (eller till och med ett 63A-abonnemang) vara tillräckligt. I utgångsläget (befintlig fjärrvärme) antas fastigheten ha ett 35A-abonnemang. Merkostnaden för värmepumpsalternativet utgörs följaktligen av kostnadsskillnaden mellan ett 80A-abonnemang (med el till värmepumpen och övrig fastighets- och hushållsel) och mellan ett 35A-abonnemang (med enbart fastighets- och hushållsel). Energimarknadsinspektionen har tagit hänsyn till detta genom att från en 160A-abonnemangskostnad dra ifrån abonnemangskostnaden för ett 35A-abonnemang. I detta ingår såväl de fasta som rörliga delarna i nätavgiften. Vi har i vår analys tagit Energimarknadsinspektionens

BILAGA 1

elnätskostnader (merkostnaden), för varje kommun¹², rakt av sånär som på att vi försökt kompensera för det faktum att vi istället inkluderar ett 80A-abonnemang och inte ett 160A-abonnemang. Detta har vi för enkelhets skull gjort genom att reducera varje kommuns elnätsmerkostnad (160A) med ett schablonvärde för att nå fram till en uppskattad elnätsmerkostnad för ett 80A-fall. Genom att jämföra den årliga totala elnätskostnaden för ett flertal elnätsbolag för en värmepumpsanläggning med 80A med en anläggning med 160A har vi kunna konstatera att kostnaden för ett 80A-abonnemang typiskt utgör omkring 60% av kostnaden för ett 160A-abonnemang. I detta ingår såväl den rörliga som den fasta delen av elnätsavgiften. Trots att det finns tämligen stora skillnader mellan abonnemangen beroende på elnätsleverantör så har vi för enkelhets skull antagit att förhållandet i kostnad mellan 160A och 80A är detsamma i samtliga fjärrvärmekommuner.¹³

Beroende på kommun så ligger merkostnaden för elnätsdelen för bergvärmepumpsalternativet generellt mellan 10000 och 20000 SEK/år (se även Figur 6 längre fram). Detta inkluderar den fasta och den rörliga delen i elnätsavgiften men exkluderar moms. Som vi konstaterade i anslutning till Figur 1 så har vi antagit en blygsam ökning i elnätsavgift. För samtliga studerade kommuner har vi antagit en ökning på 5% till och med 2020 och jämfört med idag.

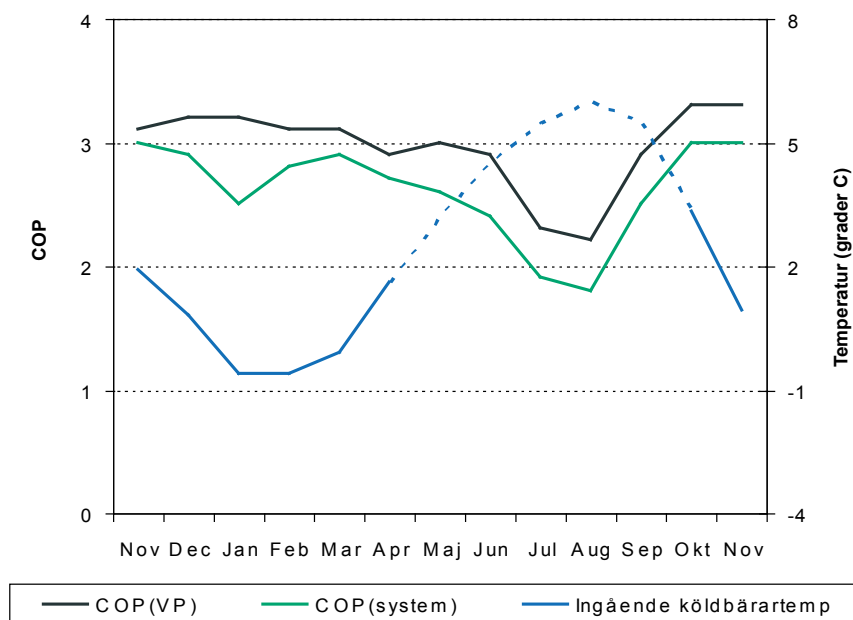
Verkningsgrad och COP-värde

För att karaktärisera en värmepumpsanläggning används COP (Coefficient of Performance) som en viktig parameter. COP definieras som kvoten mellan den värmemängd som värmepumpen levererar och den elenergi som åtgår för att driva värmepumpen. COP-värdet kan definieras för enbart värmepumpen, COP_{vp} , eller för hela uppvärmningssystemet, COP_{system} , i vilket också tillsatsvärmning ingår. Av de två parametrarna så är det naturligtvis COP_{system} som har den största relevansen vid utvärderingen av ett värmepumpssystem. COP_{vp} varierar, inte bara mellan olika värmepumpmodeller och beroende på typ (berg, jord, luft,), utan också över året. För en uteluftvärmepump kan den årliga variationen i COP_{vp} vara mycket stor (> 4 under sommaren och närmare 1 under kalla vinterdagar) medan variationen är betydligt mindre för en bergvärmepump. Men även i det senare fallet varierar COP över året, vilket kan ses i Figur 2. I denna figur (som avser faktiska mätningar på ett småhus) kan man också se att COP-värdena sjunker under sommarmånaderna. Eftersom COP-värdena är lägre vid tappvarmvattenberedning än vid rumuppvärmning (högre temperaturer för varmvattenberedning) så sjunker COP-värdet under sommarperioden eftersom värmebehovet under denna tid domineras av tappvarmvattenberedning.

¹² Inom en och samma kommun finns i många fall fler elnätsbolag. För att ta fram ett för en kommun representativt värde på elnätsavgiften har Energimarknadsinspektionen tagit fram ett medelvärde över de olika nätbolagens kostnader (för given kommun och givet abonnemang).

¹³ Anledningen till att vi inte direkt använt oss av ett 80A-abonnemang (uppgifterna för samtliga abonnemang finns på Energimarknadsinspektionens hemsida, www.energimarknadsinspektionen.se) är att abonnemangen anges per elnätsbolag och inte per kommun. Eftersom vi här är intresserade av kommuner så har vi istället valt att utgå från 160A i vår uppskattning av kostnaden för ett 80A-abonnemang eftersom Energimarknadsinspektionen i sina uppföljningar av värmemarknaden uppskattar en kommunrepresentativ kostnad för just 160A-abonnemanget.

BILAGA 1



Figur 2 Exempel på hur COP (VP respektive System) och den till pumpen ingående köldbärartemperaturen kan variera över året för en bergvärmepump i ett småhus. Den streckade delen av linjen för ingående köldbärartemperatur bygger på uppskattningar och inte faktiska mätningar (Källa: Energimyndigheten/SP 2004).

I sin studie av ett antal fastigheter med bergvärmepumpsinstallationer redovisar BeBo (2008) COP_{VP} -värden (observera att detta gäller värmepumpen och inte systemet som helhet) baserade på såväl mätningar som det som beräknades utifrån värmepumpstillverkarnas beräkningsprogram. Medelvärden för de uppmätta värdena låg på omkring 3 vilket var marginellt lägre än medelvärdet för de beräknade värdena. Även SPs mätningar på småhusinstallationer för Energimyndighetens räkning (2004) gav som slutsats att de uppmätta systemårsvärmefaktorerna, COP_{system} , låg i nivå med det som angetts i offerterna.

En titt på de svenska bergvärmepumpsanläggningar som ingår i databasen "System för fastighetsvärmepumpar" (www.sfv.se) ger ett medelvärde på ca 3,2 (COP_{VP} , årsmedelvärde). För de bergvärmevärmepumpar i detta urval där prestanda verifierats helt eller delvis genom mätningar är motsvarande värde 3. Antalet värmepumpsanläggningar vars prestanda helt verifierats genom mätningar i denna databas är dock i nuläget litet.

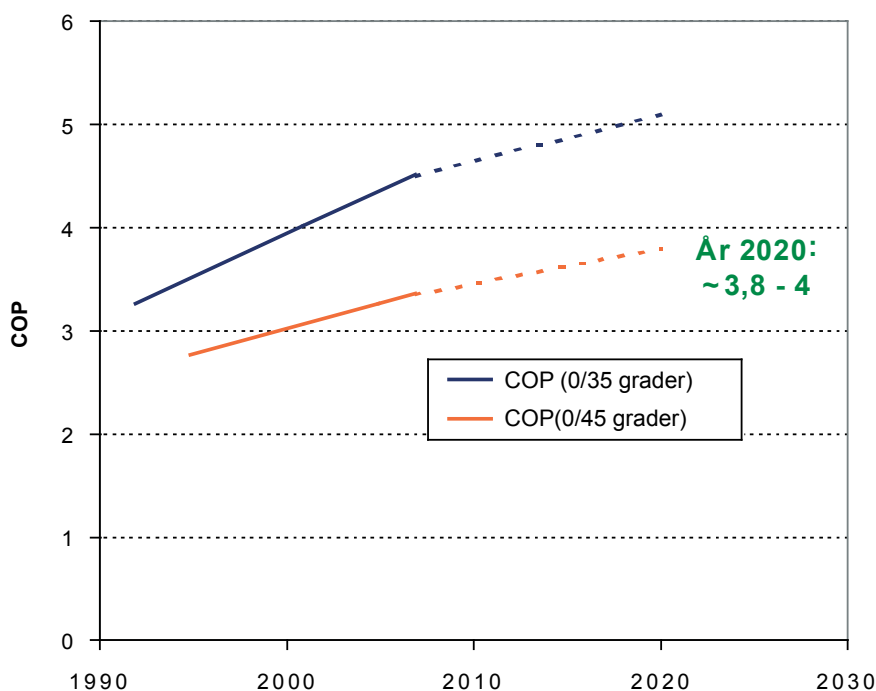
För en typisk värmepumpsinstallation med $COP_{VP}=3$ som årsmedelvärde och en energitäkningsgrad på omkring 90 procent så erhålls en COP_{system} på i storleksordningen 2,5.¹⁴

Enligt SP (Källa: presentation av SP om "Framtidens värmepumpar" på 2009 års Energiting) så är det rimligt att anta att värmepumparna kan förbättra sin prestanda med ca 10-15% till år 2020 jämfört med idag. Ur detta följer den bild som förmedlas i

¹⁴ $COP_{system} = 1 / (Energitäckningsgrad / COP_{VP} + (1 - Energitäckningsgrad) / Verkningsgrad_{Tillsats})$, där Energitäckningsgraden anges i bråkdelar

BILAGA 1

Figur 3. Figuren visar hur COP_{vp} för nya bergvärmepumpar har utvecklats under senare år samt SPs (och våra) antaganden för den fortsatta utvecklingen. SPs ursprungliga material baserades på en mätstandard där den till värmepumpen ingående temperaturen ligger kring 0 °C och den utgående (från värmepumpen) på 35 °C. Enligt Nowacki (2008) är dock ett COP_{vp} uppmätt vid 0°C ingående och 45 °C utgående ett bättre mått på värmepumpens årsmedelvärmefaktor. Baserat på dessa bägge källor har vi i Figur 3 plottat in en uppskattning på den fortsatta förbättringen av COP_{vp} (årsmedel) fram till 2020. Vi tror med andra ord att COP_{vp} över året för en typisk bergvärmepump år 2020 kommer att ligga strax under 4. För våra beräkningar av utfallet kring 2020 har vi valt ett COP_{vp} på 3,8. Med utgångspunkt från vårt antagande om energitäckningsgraden (se nästa avsnitt) så skulle hela värmepumpssystemet (med fjärrvärme som tillsatsvärme) vars konkurrenskraft vi studerar här, få en COP_{system} på omkring 3,1.



Figur 3 Den antagna utvecklingen för en typisk bergvärmepumps årsmedelverkningsgrad (COP_{vp}). Källor: SP (föredrag på Energitinget 2009), Nowacki (2008) samt egna antaganden.

BILAGA 1

Energitäckningsgrad

Energitäckningsgraden definieras här som den andel av byggnadens energibehov (uppvärmning och tappvarmvatten) som tillgodoses av värmepumpen. Energitäckningsgraden bör normalt ligga kring 90-95 procent (www.sfvp.se). De resterande 5-10 procenten förses med tillsatsvärme och kan utgöras av el, fjärrvärme, men även olja. Som nämnts tidigare, så utgörs tillsatsvärmerna i vår analys av fjärrvärme. Effektmässigt så dimensioneras en värmepumpsanläggning normalt till omkring 50-70% av det maximala värmebehovet (SVEP, information på www.svepinfo.se/varmepumpar_maj_2009). I vår analys utgår vi från en värmepumpsanläggning på ca 50 kW värmeeffekt, vilket motsvarar ca 60% av maximalt värmeeffektbehov för den fastighet vi studerar här.

I några fall har det visat sig vid faktiska mätningar att de verkliga energitäckningsgraderna kan ligga betydligt lägre än de projekterade värdena. I BeBo (2008) konstaterade man till exempel att den uppmätta täckningsgraden för bergvärmepumparna i de studerade fastigheterna i snitt låg kring 82% medan de beräknade värdena i snitt låg kring 88%. Tittar vi däremot i den databas som tillhandahålls av "System för fastighetsvärmepumpar" (www.sfvp.se) så ligger medelvärdet för de inkluderade svenska fastigheterna med bergvärme (och där samtliga tillsatsvärmealternativ ingår) på omkring 88%. Medelvärdet för enbart de anläggningar vars prestanda helt eller delvis verifierats med mätningar ligger mycket nära, närmare bestämt kring 87%. Avvikelsen mellan det som uppmäts och det som projekterats för medelanläggningen är i dessa fall med andra ord försumbar. Vi bör dock påminna oss om att antalet bergvärmeanläggningar vars prestanda som till dags dato verifierats med mätningar i databasen är litet. Urvalet i databasen för bergvärmepumpsanläggningar med enbart fjärrvärme som tillsats är i nuläget för litet för att man skall kunna dra några tydliga slutsatser för just detta alternativ.

Vid en personlig kontakt med en representant för Fastighetsägarna Stockholm så är också deras bild att energitäckningsgraden bland deras medlemmar som installerat bergvärme, ligger kring, eller till och med över, 90 procent.

Ibland kan en lägre energitäckningsgrad vara motiverbar utifrån till exempel värmebehovets storlek och varaktighet. Lägre energitäckningsgrader innebär förvisso en lägre systemåterverkningsgrad men innebär att värmepumpens drifttider förlängs och därmed troligen även anläggningens livstid (Energimyndigheten 2004; SPs mätningar på sju bergvärmepumpar). Dessutom är äldre fastigheter ibland dimensionerade för relativt höga framledningstemperaturer och små temperaturdifferenser mellan fram- och returledning. Höga returtemperaturer ger relativt lägre prestanda för värmepumpen varvid behovet av tillsatsvärmning kan öka (Svensk Fjärrvärme 2007).

I denna studie har vi också fått tillgång till faktiska mätdata för en typisk flerbostadsfastighet i södra Sverige där man delkonverterat från fjärrvärme till en bergvärmepump. Den förändring detta innebär för fjärrvärmeleveranserna blir mycket tydlig genom att jämföra leveranserna för ett år före konverteringen och ett år efter konverteringen (se Figur 4). Visserligen var senare delen av år 2006 relativt varm men av figuren att döma tyder det mesta på att bergvärmepumpen togs i bruk strax före årsskiftet 2006-2007. Fjärrvärmeleveransen för 2008, vilket med andra ord är drygt ett år efter konverteringen, skiljer sig avsevärt från 2006 års leveranser. För att göra en bedömning av värmepumpens energitäckningsgrad i just denna fastighet kan man dock på grund av årliga

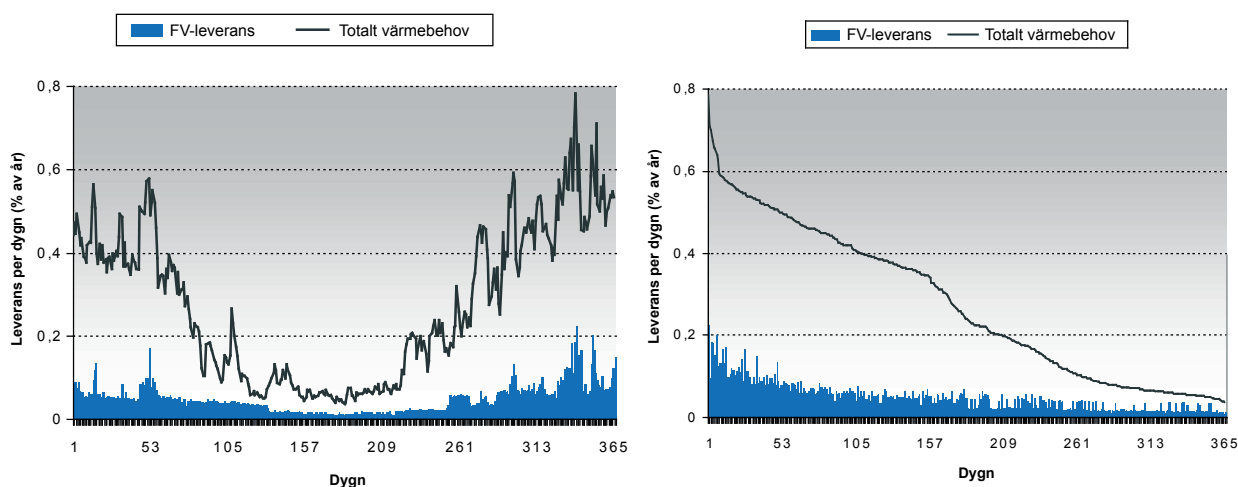
BILAGA 1

temperaturvariationer inte jämföra dessa bägge år rakt av. Vi har därför utgått från en referensvärmekund vars lastprofil i allt väsentligt är i det närmaste identisk med den aktuella fastighetens, och antagit att förhållandet mellan referenskundens och den aktuella fastighetens fjärrvärmeleveranser är detsamma för 2006 (under den tid då vi är säkra på att värmepumpen ej tagits i drift) som det hade varit 2008 om inte fastigheten installerat värmepumpsanläggningen.

Därmed har vi kunnat, med tillräcklig precision, återskapa den fjärrvärmeleverans som fastigheten faktiskt hade haft om man inte hade investerat i bergvärme. Detta visas i Figur 5 dels över år 2008 och dels som ett varaktighetsdiagram för samma år. Totalt värmebehov är sålunda ett beräknat värde (enligt ovan) medan fjärrvärmeleveransen är den faktiska uppmätta. Skillnaden mellan det totala behovet och fjärrvärmeleveransen utgörs av det bidrag till det totala värmebehovet som förses via bergvärmepumpsanläggningen. I vårt exempel här visar det sig att energitäckningsgraden för just denna fastighet och just detta år uppgår till 82 procent.



Figur 4 Uppmätta fjärrvärmeleveranser i en typisk flerbostadsfastighet före och efter en bergvärmepumpsinstallation.



Figur 5 Framräknat totalt värmebehov i ett typiskt flerbostadshus samt uppmätt fjärrvärmeleverans under 2008 (till vänster) och presenterat som ett varaktighetsdiagram (till höger) för samma år.

BILAGA 1

Värmepumpsbranschens mål är att kunna erbjuda 100% energitäckningsgrad i lönsamma applikationer. Detta är också ett långsiktigt mål som ställs på teknikutvecklingen (SP-föredrag på Energitinget 2009). Mot bakgrund av de faktiska fall som vi behandlat här har vi dock valt en lite försiktigare bedömning för 2020, nämligen en energitäckningsgrad på 92%.

Sammanfattningsvis summerar vi de viktigaste antagandena för värmepumpsalternativet år 2020 i Tabell 2 nedan. Drift- och underhållskostnadens storlek för värmepumpsanläggningen har vi tagit från Energimarknadsinspektionen (2008) och anges som en fast årlig kostnad i procent av den totala investeringen. Utöver detta tillkommer en antagen kalkylränta och en ekonomisk avskrivningstid för investeringen. Där har vi helt utgått från det Energimarknadsinspektionen antar i sin rapport ”Uppvärmning i Sverige 2008”, nämligen 5,4% reall respektive 18 år för värmepumpsanläggningen som helhet.

Tabell 2 Sammanfattning av de antagna teknisk-ekonomiska parametrarna för bergvärmepumpsanläggningen.

Investeringskostnad (SEK inkl moms)	D&U (% av investering)	COP _{vp} (årsmedel)	Energitäckningsgrad (%)
750 000	1	3,8	90

Bedömd konkurrenssituation år 2020

Vi påminner om att vi här valt att koncentrera oss på en bedömning av konkurrenssituationen år 2020 mellan befintlig fjärrvärmeanslutning och en delkonvertering till bergvärme (med fjärrvärme som tillsatsvärme) i ett typiskt flerbostadshus. Som nämnts i den föregående genomgången av typiska data för en sådan värmepumpslösning så antar vi att värmepumpen står för 92 procent av det totala värmebehovet medan fjärrvärmen tar de resterande 8 procenten. Fjärrvärmen står därmed också för en back-up-funktion om värmepumpen skulle falla ifrån av en eller annan anledning.

Kostnadsberäkning

Som vi nämnt tidigare så skiljer sig värmepumpsalternativet i vårt fall i några viktiga avseenden från de fall som Energimarknadsinspektionen studerat i sina värmemarknadsstudier och vars antaganden vi i stor utsträckning baserar vår analys på. I Energimarknadsinspektionens material utgörs tillsatsvärmen i värmepumpsalternativet av en elpatron. Detta påverkar hur vi ansätter dels den representativa verkningsgraden för värmepumpsalternativet och dels elnätskostnaden (hur vi har justerat elnätskostnaden jämfört med det som Energimarknadsinspektionen utgått från diskuterades i ett tidigare avsnitt), men även att vi i vårt fall lagt till en kostnadspost för fjärrvärmeförbrukningen även i värmepumpsalternativet.

Den årliga uppvärmningskostnaden för värmepumpsalternativet i en given kommun ges av följande formel:

BILAGA 1

$$Arskostnad_{VP} = \frac{(Elpris + Elskatt)}{COP_{VP}} * 193 \text{ MWh} * ET + \text{Elnätskostnad per år} + D\&U_{VP} + INV_{VP} + D\&U_{FV} + FV\text{-taxa} * 193 \text{ MWh} * (100\% - ET)$$

där ET är energitäckningsgraden i %, Elnätskostnaden inkluderar såväl fasta som rörliga komponenter, INV_{VP} den årliga annuiteten för värmepumpsinvesteringen, och $D\&U$ den årliga (fasta) drift- och underhållskostnaden för värmepumpsanläggningen respektive tillsatsvärmning i form av fjärrvärme.¹⁵ Elskatten ligger på 2008 års nivå och vi har beaktat det faktum att vissa Norrlandskommuner har reducerad elskatt.

Den årliga uppvärmningskostnaden för fjärrvärmealternativet (befintlig fjärrvärme) i en given kommun ges av

$$Arskostnad_{FV} = D\&U_{FV} + FV\text{-taxa} * 193 \text{ MWh}$$

Som vi nämnt tidigare har vi i det senare alternativet *inte* räknat med investeringskostnader såsom till exempel anslutningsavgifter, eftersom detta alternativ utgör den *befintliga* situationen (och konkurrerar därmed endast med dess rörliga kostnader). Alla priser inkluderar moms.

I verkligheten leder en delkonvertering enligt värmepumpsalternativet till att det specifika fjärrvärmepriset ökar eftersom den fasta delen av priset fördelas på en avsevärt mindre mängd levererad fjärrvärme. Undantaget är naturligtvis kommuner där priset är helt rörligt. Dessutom kan i vissa fall själva priskonstruktionen ändras till följd av den kraftigt ändrade uttagsprofilen. Detta kan ytterligare öka den specifika fjärrvärme-kostnaden. Vi har i denna analys inte räknat med denna typ av ”sekundära” effekter för den återstående delen av fjärrvärmeleveranserna efter konverteringen utan även här ansatt samma specifika pris som i fallet med 100 procent fjärrvärme. Å andra sidan kanske den årliga och fasta drift- och underhållskostnaden för fjärrvärme blir lägre i värmepumpsalternativet (då endast 8 procent av behovet tillgodoses med fjärrvärme) än i fjärrvärmealternativet (då 100 procent av behovet tillgodoses med fjärrvärme). Här har vi antagit att denna fasta kostnadspost är lika stor i bägge alternativ.

Fjärrvärmepris och elnätskostnad

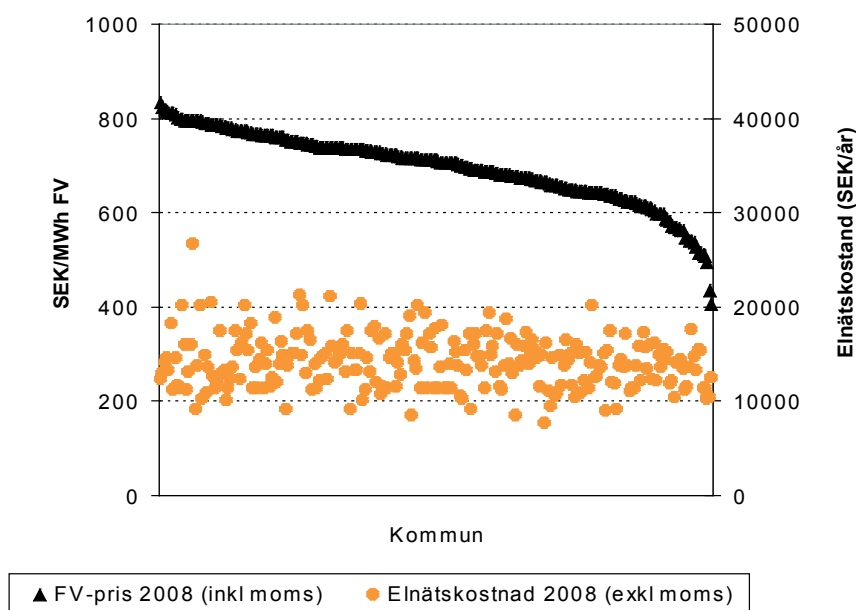
Med vår ansats så förklaras skillnaden mellan olika kommuner beträffande konkurrenssituationen mellan fjärrvärme och bergvärme endast av skillnader i fjärrvärmepris och skillnader i elnätsavgift. Allt övrigt, investeringskostnader och prestanda för bergvärmepumpen, drift och underhåll, elpriser (elskatten varierar dock något beroende på om det är en Norrlandskommun med reducerad skatt eller ej), är oberoende av kommun.

Figur 6 visar fjärrvärmepriser för samtliga ingående fjärrvärmekommuner år 2008 (Källa: Nils Holgersson-rapporten 2008) samt de antagna elnätskostnaderna per år för

¹⁵ Värmepumpsanläggningens årliga fasta drift- och underhållskostnad antas bestå av summan av drift- och underhållskostnader för själva värmepumpen (1% av investeringen för värmepumpen) och för fjärrvärmeanslutningen (0,5% av den ursprungliga investeringen i samband med anslutning till fjärrvärme). Storleken på drift- och underhållskostnaderna baseras på Energimarknadsinspektionen (2008).

BILAGA 1

värmepumpsalternativet (vi påminner om att elnätskostnaden utgörs av *förändringen* i elnätskostnad jämfört med det alternativ då fjärrvärmen står för 100 procent av värmebehovet). Man kan se att för såväl fjärrvärmepriserna som för elnätskostnaderna så är skillnaderna mellan kommunerna tämligen stora. Och det blir återigen uppenbart att med vår metod så kan konkurrenssituationen mellan befintlig fjärrvärme och en ny bergvärmeanläggning i det studerade flerbostadshuset för vissa kommuner bli ganska extrem. I en och samma kommun kan man till exempel ha relativt höga fjärrvärmepriser samtidigt som elnätskostanden är relativt låg. Detta ger en, i jämförelse med andra kommuner, stark position för bergvärmealternativet. Och omvänt, i kommuner med relativt låga fjärrvärmepriser och dessutom höga elnätskostnader får fjärrvärmen en extra stark ställning.



Figur 6 Fjärrvärmepriser 2008 sorterade efter fallande pris för varje fjärrvärmekommun tillsammans med den här antagna årliga elnätskostnaden (merkostnaden för elnätet) för bergvärmepumpsalternativet (Källor: Nils Holgersson-rapporten 2008 samt underlag ur Energimarknadsinspektionen (2008)).

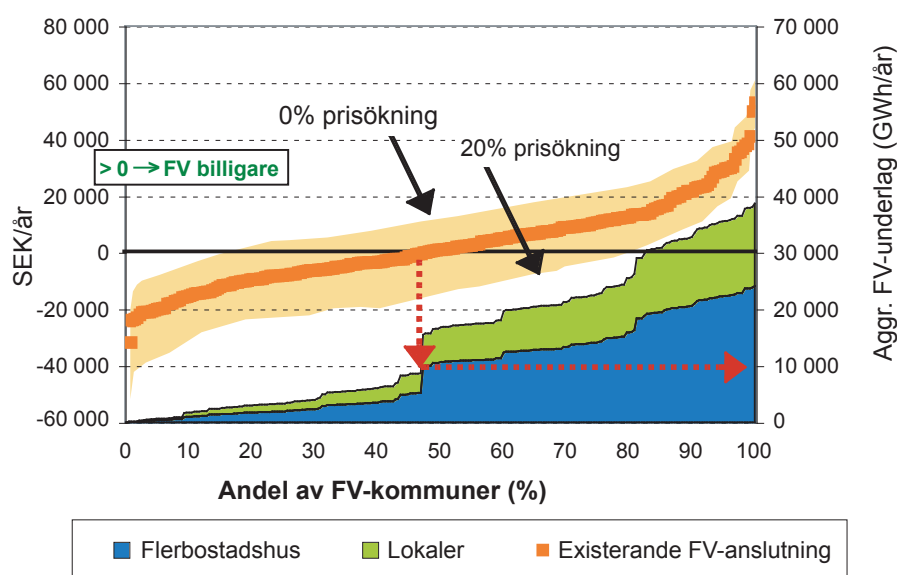
Som vi nämnde tidigare har vi studerat tre olika scenarier för fjärrvärmeprisets utveckling mot 2020, nämligen samma priser som år 2008, en tioprocentig ökning respektive en tjugoprocentig ökning jämfört med 2008.

Situationen år 2020: Den ekonomiska potentialen för delkonvertering

I Figur 7 visas så till slut vår framräknade och samlade bedömning av konkurrensförhållandet år 2020. I figuren har vi ritat in utfallet för grundfallet med en 10-procentig ökning av fjärrvärmepriset, generellt för alla kommuner, jämfört med 2008 (linjen med orange färg). Den i figuren plottade kostnadsdifferensen är differensen mellan Årskostnad_{vp}

BILAGA 1

och Årskostnad_{FV} (se tidigare avsnitt). En positiv differens innebär att befintlig fjärrvärme är mer lönsamt medan en negativ differens innebär att en delkonvertering till en bergvärmepumpsanläggning är mer ekonomiskt fördelaktig. Dessutom har vi kompletterat med ett utfallsrum som omfattar även en nollprocentig ökning av fjärrvärmepriset (enligt det som antogs i EnEFF-utredningen) och en 20-procentig ökning av fjärrvärmepriset (enligt det Energimyndigheten antar i sin Långsiktsprognois från 2008). Genom att avläsa vid vilken andel av Sveriges fjärrvärmekommuner som kostnadsdifferensen i Figur 7 blir positiv så kan vi utläsa det totala fjärrvärmeunderlaget (inom flerbostadshus och lokaler) i Sverige inom vilket ett bergvärmepumpsalternativ är ett mer lönsamt alternativ.



Figur 7 Skillnad i total årlig uppvärmningskostnad (inkl moms) mellan en ny bergvärmepumpsanläggning med fjärrvärme som tillsatsvärme, och befintlig fjärrvärme, för samtliga svenska fjärrvärmekommuner. Dessutom visas det samlade behovet för flerbostadshus och lokaler aggregerat över kommuner från vänster till höger (areadiagrammet, avläsning mot den högra y-axeln). Figuren avser en bedömning av 2020 års situation.

Man kan helt klart konstatera att konkurrensen från bergvärmepumpsalternativet skärpts avsevärt jämfört med läget år 2008 (se avsnittet om konvertering i rapportens huvudtext). I grundfallet (en tioprocentig ökning av fjärrvärmepriset) så är bergvärmepumpsalternativet billigare än befintlig fjärrvärme i närmare hälften av fjärrvärmekommunerna. Räknar vi med fjärrvärmeleveranserna till både flerbostadshus och lokaler i dessa kommuner så befinner sig omkring 10 TWh av det svenska fjärrvärmeunderlaget i en marknadssituation där en konvertering till bergvärme är lönsam. Tar vi med även de övriga två beräkningsfallen så befinner sig mellan 3 och 25 TWh av fjärrvärmeunderlaget i ett läge där bergvärmepumpsalternativet är lönsammare.

Känslighetsanalys annat elpris: Vi har även undersökt känsligheten i utfallet i Figur 7 för alternativa elprisantaganden (givet 10% ökat fjärrvärmepris). Ett elpris som är 20 procent högre än det som antas i grundfallet (det vill säga 67 öre/kWh istället för 56

BILAGA 1

öre/kWh, exkl moms) leder till att brytpunkten i Figur 7 hamnar vid en kommunandel på ca 25 procent. Därmed skulle ca 5-6 TWh av det totala fjärrvärmeunderlaget vara i ett läge där bergvärmepumpsalternativet är lönsammare. Antar vi istället ett elpris som är 20 procent lägre än i grundfallet (45 öre/kWh istället för 56 öre/kWh, exkl moms) så hamnar brytpunkten vid en kommunandel på 60 procent vilket motsvarar ett fjärrvärmeunderlag inom flerbostadshus och lokaler på ca 20 TWh. Ett elprisintervall på 56 öre/kWh +/- 20 procent ger sålunda ett utfallsrum för delkonvertering på 5-20 TWh. Detta är ett något snävare utfallsrum än då vi varierar fjärrvärmepriset med +/- 10 procent omkring basfallets prisantagande och som visas i Figur 7. Anledningen till ett snävare utfallsrum då vi varierar elpriset (trots högre avvikelse i procent räknat) är att den höga verkningsgraden för en värmepump gör den förhållandevis (men långt ifrån helt) okänslig för måttliga variationer i elpris.

Bedömning av realistisk konvertering

Det finns dock flera skäl till att vi inte väljer att ”rakt av” minska 2020 års fjärrvärmeunderlag med omkring 10 TWh (eller mellan 3 och 25 om hela utfallsrummet skulle beaktas). Vi har med Figur 7 visat att den ekonomiska potentialen i Sverige i ett längre tidsperspektiv är tämligen betydande för att delkonvertera från befintlig fjärrvärme till bergvärme men vi tror också att det finns omständigheter som gör att man inte kommer att realisera hela denna potential. Dessutom är själva potentialen i sig tämligen osäker beroende på många av de faktorer vi tagit upp här. Vad vi dock kan konstatera är att den ekonomiska potentialen i sig *inte* är en begränsning för en betydande delkonvertering. Vi tror dock att många fjärrvärmeleverantörer kommer att reagera på den ökande konkurrensen och anpassa sina priser och andra kunderbjudanden därefter. Vi tror också att fjärrvärmens fortsättningsvis kommer att ha en stark ställning i fråga om miljö, bekvämlighet, tillförlitlighet med mera. Det finns dessutom ingen politisk vilja, eller bland allmänheten utbredd önskan om, att se en utveckling där man konverterar bort från fjärrvärme så som fallet har varit med olje- och elvärme och där värmepumparna spelat en mycket stor roll, inte minst inom småhussektorn. Dessutom så finns det skäl att tro att även om det vore lönsamt så är det helt enkelt i vissa fall inte praktiskt möjligt att installera stora värmepumpar i tätbebyggda områden. Att borra de hål som krävs för bergvärme kan försvåras av utrymmesskäl och att installera uteluftvärmepumpar (luft-vatten) kan ge bullerproblem (mer om detta längre ner).

Även om den ekonomiska potentialen finns där så är lönsamheten i konverteringen i de kommuner där bergvärmealternativet är billigare dock inte överdrivet stor. Om vi uppskattar den genomsnittliga årliga besparingen i Figur 7 (med en förmodad 10-procentig höjning av fjärrvärmepriset) till typiskt 10.000 kr/år i de kommuner där bergvärmens är billigare så blir motsvarande besparing med annuiteten för bergvärmeinvesteringen exkluderad omkring 70.000-75.000 kr/år. Det är denna besparing som skall räknas som täckningsbidrag för att återbetala den totala investeringen för bergvärmepumpsanläggningen. En rak återbetalningstid skulle därmed uppgå till åtminstone tio år.

Sammantaget så tror vi på att vi i våra bedömningar av den slutliga konverteringen från fjärrvärme till bergvärme (och övriga typer av värmepumpar) bör titta på en realistisk *konverteringstakt* fram till 2020-2025 snarare än den ekonomiska

BILAGA 1

potentialen enbart. Våra bedömningar av denna konverteringstakt återges mer i detalj i kapitel 4 i rapportens huvudtext.

Kort om luft-vattenvärmepumpar kontra bergvärmepumpar

I denna studie har vi inte tittat närmare på luft-vattenvärmepumpar men vi har inte undgått att notera att intresset för denna värmepumpstyp inom flerbostadshus –och lokalbeståndet har ökat avsevärt under senare tid. Delvis kan detta förklaras med teknisk utveckling för denna pumpstyp men även beroende på att möjligheterna att installera bergvärme kan vara begränsade i många tätbebyggda innerstadsområden med ofta känsliga miljöer och där tomtytorna generellt är små (se till exempel intervju med SVEP i VVS-Forum 2009/2). Istället för att borra hål i sådana miljöer kan då ett uteluftaggregat placerat på taket vara en lösning. Ett uteluftaggregat kan dock leda till bullerproblem.

Vid bergvärmeinstallationer borrar man i normalfallet inte längre än 200 meter. För en fastighet av ”Nils Holgersson”-typ skulle detta innebära typiskt 5 borrhål med ett inbördes avstånd av minst 20 meter (Svensk Fjärrvärme 2007). Teknikutvecklingen går dock framåt och man kan numera borra ner till 260 meter vilket reducerar antalet erforderliga borrhål för en given uppvärmd area (SVEP, personlig kommunikation). Djupare (och färre antal) borrhål gör det inte bara enklare att installera bergvärme i tätbebyggda innerstadsområden utan ger även högre temperaturer på det till värmepumpen ingående köldmediet och därmed en högre värmefaktor (Acuna 2008, ”Energi&Miljö 2008/3”). En grov uppskattning på uppvärmningskostnaden med luft-vattenvärmepump (egna antaganden) ger dock relativt små skillnader gentemot en bergvärmepump (se Figur 8).¹⁶ Visserligen är investeringskostanden avsevärt lägre men å andra sidan är driftkostnaderna högre eftersom COP_{system} är lägre än för bergvärmepumpen. Lite förenklat kan vi därför anta att konkurrenssituationen mellan befintlig fjärrvärme och ett värmepumpsalternativ är ungefär detsamma oavsett om det är en bergvärmepump eller en luft-vattenvärmepump det är frågan om. Valet av värmepumpstyp handlar i så fall mer om andra faktorer som till exempel vad som är mest praktiskt.

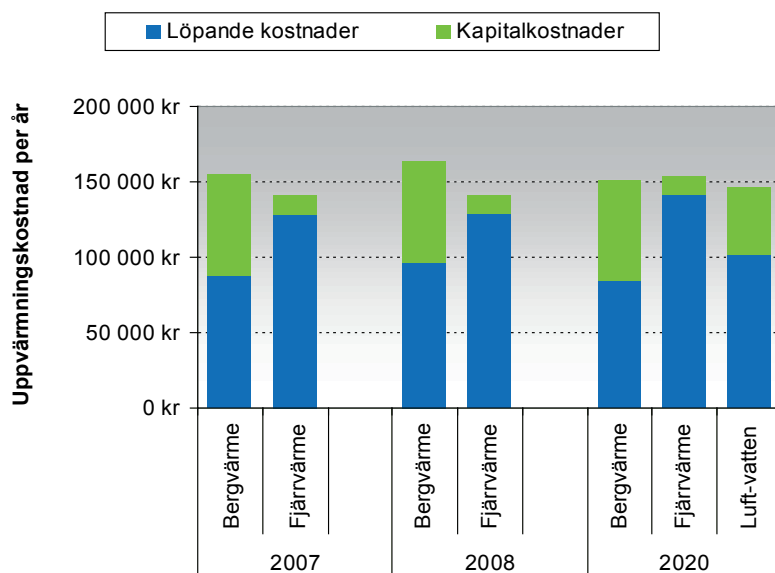
Beträffande frånluftsvärmepumpar i fastigheter med fjärrvärme så behandlas dessa i avsnitten om effektiviseringar.

För att återknyta till de tidigare resultaten så kan man även i Figur 8 se hur konkurrensförhållandet för en typisk befintlig fjärrvärmelösning (dra bort kapitalkostnaden i figuren) och en typisk värmepumpslösning (återigen räknat på vår typfastighet) förändrats. Från ett läge där fjärrvärmen i genomsnitt varit ett mer lönsamt alternativ med de energiprisnivåerna som gällde under 2007 och 2008, till att den genomsnittliga fjärrvärmelösningen mer och mer tappar i konkurrenskraft givet ett antal antaganden som vi bedömer är mer realistiska under ett lite längre (och kommande) tidsperspektiv.¹⁷

¹⁶ Vi har här antagit en investeringskostnad för luft-vattenvärmepumpen på 450.000 kr (inkl moms) samt ett COP_{system} på 2,6.

¹⁷ Vi har här räknat med samma investeringskostnad för bergvärmepumpen under samtliga år. Därför ser också situationen mindre gynnsam ut för bergvärmealternativet år 2007 än vad som förmedlas i Energimarknadsinspektionen (2007). Där antog man istället en väsentligt lägre investeringskostnad för bergvärmepumpsalternativet än vad man sedan gjorde i uppföljningen för 2008.

BILAGA 1



Figur 8 Kostnadsjämförelse för ett typfall mellan fjärrvärme, bergvärme och luft-vatten-värme. Investeringskostanden för fjärrvärmealternativet antas vara 150000 SEK (inkl moms; Energimarknadsinspektionen 2008).

BILAGA 2

Strukturella förändringar i samhället som kan påverka det framtida behovet av fjärrvärme

Av Erik Westholm¹⁸

Det framtida behovet av fjärrvärme påverkas förstås av en mängd olika faktorer. I toppen av någon slags geografisk hierarki finns frågor som rör den globala tillgången och efterfrågan på energi, klimatpolitik, konflikter i världen osv. Rör man sig till den nationella nivån så träder andra frågor i förgrunden. Är urbaniseringen avslutad? Hur ser det svenska stadsbyggandet ut i framtiden? Kommer människor att bo tätt eller glest, nära eller långtifrån arbetsplatserna? För att kunna veta något om detta behöver vi ägna lite uppmärksamhet åt några huvudsakliga trender när det gäller samhällets grundstrukturer. Den demografiska utvecklingen är en sådan, den teknologiska utvecklingen är en annan. Och som det nu ser ut så kommer naturresursfrågor i vid bemärkelse att påverka mycket beslutsfattande i framtiden, både på individuell nivå och i de stora systemen.

I det följande ska jag resonera i övergripande termer kring dessa frågor och knyta diskussionen till framtidens behov av fjärrvärme. Med framtid tänker jag mig här ett 20-årigt perspektiv, även om vissa av de förhållanden som tas upp lockar till utsagor längre bort i tiden och andra kan kullkastas redan efter några få år. Den pågående finanskrisen har visat att även långsiktiga trender kan brytas av snabba förlopp och det kan vara svårt att veta om det är tillfälliga avbrott eller om utvecklingen har tagit en ny och annorlunda kurs. De förhållanden som tas upp är sådana där vi kan ha kunskap, där erfarenheter från historien tycks användbara, där trenderna framstår som stabila nog för att det ska vara fruktbart att dra dem in i framtiden. Jag har valt att ta upp *demografiska förhållanden*, *teknikutveckling* och *energi/klimatfrågan som politisk utmaning*.

Det finns förstås många andra förhållanden som kan påverka behovet av fjärrvärme. I huvudsak är det emellertid sådana där det är svårare förutsäga utvecklingen på så lång sikt som 20 år. I den här texten har jag av det skälet undvikit att gå in på t ex förändringar i människors värderingar, politiska förändringar som kan gälla kommunernas självständighet, teknikgenombrott.

En nyckelfråga för fjärrvärmens framtid är förstås huruvida boendet förtätas eller glesas ut. Frågan behöver hanteras på två nivåer. Den första gäller de stora dragen i bosättningsmönstrets förändring. Vilka slags tätorter kan tänkas växa och vilka kommer att minska sin befolkning och sina verksamheter? Den andra frågan gäller själva stadsbyggandet. Kommer tätorterna att glesas ut eller förtätas. Går man till en ändå mer detaljerad nivå och funderar över värmebehovet per ytenhet så blir frågan mer teknisk och intern i relation till fjärrvärmesystemet; hur utvecklas den specifika energiförbrukningen, systemets samverkan med t ex solenergi, förbrukningen i tillkommande bostäder, osv. Här behandlas emellertid i första hand förhållanden som är externa i förhållande till fjärrvärmens.

¹⁸ Erik Westholm är professor i kulturgeografi och knuten till Institutet för Framtidsstudier

BILAGA 2

Det framtida bosättningsmönstret

De demografiska förhållandena förändras relativt långsamt och på ett jämförelsevis förutsägbart sätt. Urbaniseringen som huvudtrend är t ex mer än 100 år gammal och har i stort förlöpt ganska regelbundet. Idag kan vi, med hjälp av detaljerade befolkningsdata studera åldersfördelningen på olika geografiska nivåer och flyttningarna i detalj under olika tidsperioder. Under de senaste decennierna har huvudtrenden varit att befolkningen har flyttat uppåt i ortshierarkin, dvs större orter har haft en starkare befolkningsutveckling än vad de mindre har haft. Landsbygdsregionerna, inklusive tätorterna har haft en vikande befolkning medan storstadsområdena har vuxit både i antal invånare och ytmässigt. Inom pendlingsområdena till storstäderna har orter i alla storlekar kunnat växa och det har också landsbygdsbefolkningen i dessa storregioner.

Mellan 1995 och 2008 har Sveriges befolkning ökat med närmare 400 000 personer och i stort hela den ökningen ligger i tätorter större än 10 000 invånare. Ser man till förändringarna i olika åldrar så framgår det att detta är en stabil och självförstärkande trend. I åldrarna 20-34 minskade befolkningen i mindre tätorter och glesbygd med 3-4% per år 2000-2004. Därefter har det gått något långsammare, ca 1,5-2% per år.

En viktig del av de här förändringarna kan förklaras av utbildningssprånget i samhället. Ungdomar har, efter avslutad skolgång, i ökande grad flyttat till universitets- och högskoleorter. Det har dragit med sig också andra ungdomar till de växande städerna. Efter att detta har pågått i årtionden så har nu många landsbygdsregioner, inklusive ganska stora tätorter, en skev åldersfördelning. Det innebär att det, relativt sett, finns få kvinnor i fertil ålder, vilket gör att en fortsatt befolkningsminskning är demografiskt inbyggd. Även om flyttningarna upphör så kommer dessa delar av landet och dessa ortstyper att fortsätta att minska sin befolkning. Omvänt så gäller för de växande storstadsregionerna, och de flesta högskoleorter, att de har en ung befolkning och på så vis bär sin egen framtida befolkningstillväxt. Deras befolkning skulle fortsätta att öka även utan inflyttning.

Om vi ser på dessa förhållanden i en vanlig befolkningspyramid så blir de skeva åldersbalanserna nästan övertydliga. De kommuner eller lokala arbetsmarknader som har haft långvarig utflyttning av ungdomar har befolkningspyramider som är smala i botten, ofta ännu smala på mitten där vi finner de arbetsföra åldrarna och tenderar att svälla ut i toppen. Med några enkla antaganden om att de åldersspecifika flyttmönster som har dominerat de senaste åren står sig så kan vi se att framtiden rymmer stora åldersbalanser inom landet och mellan olika ortstyper. Även om flyttmönstren skulle ändras kraftig, t ex med en ny ”grön våg” så ligger grundmönstren ganska stabilt.

Det som brukar kallas ”det åldrande Sverige” och som innebär att många äldre i framtiden ska försörjas av allt färre i arbetsför ålder är till stor del också en fråga om regionala obalanser. Demografen är verkligen en ledstång in i framtiden därför att grundmönstren är så stabila.

Vad kan vi då dra för generell slutsats kring detta när det gäller behovet av fjärrvärme? Jo, att stora delar av Sveriges inland, med undantag för universitets- och vissa högskoleorter har en ganska problematisk åldersstruktur. Det betyder konkret att en stor mängd tätorter, främst de med under 50 000 invånare kan vänta sig en minskande befolkning över en 20-årsperiod. Vi går emot ökande regionala obalanser.

BILAGA 2

Kan vi vara mer precisa än så? Nja, det är viktigt att komma ihåg att detta är ett grundmönster. I själva verket är utvecklingen mosaikartad och det finns alltid orter som har en avvikande kurva, särskilt över en begränsad tidsperiod.

Strukturomvandling och värmebehov

Vid sidan om den långsamma puls som ligger i befolkningsförändringarna så sker det också mera plötsliga förändringar i värmebehovet. Det kan vara olika framgångsfaktorer; som rör etableringar av företag, nya kommunikationer, attraktiva boendemiljöer, någon ny nisch av något slag. Omvänt så kan en negativ avvikelse bero på olika händelser som ofta kan vara svåra att förutsäga; t ex effekter av en industrinedläggning.

När värmebehovet i fjärrvärmenäten ökar så följer ökningen normalt en långsiktig plan; det är t ex en följd av kommunal planering att man expanderar till nya bostadsområden, man ansluter nya kunder till befintligt nät, man bygger ett nytt område med arbetsplatser. Fjärrvärmeleverantörerna är normalt delaktiga och väl förtrogna med dessa förändringar. Men det kan också vara plötsliga händelser som ökar värmebehovet, t ex att ett större företag ansluter sig till nätet.

Ett minskat värmebehov är ofta svårare att förutsäga. Det kan handla om nedläggning av industriproduktion som sker utan föregående varning. När det sker i tätorter som redan har ett minskande värmeunderlag skapar det särskilda problem. Det är främst i sådana tätorter som nedlagda verksamheter inte ersätts av nya. Till viss del är ändå bortfall av större kunder något som man kan och kanske måste förbereda sig på. Den strukturomvandling som sker är ofta förutsägbar i sina stora drag men okänd i detaljerna, dvs hur det kommer att bli i en enskild tätort, och framför allt vid vilken tidpunkt förändringarna sker.

I vissa fall är strukturomvandlingen mera förutsägbar. Inom sjukvården finns ett akut hot om nedläggning av i princip alla länsdelssjukhus. Det finns flera drivkrafter till detta; i regioner som inte har befolkningstillväxt minskar skatteunderlaget både genom att arbetsplatser försvinner och genom en allt svagare försörjningskvot, dvs en allt större andel av invånarna är inte i arbetsför ålder. Till detta kommer ökande kostnader för ett vårdbehov som följer med en större andel äldre. När sjukvården effektiviseras så tenderar den att också centraliseras. Ett andra skäl till krisen för mindre sjukhus är att det blivit svårt att rekrytera den nödvändiga kompetensen. Ett tredje är den fortgående subspecialiseringen som små sjukhus inte klarar att hantera. I områden med växande befolkning lever de mindre sjukhusen också under hot, men kan ha möjligheter att överleva genom att få en roll i en mer specialiserad sjukvårdsorganisation.

Länsdelssjukhusens öde är till stor del redan beseglat. I de nordligaste länen finns nu bara ett sjukhus i varje län. I övriga Sverige finns fortfarande många länsdelssjukhus kvar men dessa är ofta under akut hot därför att landstingen nu har stora ekonomiska problem, eller p g a strukturomvandlingen i vården.

Hur påverkas värmebehovet av sjukhusomvandlingen? Även om besluten att lägga ner tas vid en viss tidpunkt så är det i praktiken ofta fråga om en mångårig process då dessa sjukhus gradvis förlorar funktioner och minskar sin personal. Antalet inlagda patienter krymper och i slutskedet är det ofta bara en långvårdsavdelning och en

BILAGA 2

öppenvårdsmottagning kvar. Hur detta påverkar värmebehovet beror på lokalernas alternativa användning. Den i sin tur påverkas av om orten har en minskande eller ökande befolkning. I många fall kan värmebehovet komma att minska betydligt jämfört med den tid då sjukhuset byggdes och ofta var en viktig del, kanske till och med en förutsättning för utbyggnaden av fjärrvärme.

Därför är slutsatsen att varje fjärrvärmeföretag bör samverka med kommuner och landsting kring den framtida utvecklingen. Framför allt kan ökad kunskap om den lokala/regionala åldersfördelningen i befolkningen ge underlag för långsiktiga bedömningar av ett samhälles tillväxt/tillbakagång. Grundmaterialet finns ofta tillgängligt i den kommunala planeringen men används inte till sin fulla potential för långsiktig samhälls- och investeringsplanering.

Det framtida stadsbyggandet

Går vi ner en nivå och ser på hur bosättningsmönstret kan komma att ändra sig inom en stad eller en arbetsmarknad så ser vi också där en tudelad utveckling. Stadsbyggandet har länge präglats av bilismen som har gett möjlighet för det enskilda hushållet att välja en attraktiv miljö inom ett ganska stort område i förhållande till arbetsplats, service osv. Vi har därför utsträckta och glest befolkade tätorter. Arbetsmarknaderna har vuxit ihop genom ökad pendling.

I de många kommuner som haft en långsiktigt minskande befolkning har också befolkningen i själva tätorten minskat medan omgivningarna ofta har en befolkningsökning eller åtminstone en mer stabil befolkningsituation. Det tycks som om landsbygden är mer attraktiv att bo på, särskilt i relation till flerfamiljshus i industriorter. En stor del av dessa tillbakagående tätorter har överskott av bostäder som en följd både av befolkningsminskning i kommunen och av en utflyttning till omgivningarna. 10 000-tals bostäder har redan rivits, första hand i tätorter under 20 000 invånare. Det finns ingenting som tyder på att den generella trenden kommer att brytas.

Externa köpcentra bidrar ofta till en slags urholkning av centrum. Det finns få troliga drivkrafter som kan vända trenden av befolkningsminskning i många av Sveriges kommuner och kanske särskilt i tätorterna. Tillbakagången i befolkning inne i inlandets tätorter är en långsiktig och sannolikt stabil trend som är underbyggd också av åldersstrukturen i befolkningen.

I kommuner med oförändrad eller ökande befolkning råder snarare en motsatt trend som går starkt i riktning mot förtätning i befintliga bostadsbestånd. Det kan på lång sikt betyda att en större andel av befolkningen bor inom det område som betjänas av fjärrvärme. Många kommuner gör detaljplaner där man strävar efter ett mer samlat boende inom en begränsad yta eller stråk och med en inriktning på att ge ett bättre kundunderlag för i första hand kollektivtrafik (Kalmar, Stockholm, Göteborg, Kungälv). Det innebär ofta att man söker lokalisering av nybyggnad av bostäder inom det område som redan betjänas av fjärrvärme eller som ligger inom räckhåll för fjärrvärme. Drivkrafterna för denna förtätning tycks vara ekonomiska men också knutna till samhällsplaneringens starkare inriktning på ekologiskt hållbara och robusta strukturer. Det är en rimlig gissning att i växande tätorter kommer förtätning under överskådlig tid att vara en viktig princip i stadsplaneringen.

BILAGA 2

För den enskilda fjärrvärmeleverantören är det alltså nödvändigt att göra en långsiktig analys av befolkningsutvecklingen. Den enklaste vattendelaren är förstås om befolkningen ökar eller minskar men de åldersspecifika flyttningarna är en viktig nyckel för att kunna förutsäga detta på en 20-årsperiod.

Regionförstoring

Regionförstoring är fortfarande ett nyckelord i regionalpolitiken. Det är en slags kompromiss mellan människors vilja att bo kvar i hemmiljön och arbetsmarknadernas förändringar som går inriktning mot uppbrott. Arbetspendling har blivit vanligare och sker över längre sträckor. Arbetsmarknaderna har under lång tid tenderat att växa samman. Genom att verka för ökad pendling vill man skynda på denna utveckling och skapa större och därmed mer dynamiska arbetsmarknader. Företagen får fler individer att välja emellan och individerna får fler karriärvägar inom räckhåll. I själva verket är emellertid en betydande del av regionförstoringen en följd av att människor har flyttat längre ifrån jobben, till attraktiva boendemiljöer, snarare än att de har bytt till ett mer attraktivt arbete.

Regionförstoring möjliggör en gradvis specialisering som ger ekonomisk utveckling därför att individen lättare kan nå en position där hennes specifika resurser tas bäst tillvara. Men längre pendlingsresor innebär högre energiåtgång; mindre tid för reproduktivt arbete i hemmet med följder för hur barn och relationer ska kunna tas om hand; och större ekonomiska kostnader i den vågskål som måste balansera de förbättringar som åstadkoms. Breda icke-specialiserade grupper på arbetsmarknaden är knappast betjänta alls av regionförstoring.

Regionförstoring, eller ökat dagligt resande, som politiskt mål är en utpräglat svensk företeelse. I t ex Storbritannien finns istället en planeringsinriktning som syftar till att minska sk excessive commuting, dvs onödig arbetspendling. Den inriktning mot förtätning av boendet som många kommuner nu arbetar med kan ses som ett alternativ till planering för regionförstoring.

Det tycks som om vi lever med två delvis motsägelsefulla strategier för fysisk planering; den ena tar sikte på glesa strukturer och försöker knyta ihop ytmässigt stora områden med hjälp av betydande pendling och den andra handlar om att förtäta städerna i syfte att minimera transporterna. Det är möjligt att båda dessa strategier kommer att leva parallellt men det tycks som om förtätning av stadsmiljöer för närvarande är en starkare planeringstrend. Den driver mot ett mer samlat värmebehov, lämpligt för fjärrvärme.

Om energipriserna stiger så talar det också för en planering byggd på förtätning av stadsmiljöer. Om klimatscenarierna omvandlas till en mer konkret fysisk planering för att minska koldioxidutsläppen och/eller att minska sårbarheten så är det också något som skulle kunna driva stadsbyggandet mot förtätning.

Teknikutveckling

Teknisk utveckling är, liksom befolkningsförändringarna, en slags megafaktor som gradvis omvandlar det långsiktiga samhällsbyggandet. Men den är betydligt svårare att förutsäga på decenniernas sikt. Här finns några frågor av stor relevans för framtidens behov av fjärrvärme.

BILAGA 2

Den kanske mest uppenbara teknikfrågan gäller framtidens byggande av bostäder och lokaler. Vilket blir värmebehovet i framtidens bostäder och lokaler? Energieffektiva lösningar är på väg att slå igenom och vissa av dem blir konkurrenter till fjärrvärmens. Det finns flera exempel på att flerbostadshus kan byggas med dramatiskt minskad ytspecifik värmeförbrukning (t ex enligt passivhusprincipen) och som redan nu är lönsamma om man räknar samman byggkostnad, löpande kostnader och energikostnader (t ex Älvstranden i Göteborg). Ett genombrott för ett byggande som minskar det specifika värmebehovet till 1/3 eller 1/4 i nyproduktion är fullt möjligt redan med dagens energipris.

Det finns också exempel på ombyggnad som mer än halverar värmebehovet (Alingsås-bostäder) i befintliga flerfamiljshus. Ett bredare genomslag för denna utveckling som ännu är på försöksstadiet skulle förstås kunna få stor inverkan på värmebehovet i tätorterna över en 20-årsperiod.

En vidare samhällsfråga som påverkar all infrastruktur är hur internet påverkar boendes och verksamheters lokalisering. Det blir mer och mer tydligt att digital teknik får stora effekter på all slags kommunikation. På några områden är dessa förändringar mycket konkreta. De statliga myndigheterna genomgår sedan några år snabba förändringar som vi kan hänföra till att internet har gjort det möjligt att organisera arbetet på nya sätt. Statlig service som tidigare funnits utspridd i landskapet och med hög tillgänglighet till direkta personliga kontakter, dras tillbaka till ett fåtal större orter.

Den ”geografiska reträtt” som statistiken visar är inte bara en minskad service eller minskad tillgänglighet. Ny avståndsöverbryggande teknik kopplar samman olika nivåer inom en och samma myndighet och öppnar för en större rumslig flexibilitet. Myndigheterna själva strävar efter att ge service via flera olika kanaler; både genom direkta möten och via t ex telefon, internet, telebildslösningar osv. Den till synes uttunnade service man möter på ett litet kontor kan i själva verket vara uppkopplad till hela myndighetens verksamhet. De geografiska nivåerna inom myndigheterna växer samman. Resultatet blir att myndigheter som försäkringskassan, arbetsförmedlingen, Polisen, Skattemyndigheten minskar sin närvaro eller stänger ner sina lokalkontor.

En mer konsekvent och storskalig övergång till digital teknik håller på att få stora effekter på tätortssystemet. En lång period av geografisk koncentration kompletteras eller ersätts med en period då utbudet av tjänster inte är geografiskt kopplat till individens lokalisering. Det spelar ingen roll var medborgaren är, och för tjänstens utförande spelar det ingen roll varifrån den utförs. Vi kan tala om ”frikoppling” av de traditionella lokaliseringsfaktorerna.

En liknande förändring tycks ske i det kommersiella utbudet där t ex bokhandlar och skivbutiker i snabb takt lämnar sina butikslägen till förmån för internethandel. Det är vanskligt att uttala som om hur detta påverkar tätorternas utveckling på sikt. Tills vidare ser det ändå ut som om det sker en snabb uttunning av funktioner och verksamheter i de tätorternas centrala delar.

I förlängningen finns frågan om hur den digitala tekniken inverkar på vårt utspridda boende i Sverige. Gynnar det periferi och landsbygd eller betyder det fortsatt stadstillväxt? Frågan är viktig även om svaret är långtifrån givet.

BILAGA 2

Energiförsörjning och klimatförändring

Den svenska fjärrvärmeutbyggnaden nämns ofta i miljö- och energidebatten som ett exempel på hur politik och samhällsplanering kan åstadkomma en snabb systemförändring. Det blir alltmer allmänt accepterat att under de kommande 20 åren så måste världen gå igenom en grundläggande omvandling av energisystemet. I 2008 års Energy Outlook beskriver OECD:s energibyrå (IEA) denna som en revolution. Den består egentligen av två delar.

- En kraftig efterfrågeökning (1,6% per år 2006-2030) på primärenergi i världen. Problemet med den är egentligen inte tillgång på olja och kol utan de stigande kostnaderna för att utvinna denna. OECD räknar med kraftigt stigande energipriser under perioden. IEA tror inte att den nuvarande ekonomiska krisen kommer att bryta detta.
- Klimatfrågan ropar alltmer tydligt på en ”carbon transition”, en snabb och stor-skalig omvandling av både energitillförsel och energianvändning för att undvika hotande klimatkatastrofer.

Dessa två drivkrafter kan komma att få omfattande konsekvenser för fjärrvärmeföretagen. I det här arbetet ska jag inte gå in på det som vi kan kalla ”systeminternt” dvs omvandling av själva fjärrvärmesystemet och betydelsen av tillgång och efterfrågan och prisförändringar för fjärrvärmeföretagens egen verksamhet.

Här handlar det mera om energi- och klimatfrågans inverkan på samhällsbyggandet. Diskussionen om klimatförändringarna har mycket handlat om att både enskilda medborgare och alla institutioner i samhället måste medverka till att produktions- och konsumtionsmönster utvecklas i en mer hållbar riktning. Vad är realistiskt att vänta sig? Hur kan transportsystem och byggande påverkas av värderingsförändringar och stigande energipriser? Den förväntade ökade efterfrågan på energi i de stora tillväxtländerna i världen är en tillräcklig anledning att utgå ifrån att oförändrade energipriser knappast är det mest troliga scenariot efter finanskrisen. Vilka följder för Ortsstruktur/boende/stadsbyggande får ett fortsatt stigande energipris? Det handlar om förändringar som ett minskat resande och individers anpassning av typ flyttning närmare jobbet osv. På lite längre sikt skulle lokalisering, samhällsplanering, bosättningsmönster osv påverkas.

Detta är förändringar som kan få stora konsekvenser för behovet av fjärrvärme. Det är förstås inte möjligt att här ge olika scenarier för utvecklingen. Frågorna är oändligt stora och komplexa men vi måste ändå peka på några huvudfrågor som en långsiktig planering för fjärrvärmesystemen måste hantera. Det blir med nödvändighet spekulativt:

- Högre energipriser innebär ökat sparande och ökad effektivitet i användningen. Fastighetsägare och hyresgäster kommer sannolikt att göra mer ansträngningar för att hålla nere sin energianvändning.
- Fjärrvärmeföretagen tvingas in i en mycket mer aktiv roll i relation till lokal och regional planering.

BILAGA 2

- Fjärrvärmens överges: ny teknik och minskande specifika värmebehov kan göra fjärrvärmens ointressant för fastighetsägare.
- Verksamheter som har svårt att förändra sina energikostnader slås ut.
- Energiförbrukande verksamheter slås ut
- Teknologiska genombrott

Kommunerna kommer att uppmuntras/tvingas till en samhällsplanering för lägre energi-användning. Det kan påverka både stadsbyggandet, planeringen av trafiksystemen, bostädernas utformning, lokaliseringen av skilda verksamheter.

Avslutningsvis så tycks det alltså som om några olika huvudtrender står emot varandra när det gäller effekterna av prisstegringar på energi i kombination med kraven på en ”low carbon transition”, en omställning till mycket lägre utsläpp av växthusgaser. En minskad energiförbrukning genom teknikutveckling och ökad effektivitet kan *minska* behovet av fjärrvärme i redan utbyggda områden och hindra fjärrvärmens vidare utbyggnad. En tydlig trend med förtätning av boende och verksamheter i tätorterna kan *öka* behovet av fjärrvärme. För den som planerar fjärrvärmens blir det viktigt att kunna förutsäga takten i dessa förändringar.



Fjärrsyn – forskning som stärker konkurrenskraften för fjärrvärme och fjärrkyla genom ökad kunskap om fjärrvärmens roll i klimatarbetet och för ett hållbart samhälle, till exempel genom att bana väg för affärsmässiga lösningar och framtida teknik. Programmet drivs av Svensk Fjärrvärme med stöd av Energimyndigheten. Mer information finns på www.svenskfjarvarme.se/fjarrsyn

FJÄRRVÄRMEN I FRAMTIDEN — BEHOVET

Effektiviseringsåtgärder och värmepumpsinstallationer hos befintliga kunder är det som påverkar leveranserna mest. Beräkningar visar att effektiviseringar till år 2025 kommer att minska leveranserna med cirka 10 TWh i de hus som hade fjärrvärme 2007. Prognosen visar att värmepumpsinstallationer ger drygt 3 TWh leveransminskning i de hus som hade fjärrvärme år 2007. Företag med låga fjärrvärmepriser känner inte av värmepumpskonverteringar.

Många fjärrvärmeföretag kommer sannolikt att leverera mindre fjärrvärme år 2025 än man gör idag. Endast tätorter som fortfarande växer kraftigt samt nyetablerade växande fjärrvärmesystem kan undgå minskade leveranser.

Fjärrvärmeprisets nivå, uppbyggnad och kostnadsriktighet är mycket viktigt för kunderna och påverkar sannolikt fjärrvärmeleveransernas storlek. Resultaten vänder sig till alla som intresserar sig för fjärrvärmebranschens strategiska frågor.

