

# Konkurrensen mellan fjärrvärme och värmepumpar

Uppsats i Kursen MVKN 10 Energitransporter HT 2010

Henrik Gadd

## Innehållsförteckning

1	Förord .....	2
2	Sammanfattning.....	3
3	Introduktion .....	4
4	Historia .....	5
5	Värmebehov.....	6
6	Teknikbeskrivning.....	7
6.1	Fjärrvärme .....	7
6.2	Värmepump .....	8
6.2.1	Olika typer av värmepump .....	9
6.2.2	För- och nackdelar med värmepump .....	11
7	Konkurrensförhållande .....	12
7.1	Flerbostadshus .....	12
7.2	Småhus.....	14
7.3	Delkonvertering.....	15
8	Slutsatser.....	16
9	Tentamensfråga .....	17
10	Referenser.....	18
	Appendix 1 .....	19
	Appendix 2 .....	21

# 1 Förord

I kursen MVKN 10 Energitransporter ingår som uppgift att skriva en uppsats vald från ca 20 ämnen. Dessa uppsatser ingår även som kurslitteratur.

Denna uppsats behandlar ämnet ”Konkurrensen mellan fjärrvärme och värmepumpar”.

I slutet på samtliga uppsatser ingår en presumtiv tentamensfråga som ev kommer att användas på tentamen.

## 2 Sammanfattning

Det finns en mängd konkurrerande tekniker att värma upp byggnader. Olja, pellets, värmepumpar, el och fjärrvärme är de vanligaste. Direktel och olja har tidigare haft en stor andel men har av kostnadsskäl tappat sin betydelse. För byggnader inom tätbebyggt område är det idag fjärrvärme och värmepumpar som är de mest konkurrenskraftiga uppvärmningsalternativen för byggnader. Men, vilket av dessa är mest konkurrenskraftigt?

Det finns inte något entydigt svar på den frågan. Det beror främst på att kostnaden för fjärrvärmes varierar med var i landet man bor, eller rättare sagt till vilket fjärrvärme nät man är ansluten.

Även för uppvärmningskostnaden med värmepump finns lokala skillnader eftersom elnätstaxorna också varierar beroende på vilken elnät man ansluter sig till.

Vid en jämförelse kan man se att för småhus är det i de flesta fall fjärrvärme som ger de lägsta kostnaderna men för flerfamiljshus är det mindre skillnader. Detta beror på att det i småhus är en relativt större andel av kostnaderna som hänför sig till kapitalkostnad vilken för värmepumpsfallet är en betydligt större andel av kostnaden.

Dessutom, eftersom systemen har en livslängd på c:a 20 år, och det finns flera parametrar som påverkar totalkostnaden och flera av dessa är omöjliga att förutse, så är det mycket svårt, för att inte säga omöjligt att på rak arm säga vilket alternativ som är det ekonomiskt mest fördelaktiga.

Man kan även ha andra aspekter som spelar in som t ex att man med värmepump inte är beroende av en aktör med monopol, eller att med fjärrvärme är en bekväm värmeleverantör med hög leveranssäkerhet.

Det finns ett antal kommuner i landet där det är en påtaglig skillnad även för flerbostadshus, men i många fall måste man göra bedömningen i varje enskilt fall.

### 3 Introduktion

Byggnadsuppvärmning står för en stor del av driftkostnaden i bostäder och lokaler.

Uppvärmningen i består främst av två delar: komfortvärme och varmvatten. Komfortvärmen tillförs med ventilationsluft och/eller ett radiatorsystem.

Det finns på marknaden ett flertal olika uppvärmningsalternativ: Olja, el, pellets, fjärrvärme värmepumpar för att nämna de vanligaste. Oljan som tidigare varit den stora energikällan för byggnadsuppvärmning har under en längre tid fasats ut mycket p g a att den beskattats högt. efter oljekrisen 1973 ville man komma ur oljeberoendet varvid beskattningen av olja har varit hög.

Senare har också behovet av att minska klimatpåverkande gaser lett till att man vill minska användandet av fossila bränslen som t ex olja.

I detta arbete kommer en jämförelse mellan två uppvärmningsalternativen att jämföras, nämligen fjärrvärme och bergvärmepump.

Jämförelsen görs på två typer av hus: Ett flerbostadshus, det s k Nils Holgersson huset, och ett småhus.

Analysen består huvudsakligen av att titta på konkurrensförhållnadet vid nyanskaffning av värmesystem men även vad en delkonvertering d v s att man med befintlig fjärrvärme installerar värmepump och behåller fjärrvärmen som spetslast.

För småhusfallet är alternativet med delkonvertering orealistiskt då den fasta kostnaden för fjärrvärme blir för hög i förhållande till elspets.

Nils Holgersson huset är det typhus som Avgiftsgruppen, som är en sammanslutning av fastighetsägare, använder för att kontrollera kostnader för fastighetsägare i olika kommuner i landet. (för mer information hänvisas till [3])

## 4 Historia

Värmepumpen som idé är inte ny. 1852 föreslog William Thomson, sedermera lord Kelvin, en anordning som både skulle kunna värma och kyla en byggnad och kylteknik började utvecklas i slutet av 1800-talet. Men Lord Kelvins idé i praktiskt utförande lät vänta på sig. En av de första värmepumpsanläggningarna i världen byggdes 1939 för att värma stadshuset i Zürich. Värmen togs ur floden Limmats vatten.

I Sverige tog utvecklingen av värmepumpar fart i slutet på 1970-talet. Oljekrisen 1973–74 drev fram ett behov att utveckla inhemsk energi. Bland annat stöttade staten utveckling och demonstration av olika typer av stora värmepumpar för fjärrvärmenät och tester av olika tekniker för villavärmepumpar. Nu var användningen av värmepumpar i alla storlekar på stark uppgång, alltifrån små frånluftsvärmepumpar på drygt 1 kW till fjärrvärmepumpar med en effekt upp till 30 MW.

En av de anläggningar som kom till under denna period var Värtaverket i Stockholm, med sina 260 MW än i dag världens största värmepumpsanläggning, där värmen tas ur Östersjöns vatten.

Bland pionjärerna på villasidan var AGA Heating som genom dotterbolaget Thermia introducerade en ytjordvärmepump och några år senare utvecklade ett helt program av värmepumpar med mark, sjö och berg som värmekällor.[9]

Det första kommersiella fjärrvärme systemet i världen anses vara det Lockport, USA där Birdsill Holly 1877 startade ett fjärrvärmesystem som baserades på att distribuera ånga. Än idag finns ett ångsystem i drift i New York.

I Europa var det först 1921 som det första kommersiella fjärrvärmesystemet byggdes. Detta var i Hamburg i Tyskland.

I Sverige fanns i början av 1900-talet planer på fjärrvärme men det skulle dröja till 1948 innan det första fjärrvärmesystemet togs i drift. Detta skedde i Karlstad. Därefter har fjärrvärmen successivt vuxit och finns idag i merparten av alla städer i Sverige idag.[1]

## 5 Värmebehov

Värmebehov till byggnader består av två delar. Varmvatten och Byggnadsvärme.

Byggnadsvärmen tillförs antingen genom radiatorsystem och/eller med ventilationsluften.

Temperaturnivån skiljer sig åt för de olika värmebehoven.

Varmvattentemperaturen styrs av boverkets byggregler som säger att vattnet måste vara minst 50 °C vid samtliga tappställen för att undvika risk för legionellatillväxt och det får vara max 65 °C för att inte riskera skållning.

Temperaturen på framledningstemperatur i radiatorsystem styrs av antingen enbart av utomhus-temperaturen eller med hjälp av en kombination av utomhus- och inomhusgivare.

Totalt användes 2006 81,4 TWh för uppvärmning och varmvatten i bostäder och lokaler.

Av detta är den enskilt största fjärrvärmen för 42 TWh. Elanvändning för uppvärmningsändamål uppgick 2006 till c:a 21 TWh. Av denna så ingår både direkteluppvärmning och el till värmepumpar.[4]

I flerbostadshus är fjärrvärme totalt dominerande med c:a 76 % marknadsandel.

För småhus är det elvärme följt av biobränslen som dominerar uppvärmningen. Dock ökar antalet villor som är fjärrvärmeanslutna för varje år.

Oljan har nästan helt spelat ut sin roll för uppvärmning i bostäder.





vanliga men dessa har med undantag för spetslast spelat ut sin roll av kostnads- och miljöskäl. En förutsättning för fjärrvärmens konkurrenskraft är att värmen kan produceras till en låg kostnad eftersom det kräver stora investeringar i produktionsanläggningar och fjärrvärmenät. Vanliga energikällor är spillvärme från processindustri, biobränslen t ex i form av returflis eller skogsflis (returflis är flisat trä från återvinningsgårdar), avfall. I fjärrvärmenätet distribueras det uppvärmda vattnet till fjärrvärmeföretagets kunder i nergrävda rör. Rören är isolerade för att på så sätt minska värmeförlusterna i nätet. Ute hos kunderna överförs värmen i en fjärrvärmecentral till sekundärsystem för byggnadsuppvärmning och varmvatten.

#### Fördelar med fjärrvärme

- Ett för kunden ett bekvämt och enkelt uppvärmningssystem, som dessutom ofta är billigt.
- Ger möjlighet att ta tillvara bränslen och värmekällor som annars går till spillo.
- Stora värmeverk ger möjlighet till rening av rökgaser till gagn för miljön.
- Hög leveranssäkerhet.

#### Nackdelar med fjärrvärme

- Man är bunden till en leverantör.
- Vid driftsstörningar riskerar många att drabbas.

## 6.2 Värmepump

Värmepumpar fungerar på samma sätt som ett kylskåp med den skillnaden att det är den varma sidan som är den nyttiga. I en värmepump använder man sig av mekaniskt arbete för att förflytta värme från en lägre temperatur till en högre.

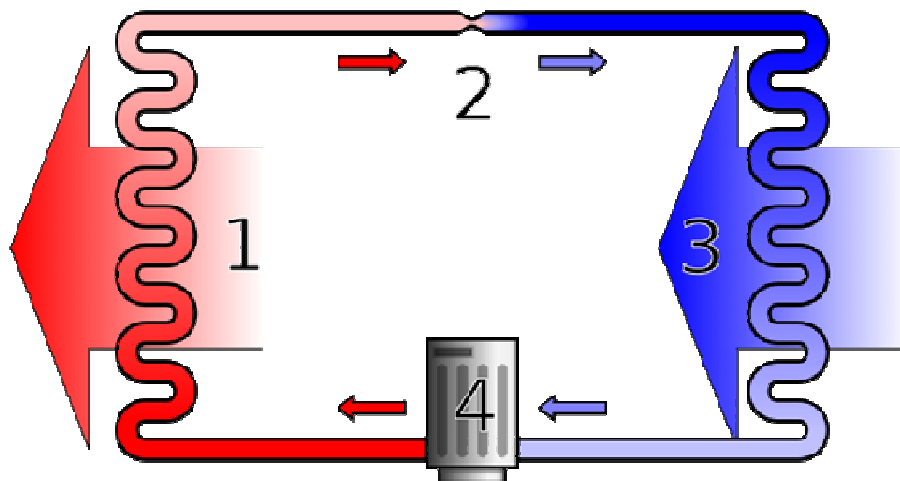


Bild 2. Schematisk bild av värmepump. (Källa <http://commons.wikimedia.org>)

Värmepumpen består av fyra huvudkomponenter:

1. Kondensator
2. Expansionsventil
3. Förångare
4. Kompressor

Temperaturen vid förångningaren(3 i figur) bestäms av det medium som används som värmekälla. För markvärmepumpar är det således bräntemperaturen som i sin tur bestäms av temperaturen i marken.. Det kan vara borrhål, ytjord eller sjö-/havsvatten.

Brain är den vätska som man använder i markslingan för att ta upp värme. Den består normalt av en blandning av etanol och vatten. Temperaturen vid kondensorn (1 i figur) bestäms av temperaturen på framlednings-/varmvattentemperatur.

För att beskriva en värmepumps prestanda talar man om värmefaktorn eller COP(Coefficient Of Performance). COP definieras som kvoten mellan den värmemängd värmepumpen levererar och den elenergi som går åt för att driva den.

$$COP = \frac{q_{vv+radsyst}}{q_{el,tillförd}}$$

Den högsta möjliga COP teoretiskt går att uppnå beror på temperaturen på värmekällan(kalla sidan) och temperaturen på avgiven värme (varma sidan) enligt nedanstående uttryck.

$$COP = \frac{T_1}{T_1 - T_2}$$

$T_1$  = Kondensationstemperatur som bestäms av varma sidans medium

$T_2$  = Förångningstemperatur som bestäms av kalla sidans medium.

Eftersom COP varierar med temperaturen både på kalla och varma sidan måste man när man talar om COP ange vid vilket driftfall menar. Brukligt är att man anger t ex 0/45 där 0 är temperaturen på värmeavgivande medium och 45 är framledningstemperaturen I marknadsföringsmaterial är det vanligt att man anger COP vid 0/35.

För en markvärmepump med en framledningstemperatur på 55 °C, och en temperatur på värmekällan d v s på den kalla sidan på 0°C blir teoretisk max COP c:a 6. Detta gäller enbart för själva värmepumpsprocessen. I praktiken behövs det dessutom el till cirkulationspumpar, styrning motorventiler e t c. Därför talar man om systemverkningsgrad där man även tar hänsyn till för funktionen nödvändig hjälputrustning.

Ovanstående ger att COP är beroende av årstid och hur mycket hjälpsystemen förbrukar. Därför brukar man tala om årsmedel-COP. För en markvärmepump i praktisk drift ligger årsmedel-COP på drygt 3, d v s för en instoppad kWh el får man ut drygt 3 kWh värme. [7]

## 6.2.1 Olika typer av värmepump

Det finns 4 huvudtyper av värmepumpar. Det som skiljer är dels från vilken källa man tar värmen dels hur man tillför värmen till byggnaden.

### 6.2.1.1 Markvärmepumpar

Markvärmepumpen, eller bergvärme som den ofta kallas, tar sin värme från marken. Det kan vara från ett borrhål ner i berget(upp till 200 m), ytjordvärme där man har en

kollektorslang som ligger i slingor c:a 1 meter ner i jorden, samma slang kan också läggas i vatten t ex havet, en sjö eller dyl. Normalt dimensioneras värmepumpen för att klara c:a halva toppeffektbehovet. På senare år har dock frekvensstyrda kompressorer börjat användas vilket leder till att man kan klara ett större effektområde. Dessa värmepumpar kan vara i drift året runt till skillnad från luftvärmepumpar. COP:n är lägst på sommaren p g a att man då endast behöver varmvatten vilket leder till en hög kondensationstemperatur. På vintern sjunker också COP:n eftersom ett högre värmeeffektbehov leder till att man höjer framledningstemperaturen. Markvärmepumpar behöver också ha en kompletterande värmekälla för de kallaste dagarna. I de för småhus konstruerade värmepumparna finns i regel el-patroner som hjälper till vid effekttopparna.

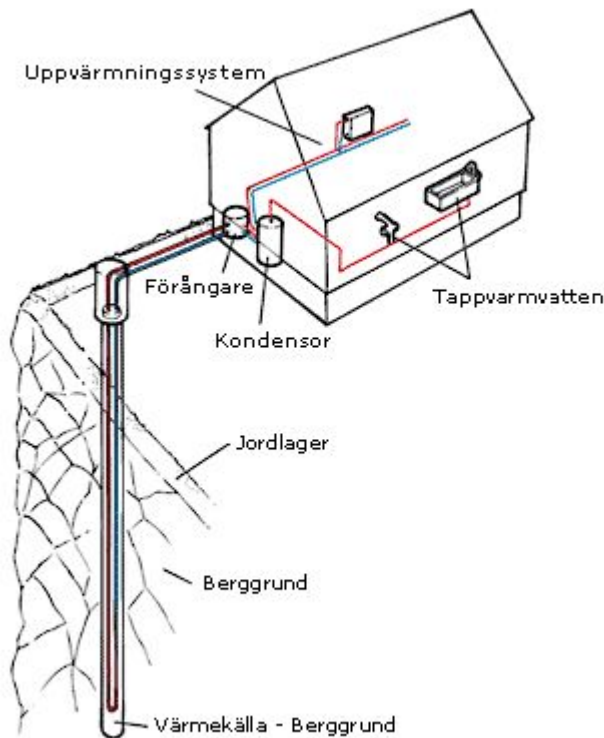


Bild 3 (Källa: [www.energiportalen.se](http://www.energiportalen.se))

### 6.2.1.2 Luft-vattenvärmepump

Luft/vattenvärmepumpar tar energin från utomhusluften. Luft/vattenvärmepumpen levererar tillskillnad från luft/luftvärmepumpen både varmvatten och byggnadsvärme. När utomhustemperaturen blir under  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$  får man påfrysning på förångaren och måste därför avfrosta denna. Det görs genom att man periodvis reverserar värmepumpsdriften för att på så vis smälta isen. Vid riktigt låga temperaturer blir COP:n så låg att det inte lönar sig att ha värmepumpen i drift utan uppvärmningen får tas över av en kompletterande värmekälla som i de flesta fall är el.

### 6.2.1.3 Luft-luftvärmepump

Luft/luft värmepumpar är den enklaste och billigaste typen av värmepump. Den tar sin värme från utomhusluften. Tillförseln av värme sker direkt till inomhusluften i inomhusdelen. Från

denna typ av värmepump får man således endast byggnadsvärme och ej varmvatten. Dessutom är ett problem att värmen endast tillförs på ett ställe i byggnaden. Detta är ett alternativ som främst utnyttjas i byggnader med direkteluppvärmning där ett vattenburet värmeförselsystem saknas.

#### **6.2.1.4 Frånluftsvärmepump**

Frånluftsvärmepumpar tar värmen från den varma luften som normalt tas från kök och badrum. Den avgivna värmen går till varmvatten och byggnadsvärme. Det finns olika varianter där det i de enklaste varianterna endast går till varmvatten till att man utöver frånluften även använder sig av en del uteluft för att på så sätt öka årsmedel COP. Denna typ av värmepump är vanlig i nybyggda småhus.

#### **6.2.2 För- och nackdelar med värmepump**

##### Fördelar med värmepump

- Låg energikostnad
- Oftast driftsäker
- Möjlighet att utnyttja till kyla

##### Nackdelar med värmepump

- Är tekniskt komplicerad som kräver experthjälp för att reparera.
- Elberoende.
- Ger ofördelaktigt eluttag
- Hög investeringskostnad

## 7 Konkurrensförhållande

För både fjärrvärme och värmepump så består uppvärmningskostnaden av en fast del och en rörlig del. Den fasta delen är kapitalkostnad samt fasta avgifter för elnät respektive fjärrvärmenät. Även Drift och underhållskostnad kan räknas in under fasta kostnader. Den i särklass största delen av de fasta kostnaden är kapitalkostnaden.

Den rörliga kostnaden hänförs sig främst till energikostnad. D v s kostnaden för antalet förbrukade kWh.

Ett dilemma när man skall göra en jämförelse mellan dessa båda energitillförselsystem är att den lokala variationen är stor på flera ingående parametrar.

I nedanstående lista finns de parametrar som påverkar kostnaden samt om kostnaden är skiljer sig lokalt eller ej.

Fjärrvärmesaxa:	Lokal.
Elnätsaxa:	Lokal
Elpris:	Oberoende
Kapitalkostnad:	Oberoende
Drift och underhåll	Oberoende
Skatter	Lokal/Oberoende

Man kan inte göra en allmängiltig konkurrensjämförelse utan den måste göras för den enskilda kommunen. Nedan finns redovisat hur konkurrenssituationen ser ut dels för flerbostadshus dels för småhus.

I ingen av de två jämförda fallen finns samtliga 290 kommuner i landet med. Det beror på att det inte i samtliga kommuner finns fjärrvärme eller att elnätskostnader inte varit tillgängliga.

I beräkningen nedan finns två alternativ angivna. Det beror på att när det gäller investeringskostnaden så är det beräknat på två fall. Ett högkostnadsfall och ett lågkostnadsfall för varje kommun. Det gör att man kan se den spridning som finns mellan de två alternativen. Det som finns illustrerat i diagrammen nedan är sedan skillnaden i kostnad för högkostnadsalternativen respektive lågkostnadsalternativen. Hur kostnaden är beräknad återfinns i appendix 1.

Som man kan se nedan så är spridningen i kostnad betydligt mindre för värmepumpsfallet än det är för fjärrvärme.

Det är två skäl till att spridningen blir mindre för värmepumpsfallet:

Det ena är att kapitalkostnaden är en större andel av totalkostnaden och denna är oberoende av var i landet man befinner sig det andra är att för energikostnaden är det endast nätkostnaden som varierar med var man befinner sig.

Den relativt stora spridningen för fjärrvärmekostnaden beror på att det är stora skillnader på hur mycket det kostar att bygga fjärrvärmenätet beroende på hur markförhållandena ser ut och hur värmesättat nätet är. Utöver det varierar värmekällans kostnad beroende på vilket bränsle man kan använda och om det finns billig spillvärme att tillgå. Dessutom finns det från ägarna till fjärrvärmeföretagen olika krav på avkastning.

### 7.1 Flerbostadshus

Avgiftsgruppen, som är en samarbetsorganisation mellan HSB:s Riksförbund, Hyresgästföreningen Riksförbundet, Riksbyggen, SABO och Fastighetsägarna Sverige sammanställer varje år en rapport med namnet: "Fastigheten Nils Holgerssons underbara resa

genom Sverige” där man tar upp kostnaderna för el, elnät, fjärrvärme, VA, och avfall kommunvis. Det har visat sig att det per m<sup>2</sup> inte skiljer sig speciellt mycket mellan små och stora flerbostadshus. Därför ”flyttar” man ett standardflerbostadshus mellan kommunerna och jämför kostnaderna för de olika nyttigheterna.

Vid studie av konkurrensförhållandet mellan fjärrvärme och värmepump har Nils Holgersson huset valts som studieobjekt för flerbostadshuset.

#### Data för Nils Holgersson huset:

Area	1 000 m <sup>2</sup>
Antal lägenheter:	15 st
Totalt värmebehov	195 MWh/år
Max effektbehov	86 kW
Fastighets el	15 MWh (35 A)
Elabonnemang fjärrvärme	35 A
Elabonnemang värmepump	160 A

Kompleta data finns för 238 kommuner av sammanlagt 290 när det gäller fjärrvärme kontra värmepump för flerbostadshus.

För högkostnadsfallet så är det i 169 kommuner billigare med fjärrvärme och 69 är värmepump det billigaste alternativet medan det för lågkostnadsfallet är billigare med fjärrvärme i 130 kommuner och med värmepump i 108 kommuner.

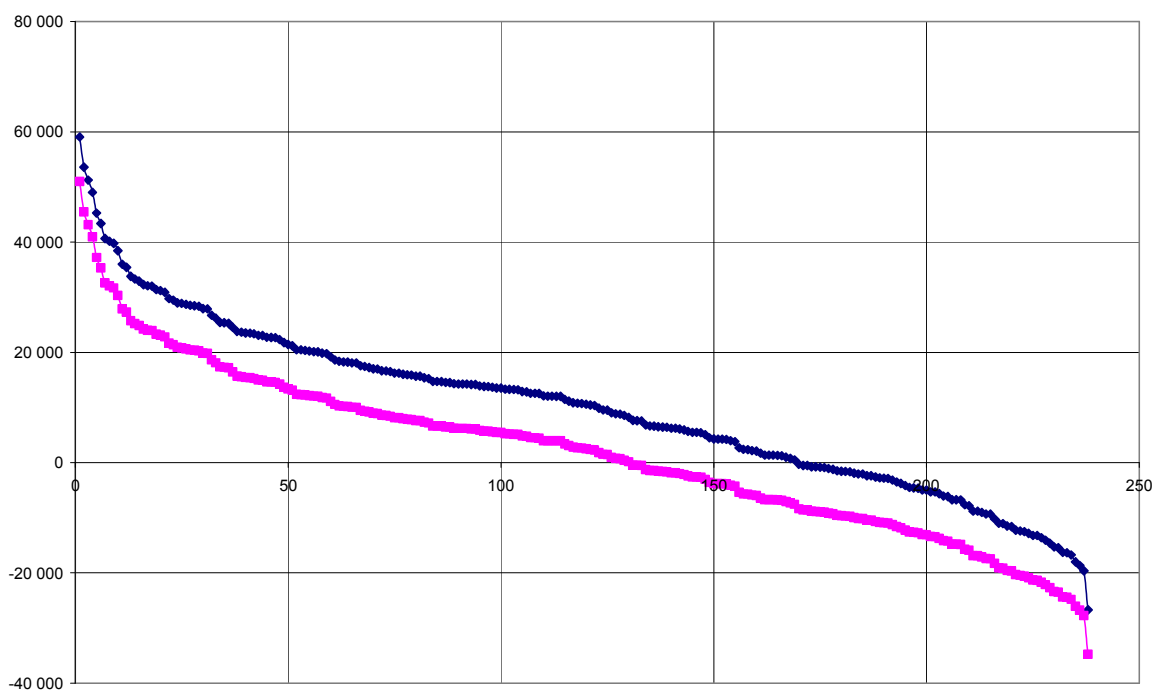


Diagram. 1

Den övre kurvan beskriver skillnaden i årskostnad för den högre investeringskostnaden både vad gäller fjärrvärme och värmepump. Den del av kurvan som är större än noll representerar lägre kostnad för fjärrvärmealternativet.

Genomsnittskostnaden för fjärrvärme är 143 600 kronor/år med ett intervall mellan 91 400 och 173 000 kronor/år

För värmepumpsfallet är genomsnittskostnaden 150 100 kronor/år med en spridning mellan 130 100 kronor/år och 181 800 kronor/år

## 7.2 Småhus

Nedan redovisas jämförelsen mellan fjärrvärme och bergvärmepump på samma sätt som för flerbostadshuset ovan i enlighet med appendix 1

Data för småhuset:

Area	145 m <sup>2</sup>
Totalt värmebehov	20 MWh/år
Fastighets el	15 MWh (35 A)
Elabonnemang fjärrvärme	16 A
Elabonnemang värmepump	20 A

Data finns för 178 av 290 kommuner

Av dessa så är vid högkostnadsfallet 139 där fjärrvärme är billigare och 39 där Värmepump är billigare. För lågkostnadsfallet så är det 131 där Fjärrvärme är billigare och 47 där värmepump är billigare.

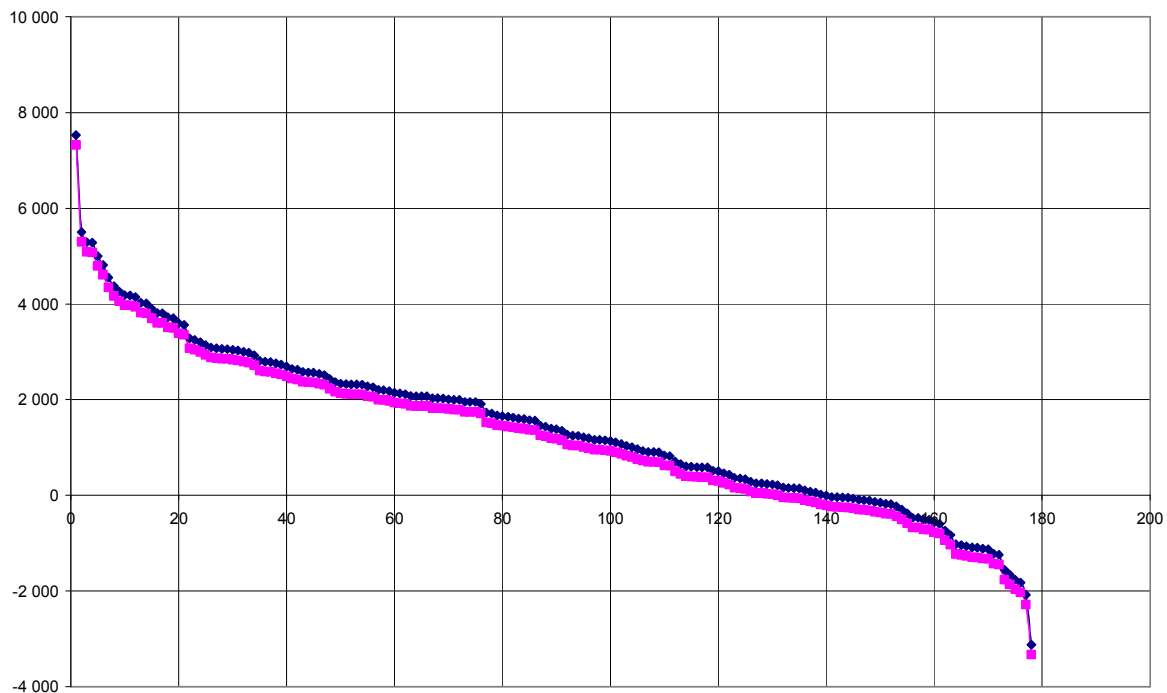


Diagram 2

Den övre kurvan beskriver skillnaden i årskostnad för den högre investeringskostnaden både vad gäller fjärrvärme och värmepump. Den del som är större än noll representerar lägre kostnad för fjärrvärmealternativet.

Medelkostnaden för uppvärmning med fjärrvärme är 20 000 kronor/år med en spridning från 12 800 kronor till 25 100 kronor/år.

För uppvärmning med värmepump är medelkostnaden 21 200 kronor/år med en spridning från 18 100 kronor till 23 200 kronor/år.

### **7.3 Delkonvertering**

En konkurrenssituation är att fastigheter som har fjärrvärme delkonverterat och sätter in en värmepump för baslasten och använder fjärrvärme som spetslast. I [8] finns en sådan gjord på Nils Holgersson huset. Det som är mycket intressant är att analysen är utförd för både 2007 och för 2008 med en stor skillnad i resultat. 2007 gav att det i c:a 50 % av kommunerna var lönsamt att installera en värmepump med bevarande av befintlig fjärrvärme medan det för 2008 endast var mellan 15 och 20 %.

Om man titta på energivolymen för 2008 var det c:a 10 %.

Anledningen till den stora skillnaden är att energimarknadsinspektionen som är källan för investeringskostnaden, har angivit en högre investeringskostnad samt att elpriserna stigit betydligt medan det för fjärrvärmepriset inte varit några stora prishöjningar.



## 8 Slutsatser

Värmepumpar och fjärrvärme är inte i första hand konkurrenter utan kompletterar varandra i energitillförselsystemet. I många fall kombineras de båda teknikerna på olika sätt t ex genom att man i ett fjärrvärmeuppvärmt hus har en värmepump för att återvinna energi ur frånluften eller att man för att producera värme till fjärrvärmenätet använder sig av värmepumpar för att ta till vara lågtemperaturvärme ur t ex avloppsvatten eller geotermisk värme.

Inne i städer finns det som regel mycket begränsade möjligheter att borra energibrunnar p g a platsbrist vilket gör fjärrvärmen mer lämpad än värmepumpar. I områden med glest värmebehov och på landsbygden så är det inte ekonomiskt försvarbart att dra fram ett fjärrvärmenät.

Om man jämför flerbostadshuset med småhuset så kan man se att det för småhuset i de flesta fall är mer lönsamt att ha fjärrvärme i förhållande till värmepump. Orsaken till detta är att småhuset förbrukar relativt lite energi vilket gör att fjärrvärmens relativt högre kWh-pris uppvägs av att värmepumpsinstallationen är betydligt dyrare och ger en hög kapitalkostnad. För flerbostadsfallet är detta förhållande inte lika uttalat.

Ett problem som man hamnar i oavsett vilket uppvärmningssystem man använder är att man investerar fast sig. Kapitalkostnaden är en stor del av uppvärmningskostnaden och eftersom det inte är möjligt att förutsäga vare sig direkta energikostnader, skatteförändringar eller ränteläget under värmesystemets livslängd vilket är i storleksordningen 25 år så är det omöjligt att säga vilket som är det bästa valet sett över värmesystemets livscykel.

Detta skulle tala för att det i gränsfall är bättre att installera fjärrvärme eftersom investeringskostnaden är betydligt lägre.

Analysen visar också på en annan aspekt, nämligen att kostnadsjämförelsen är känslig. Det är många parametrar som påverkar totalkostnaden, faktorer som är svåra t o m omöjliga att förutse och eftersom skillnaden i många fall inte är så stor kan en mindre förändring göra att konkurrensförhållandet ser annorlunda ut..

Det finns också andra aspekter på uppvärmningsalternativ än de rent ekonomiska. För fjärrvärmen talar t ex bekymmersfrihet och hög leveranssäkerhet men samtidigt är man bunden till en leverantör som plötsligt kan höja priset.

För värmepump talar att man inte är lika känslig för elprishöjningar eftersom man för varje kWh värme bara behöver 1/3 kWh el, d v s en elprishöjning med 10 öre/kWh ger en ökad värmekostnad med drygt 3 öre/kWh.

Dessutom finns det konkurrens på elmarknaden. Konkurrensen begränsas dock då det i elproducentledet råder ett oligopol med i praktiken endast tre producenter nämligen Vattenfall, E-on och Fortum som sammanlagt står för c:a 88 % av eltillförseln i Sverige [10].

## 9 Tentamensfråga

Ange 4 olika faktorer som påverkar vilket av uppvärmningsalternativen fjärrvärme och värmepump som är mest konkurrenskraftigt samt hur dessa varierar och om de är beroende eller oberoende av ort..

## 10 Referenser

- [1] Svend Frederiksen, Sven Werner "Fjärrvärme Teori, teknik och praktik"  
Studentlitteratur 1993
- [2] Fjärrsynrapport 2009:21 "Fjärrvärmens i framtiden – behovet."
- [3] Nils Holgersson rapport
- [4] Rapport från Energimarknadsinspektionen, "Uppvärmning i Sverige 2008"
- [5] Henrik Alvarez "Energiteknik" Studentlitteratur 1990
- [6] Svenska värmepumpsföreningen [www.svepinfo.se](http://www.svepinfo.se)
- [7] BeBo Energimyndighetens beställargrupp. "Ekonomisk och drifterfarenhetsmässig utvärdering av bergvärmepumpar"
- [8] Fjärrsynrapport 2009:4 "Värmeanvändning i flerbostadshus och lokaler"
- [9] [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)
- [10] Elåret 2008, Svensk Energi

## Appendix 1

Kostnaden för uppvärmningsalternativen värmepump och fjärrvärme för ett flerbostadshus, Nils Holgersson huset, och för småhus är taget från Energimarknadsinspektionens rapport ”Uppvärmning i Sverige 2008”. Resultaten återfinns i appendix 2 med max- respektive minkostnad beräknat per kommun

Det är fyra delar i kostnaden:

- Kapitalkostnad
- Underhållskostnad
- Energikostnad
- Skatter

### Kapitalkostnad

Eftersom investeringskostnaden varierar i landet så används ett intervall som är framtagen genom kontakter med ett antal företag och organisationer. . Se tabell nedan.

Investering	Flerbostadshus		Småhus	
	min	Max	Min	Max
Värmepump	600 000	700 000	115 000	135 000
Fjärrvärme	140 000	160 000	50 000	70 000

För flerbostadshuset är det en 50 kW värmepump som ligger till grund för beräkningarna. Villavärmepumpar ligger normalt på c:a 8 kW.

Avskrivningstiderna är i värmepumpsfallet i genomsnitt satt till 18 år men med olika tider för de olika delarna i systemet. För fjärrvärmefallet är avskrivningstiden 20 år för hela investeringen. Se tabell nedan.

Avskrivningstider	Del av anl.	[år]
Fjärrvärme	Hela anl	20
Värmepump	Kompressor	10
	Borrhål	25
	Övrigt	15

Räntan på investeringen har satts till 5,4 % vilket den 13 mars 2008 var den genomsnittliga 10-års räntan för åtta låneinstitut.

### Underhållskostnad

Underhållskostnaden har beräknats schablonmässigt till 1 % av investeringskostnaden för värmepumpsalternativet och till 2 % av investeringskostnaden för fallet med fjärrvärme som uppvärmningsalternativ. Detta ger en lägre kostnad för fjärrvärmefallet vilket är rimligt med tanke på att en fjärrvärmecentral är tekniskt okomplicerad i förhållande till en värmepump.

### Energikostnaden

När det gäller elpriset är det en öppen marknad och därför varierar det inte med ort. För flerbostadshus har 61,8 öre/kWh använts i samtliga kommuner och för småhus har 58,3

öre/kWh använts. Detta inkluderar fasta avgifter. Däremot så variera elnätstaxan med vilket elnät man är inkopplad mot.

För att beräkna den fasta avgiften så har kostnaderna beräknats enligt tabellen nedan.

Säkringsstorlek [A]	Flerbostadshus	Småhus
Värmepump	160	20
Fjärrvärme	35	16

Fjärrvärmepriserna varierar ganska mycket beroende till vilket fjärrvärmenät man är ansluten till och är således beräknade per kommun.

### Skatter

Energiskatter för el varierar på det sättet att det finns två nivåer. 2008 var elskatten 27 öre/kWh men för kommuner främst i Norrbottens-, Västerbottens-, och Jämtlands län är elskatten reducerad till 17,8 öre/kWh

Fjärrvärmen är i konsumentledet skattebefriad. Däremot betalar fjärrvärmeföretagen energi- och miljöskatter beroende på värmekälla.

## Appendix 2

Nedan återfinns kostnaderna för respektive kommun vilka beräknats enligt appendix 1 För Nils Holgersson huset och för småhus.

Vpmax-Fvmax är årskostnaden för maxårskostnad för värmepumpsalternativet minus maxårskostnaden för fjärrvärmealternativet. På samma sätt är Vpmin-Fvmin skillnaderna för minkostnadsalternativet.

Nils Holgersson huset

	Vpmax-Fvmax	Vpmin-Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Ale	-6 731	-14 815	135 004	144 853	149 819	151 584
Alingsås	-3 179	-11 264	142 022	151 872	153 286	155 051
Alvesta	15 667	7 583	148 409	158 258	140 826	142 591
Aneby	-12 861	-20 945	144 688	154 537	165 633	167 398
Arboga	-10 230	-18 314	135 377	145 226	153 691	155 456
Arvika	13 905	5 820	160 697	170 547	154 877	156 642
Askersund	-2 845	-10 930	152 510	162 360	163 440	165 205
Avesta	-4 167	-12 252	134 016	143 866	146 268	148 033
Berg	16 657	8 572	137 570	147 420	128 998	130 763
Bjurholm	23 632	15 548	145 139	154 988	129 591	131 356
Bjuv	-8 822	-16 906	139 711	149 560	156 617	158 382
Boden	40 628	32 544	139 842	149 691	107 298	109 063
Bollnäs	15 871	7 787	142 752	152 601	134 965	136 730
Borgholm	21 758	13 674	152 356	162 205	138 682	140 447
Borlänge	33 302	25 217	144 358	154 208	119 141	120 906
Borås	8 851	767	140 570	150 419	139 803	141 568
Botkyrka	14 258	6 174	140 032	149 881	133 858	135 623
Boxholm	-15 324	-23 408	140 032	149 881	163 440	165 205
Bromölla	21 425	13 340	144 614	154 464	131 274	133 039
Bräcke	7 645	-439	147 576	157 425	148 015	149 780
Burlöv	5 489	-2 595	142 021	151 870	144 616	146 381
Dals-Ed	1 246	-6 838	140 032	149 881	146 870	148 635
Danderyd	9 522	1 437	145 301	155 150	143 864	145 628
Degerfors	8 223	138	150 530	160 380	150 392	152 157
Dorotea	23 341	15 256	147 919	157 768	132 663	134 427
Eksjö	31 202	23 118	145 570	155 419	122 452	124 217
Emmaboda	26 183	18 099	147 467	157 316	129 368	131 133
Enköping	18 372	10 288	139 027	148 876	128 739	130 504
Eskilstuna	32 080	23 995	141 499	151 349	117 504	119 269
Eslöv	-13 631	-21 715	141 368	151 217	163 083	164 848
Fagersta	483	-7 601	140 032	149 881	147 633	149 398
Falkenberg	-16 742	-24 827	140 656	150 506	165 483	167 248
Falköping	7 563	-521	138 439	148 288	138 960	140 725
Falun	3 800	-4 285	144 471	154 321	148 756	150 521
Filipstad	15 660	7 575	153 957	163 807	146 382	148 147
Finspång	-757	-8 841	140 032	149 881	148 873	150 638
Flen	6 608	-1 476	140 032	149 881	141 508	143 273
Forshaga	13 675	5 591	158 377	168 226	152 786	154 551
Gnesta	-15 455	-23 541	138 925	148 775	162 466	164 230
Gotland	-2 770	-10 854	139 622	149 471	150 476	152 241
Grums	12 062	3 978	153 528	163 377	149 550	151 315
Grästorp	-2 621	-10 706	137 382	147 232	148 088	149 853

	Vpmax-Fvmax	Vpmin-Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Gällivare	3 966	-4 119	137 365	147 215	141 484	143 249
Gävle	27 909	19 825	141 093	150 942	121 268	123 033
Göteborg	13 225	5 140	139 904	149 753	134 764	136 528
Götene	13 287	5 203	137 916	147 765	132 713	134 478
Habo	-2 372	-10 458	145 205	155 055	155 663	157 427
Hagfors	16 962	8 878	160 231	170 080	151 353	153 118
Hallsberg	30 881	22 797	155 889	165 738	133 092	134 857
Hallstahammar	17 253	9 169	135 190	145 039	126 021	127 786
Halmstad	6 422	-1 663	145 715	155 565	147 378	149 143
Hammarö	24 523	16 439	158 377	168 226	141 938	143 703
Haninge	-6 795	-14 879	140 032	149 881	154 911	156 676
Haparanda	22 681	14 596	145 139	154 988	130 543	132 307
Heby	4 269	-3 815	133 894	143 743	137 709	139 474
Hedemora	6 408	-1 677	135 066	144 916	136 743	138 508
Helsingborg	16 495	8 410	140 132	149 982	131 722	133 487
Herrljunga	11 448	3 363	142 435	152 285	139 072	140 837
Hjo	12 904	4 819	139 017	148 867	134 198	135 963
Hofors	35 384	27 299	145 627	155 477	118 328	120 093
Huddinge	14 258	6 174	140 032	149 881	133 858	135623
Hudiksvall	-1 214	-9 298	147 179	157 028	156 477	158 242
Hultsfred	14 507	6 422	151 829	161 679	145 407	147 172
Håbo	-4 656	-12 740	145 445	155 294	158 185	159 950
Hällefors	12 014	3 930	152 671	162 520	148 741	150 506
Härjedalen	12 028	3 943	140 747	150 597	136 804	138 569
Härnösand	14 290	6 206	149 752	159 601	143 546	145 311
Hässleholm	25 254	17 168	150 740	160 590	133 572	135 336
Höganäs	32 910	24 826	141 562	151 411	116 736	118 501
Höör	2 376	-5 708	145 548	155 397	151 256	153 021
Jokkmokk	-12 535	-20 620	142 077	151 927	162 697	164 462
Järfälla	6 074	-2 010	150 858	160 707	152 868	154 633
Jönköping	17 406	9 322	147 396	157 245	138 074	139839
Kalix	10 563	2 479	141 453	151 302	138 974	140 739
Kalmar	23 496	15 411	146 346	156 196	130 935	132 700
Karlsborg	10 712	2 628	144 136	153 985	141 508	143 273
Karlshamn	33 783	25 699	147 863	157 712	122 164	123 929
Karlskoga	20 220	12 136	150 988	160 837	138 852	140617
Karlskrona	5 659	-2 425	147 296	157 145	149 721	151486
Karlstad	13 313	5 228	148 263	158 113	143 035	144 800
Katrineholm	-2 078	-10 162	140 026	149 875	150 188	151 953
Kil	-904	-8 988	158 377	168 226	167 365	169 130
Kinda	1 348	-6 738	151 829	161 679	158 567	160 331
Kiruna	8 517	433	142 614	152 463	142 181	143 946
Klippan	-9 358	-17 444	143 421	153 271	160 865	162 629
Kramfors	-2 877	-10 961	152 479	162 328	163 440	165 205
Kristianstad	26 731	18 647	152 719	162 568	134 072	135 837
Kristinehamn	-3 525	-11 609	148 423	158 272	160 032	161 797
Kumla	23 088	15 002	151 829	161 679	136 827	138 591
Kungsbacka	17 564	9 480	148 453	158 302	138 973	140 738
Kungsör	-7 657	-15 741	135 190	145 039	150 931	152 696
Kungälv	-6 078	-14 163	142 700	152 550	156 863	158 628
Köping	49 022	40 937	137 951	147 800	97 014	98 778
Landskrona	20 451	12 366	144 156	154 006	131 790	133555

	Vpmax-Fvmax	Vpmin-Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Laxå	9 569	1 485	155 539	165 388	154 054	155819
Lerum	-26 736	-34 820	130 364	140 213	165 184	166949
Lidingö	-16 290	-24 374	139 744	149 593	164 118	165883
Lidköping	29 452	21 368	139 581	149 430	118 213	119978
Lilla Edet	-19 648	-27 732	139 758	149 607	167 490	169255
Lindesberg	20 342	12 258	149 428	159 277	137 170	138935
Linköping	28 346	20 260	150 072	159 922	129 812	131576
Ljungby	43 388	35 303	152 977	162 827	117 674	119439
Ljusdal	19 762	11 678	141 002	150 851	129 324	131089
Ljusnarsberg	-520	-8 604	149 928	159 777	158 532	160297
Lomma	-11 507	-19 593	139 169	149 019	158 762	160526
Ludvika	-4 997	-13 082	147 216	157 066	160 298	162063
Luleå	59 060	50 976	142 334	152 183	91 358	93123
Lund	-12 242	-20 328	138 434	148 284	158 762	160526
Lycksele	15 244	7 159	147 733	157 583	140 574	142339
Lysekil	2 175	-5 910	147 783	157 633	153 693	155458
Malmö	5 489	-2 595	142 021	151 870	144 616	146381
Malå	18 102	10 018	147 597	157 446	137 579	139344
Mariestad	28 455	20 371	152 347	162 196	131 976	133741
Mark	-13 255	-21 339	143 825	153 674	165 164	166929
Mjölby	20 092	12 008	141 273	151 122	129 265	131030
Mora	12 814	4 728	145 040	154 890	140 312	142076
Motala	-14 083	-22 167	141 273	151 122	163 440	165205
Munkfors	8 788	704	158 377	168 226	157 673	159438
Mölnadal	-782	-8 868	138 753	148 603	147 621	149385
Mönsterås	2 364	-5 720	146 054	155 903	151 774	153539
Nacka	-1 568	-9 653	145 258	155 108	154 911	156676
Nora	14 732	6 647	153 145	162 995	146 498	148263
Norberg	-18 682	-26 767	135 211	145 061	161 978	163743
Norrköping	28 882	20 797	149 745	159 595	128 948	130713
Norrtälje	-2 385	-10 469	141 881	151 730	152 350	154115
Nybro	18 613	10 529	145 312	155 161	134 783	136548
Nykvarn	-3 796	-11 880	138 562	148 411	150 442	152207
Nyköping	998	-7 087	146 606	156 456	153 693	155458
Nynäshamn	-16 355	-24 440	140 690	150 540	165 130	166895
Nässjö	25 429	17 344	144 493	154 343	127 149	128914
Ockelbo	16 991	8 905	140 374	150 224	131 469	133233
Olofström	12 065	3 981	149 626	159 475	145 645	147410
Orsa	14 548	6 463	142 367	152 217	135 904	137669
Osby	12 042	3 957	149 378	159 228	145 421	147186
Oskarshamn	13 201	5 116	152 016	161 866	146 900	148665
Ovanåker	14 711	6 626	143 631	153 481	137 005	138770
Oxelösund	32 288	24 203	140 427	150 276	116 224	117988
Pajala	25 364	17 280	145 139	154 988	127 859	129 624
Partille	4 488	-3 598	131 166	141 016	134 764	136 528
Perstorp	28 691	20 606	151 829	161 679	131 223	132 988
Piteå	38 405	30 320	144 070	153 920	113 750	115 515
Ronneby	20 116	12 031	146 521	156 371	134 490	136 255
Rättvik	-1 630	-9 715	144 691	154 541	154 406	156 171
Sala	5 421	-2 663	132 366	142 215	135 029	136 794
Salem	13 523	5 439	139 297	149 146	133 858	135 623
Sandviken	28 990	20 906	141 531	151 380	120 625	122 390



	Vpmax-Fvmax	Vpmin-Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Sigtuna	-12 393	-20 478	143 640	153 490	164 118	165 883
Simrishamn	6 645	-1 439	149 817	159 666	151 256	153 021
Sjöbo	2 669	-5 416	145 840	155 690	151 256	153 021
Skara	13 791	5 706	139 904	149 754	134 198	135 963
Skellefteå	18 239	10 154	147 733	157 583	137 579	139 344
Skinnskatteberg	-4 586	-12 670	137 611	147 460	150 281	152 046
Skurup	11 126	3 042	144 550	154 399	141 508	143 273
Skövde	22 707	14 622	137 974	147 824	123 352	125 117
Smedjebacken	10 442	2 357	140 330	150 180	137 973	139 738
Sollefteå	6 822	-1 262	152 553	162 402	153 815	155 580
Sollentuna	10 851	2 766	143 202	153 052	140 436	142 201
Solna	4 253	-3 832	140 032	149 881	143 864	145 628
Sorsele	14 151	6 067	145 139	154 988	139 072	140 837
Staffanstorp	-5 347	-13 431	138 077	147 926	151 508	153 273
Stenungsund	51 233	43 149	142 151	152 000	99 002	100 767
Stockholm	15 903	7 818	171 936	181 786	164 118	165 883
Storfors	6 216	-1 869	154 261	164 111	156 130	157 895
Storuman	14 697	6 613	145 139	154 988	138 526	140 291
Strängnäs	-9 049	-17 133	140 069	149 918	157 202	158 967
Strömsund	5 903	-2 181	149 034	158 883	151 215	152 980
Sundbyberg	4 253	-3 832	140 032	149 881	143 864	145 628
Sundsvall	20 422	12 337	147 503	157 353	135 166	136 931
Sunne	12 525	4 440	158 377	168 226	153 937	155 701
Surahammar	-4 992	-13 076	140 032	149 881	153 108	154 873
Svalöv	21 179	13 095	141 034	150 883	127 939	129 704
Svenljunga	-1 106	-9 190	143 236	153 085	152 426	154 191
Säffle	-5 351	-13 436	149 638	159 488	163 074	164 839
Säter	-11 077	-19 162	141 296	151 146	160 458	162 223
Sävsjö	14 259	6 175	150 146	159 995	143 971	145 736
Söderhamn	19 838	11 753	146 616	156 466	134 863	136 628
Söderköping	9 864	1 779	151 829	161 679	150 050	151 815
Södertälje	-2 087	-10 172	140 270	150 120	150 442	152 207
Sölvesborg	-859	-8 943	147 187	157 036	156 130	157 895
Tanum	-11 022	-19 106	146 576	156 425	165 682	167 447
Tibro	10 744	2 659	139 294	149 144	136 635	138 400
Tidaholm	-4 518	-12 602	140 249	150 098	152 851	154 616
Tierp	746	-7 338	140 032	149 881	147 370	149 135
Timrå	12 584	4 500	149 752	159 601	145 252	147 017
Tomelilla	6 505	-1 580	149 676	159 526	151 256	153 021
Torsby	4 175	-3 909	154 170	164 019	158 079	159 844
Torsås	19 173	11 089	152 597	162 446	141 508	143 273
Tranås	39 744	31 660	144 704	154 553	113 044	114809
Trelleborg	-14 609	-22 694	139 016	148 866	161 710	163475
Trollhättan	12 588	4 504	141 783	151 632	137 279	139044
Trosa	-1 934	-10 018	140 032	149 881	150 050	151815
Tyresö	1 329	-6 756	148 155	158 005	154 911	156676
Töreboda	31 352	23 268	155 244	165 093	131 976	133741
Uddevalla	23 021	14 937	144 608	154 457	129 671	131436
Ulricehamn	1 298	-6 786	143 562	153 411	150 348	152113
Umeå	29 742	21 658	144 304	154 153	122 646	124411
Upplands						
Väsby	-5 668	-13 753	150 365	160 215	164 118	165883
Upplands-Bro	-531	-8 616	149 569	159 419	158 185	159950

	Vpmax-Fvmax	Vpmin-Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Uppsala	6 217	-1 867	138 423	148 272	140 290	142055
Vaggeryd	22 298	14 213	147 628	157 478	133 415	135180
Valdemarsvik	13 532	5 447	151 829	161 679	146 382	148147
Vallentuna	-1 499	-9 583	146 819	156 668	156 402	158167
Vansbro	32 020	23 935	158 377	168 226	134 442	136206
Vara	7 583	-501	139 789	149 638	140 290	142055
Varberg	16 025	7 941	142 521	152 370	134 580	136345
Vaxholm	-6 732	-14 816	141 586	151 435	156 402	158167
Vetlanda	14 169	6 085	147 963	157 812	141 878	143643
Vilhelmina	16 221	8 137	149 334	159 183	141 197	142962
Vimmerby	35 960	27 876	149 801	159 650	121 925	123690
Vindeln	18 102	10 018	147 597	157 446	137 579	139344
Vingåker	-9 337	-17 421	140 017	149 866	157 438	159203
Vårgårda	-7 820	-15 904	140 226	150 075	156 130	157895
Vänersborg	-6 174	-14 259	139 629	149 479	153 888	155653
Vännäs	10 345	2 261	145 139	154 988	142 878	144643
Värmdö	-18 026	-26 110	145 128	154 977	171 238	173003
Värnamo	22 638	14 554	149 727	159 576	135 173	136938
Västervik	23 471	15 386	141 854	151 704	126 468	128233
Västerås	45 277	37 193	137 815	147 664	100 622	102387
Växjö	27 882	19 797	146 470	156 320	126 673	128438
Ystad	1 669	-6 416	146 497	156 347	152 913	154678
Åmål	-8 814	-16 898	140 032	149 881	156 930	158695
Ånge	-13 246	-21 331	141 869	151 719	163 200	164965
Årjäng	-311	-8 395	149 928	159 777	158 323	160088
Åsele	15 387	7 303	146 375	156 224	139 072	140837
Åtvidaberg	16 212	8 127	151 829	161 679	143 702	145467
Älmhult	16 625	8 540	151 829	161 679	143 289	145054
Älvkarleby	40 156	32 072	140 032	149 881	107 960	109725
Älvsbyn	28 499	20 415	141 651	151 500	121 236	123001
Ängelholm	13 780	5 696	142 331	152 180	136 635	138400
Ödeshög	2 078	-6 007	155 850	165 700	161 857	163622
Örebro	18 254	10 170	148 281	158 130	138 111	139876
Örkelljunga	1 326	-6 759	149 273	159 123	156 032	157797
Örnsköldsvik	23 779	15 695	147 720	157 569	132 025	133790
Östersund	53 580	45 496	148 177	158 026	102 681	104446
Österåker	-1 695	-9 779	146 623	156 472	156 402	158167
Östhammar	-11 624	-19 709	137 639	147 489	157 348	159113
Överkalix	9 034	950	145 139	154 988	144 189	145954
Övertorneå	5 047	-3 038	145 537	155 387	148 575	150340

## Småhus

	Vpmax- Fvmax	Vpmin- Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Ale	5 288	5 083	19 886	21 851	14 803	16 563
Alingsås	1 668	1 463	20 212	22 177	18 749	20 509
Alvesta	3 244	3 039	20 751	22 716	17 712	19 472
Arboga	1 147	942	19 979	21 944	19 037	20 797
Arvidsjaur	235	30	19 934	21 899	19 904	21 664
Arvika	153	-52	20 932	22 897	20 984	22 744
Askersund	1 071	866	20 821	22 786	19 955	21 715
Avesta	-1 825	-2 030	19 969	21 934	21 999	23 759
Bengtstorsfors	-1 657	-1 863	20 466	22 431	22 329	24 088
Bjuv	2 072	1 866	20 407	22 372	18 541	20 300
Boden	5 000	4 794	19 926	21 891	15 132	16 891
Bollnäs	2 812	2 606	20 562	22 527	17 956	19 715
Borlänge	2 075	1 871	20 050	22 014	18 179	19 939
Borås	-512	-718	20 025	21 990	20 743	22 502
Boxholm	251	46	20 001	21 966	19 955	21 715
Dals-Ed	605	400	20 001	21 966	19 601	21 361
Degerfors	1 639	1 434	20 556	22 520	19 122	20 881
Dorotea	2 759	2 553	20 286	22 251	17 733	19 492
Eksjö	3 558	3 354	20 716	22 680	17 362	19 122
Eskilstuna	4 022	3 817	19 984	21 949	16 167	17 927
Fagersta	-5	-210	20 275	22 240	20 485	22 245
Falkenberg	2 978	2 773	20 004	21 969	17 231	18 991
Falköping	337	132	19 895	21 860	19 763	21 523
Falun	1 004	799	19 811	21 776	19 012	20 772
Flen	1 157	951	20 275	22 240	19 324	21 083
Gnesta	-3 123	-3 329	20 010	21 975	23 339	25 098
Gotland	-102	-307	20 001	21 966	20 308	22 068
Grums	150	-55	20 556	22 521	20 611	22 371
Grästorp	-1 558	-1 763	19 934	21 899	21 697	23 457
Gällivare	2 022	1 817	19 928	21 893	18 111	19 871
Gävle	1 711	1 505	20 147	22 112	18 642	20 401
Göteborg	5 502	5 296	20 125	22 090	14 829	16 588
Götene	828	623	19 583	21 548	18 960	20 720
Hallsberg	2 513	2 309	20 890	22 854	18 581	20 341
Halmstad	3 040	2 835	20 416	22 381	17 581	19 341
Haninge	586	381	20 275	22 240	19 894	21 654
Heby	2 113	1 908	20 070	22 035	18 162	19 922
Hedemora	-69	-274	20 019	21 984	20 293	22 053
Hjo	1 262	1 057	20 166	22 131	19 109	20 869
Hofors	-34	-239	19 958	21 923	20 197	21 957
Hudiksvall	-1 063	-1 269	20 555	22 520	21 824	23 583
Hultsfred	2 579	2 373	20 914	22 879	18 541	20 300
Håbo	286	81	20 238	22 203	20 157	21 917
Hällefors	-51	-257	20 947	22 912	21 204	22 963
Härjedalen	3 140	2 935	19 900	21 865	16 965	18 725
Härnösand	4 553	4 347	20 681	22 646	16 334	18 093
Hässleholm	2 260	2 055	20 713	22 678	18 658	20 418
Hörby	-1 090	-1 295	20 478	22 443	21 773	23 533
Höör	-1 222	-1 428	20 396	22 361	21 824	23 583
Jokkmokk	707	502	20 002	21 967	19 500	21 260
Järfälla	-472	-677	19 480	21 445	20 157	21 917

	Vpmax- Fvmax	Vpmin- Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Jönköping	1 597	1 392	20 438	22 403	19 046	20 806
Kalmar	2 562	2 357	20 453	22 418	18 096	19 856
Karlshamn	3 804	3 600	20 575	22 539	16 975	18 735
Karlskoga	3 809	3 604	20 630	22 594	17 026	18 785
Karlskrona	1 381	1 177	20 627	22 591	19 450	21 210
Karlstad	1 565	1 360	20 689	22 653	19 329	21 088
Katrineholm	-1 046	-1 250	20 182	22 146	21 432	23 192
Kramfors	2 567	2 362	20 726	22 691	18 364	20 124
Kristianstad	2 367	2 161	20 480	22 445	18 319	20 078
Kristinehamn	-1 125	-1 330	20 501	22 466	21 831	23 591
Kumla	2 538	2 333	20 914	22 879	18 581	20 341
Kungsbacka	1 210	1 005	19 960	21 925	18 955	20 715
Kungälv	-569	-774	20 292	22 257	21 066	22 826
Köping	5 282	5 076	19 867	21 832	14 791	16 550
Landskrona	3 054	2 849	20 506	22 471	17 657	19 417
Laxå	1 397	1 193	20 996	22 960	19 803	21 563
Lerum	-1 097	-1 302	19 956	21 921	21 258	23 018
Lidköping	3 701	3 495	19 867	21 832	16 372	18 131
Lilla Edet	-379	-585	20 153	22 118	20 738	22 497
Lindesberg	3 072	2 866	20 839	22 804	17 973	19 732
Linköping	820	615	19 947	21 912	19 332	21 092
Ljungby	2 785	2 580	20 710	22 675	18 130	19 890
Ljusdal	2 327	2 122	20 120	22 085	17 998	19 758
Ljusnarsberg	-38	-243	20 570	22 535	20 813	22 573
Ludvika	352	147	20 632	22 597	20 485	22 245
Luleå	7 529	7 324	20 110	22 074	12 786	14 545
Lund	1 103	898	20 449	22 414	19 551	21 311
Lycksele	1 951	1 745	19 814	21 779	18 069	19 828
Lysekil	1 572	1 367	20 413	22 378	19 046	20 806
Malmö	1 626	1 421	20 184	22 149	18 763	20 523
Malå	1 994	1 788	19 857	21 822	18 069	19 828
Mariestad	3 028	2 823	19 899	21 864	17 076	18 836
Mark	-1 023	-1 228	19 943	21 908	21 171	22 931
Mjölby	2 005	1 800	19 911	21 876	18 111	19 871
Mora	2 690	2 485	20 258	22 223	17 773	19 533
Motala	515	310	19 911	21 876	19 601	21 361
Mullsjö	585	380	20 183	22 148	19 803	21 563
Munkedal	-1 761	-1 966	20 693	22 658	22 659	24 419
Munkfors	2 318	2 113	21 159	23 124	19 046	20 806
Möndal	2 923	2 719	20 123	22 087	17 404	19 164
Mönsterås	1 602	1 398	20 444	22 408	19 046	20 806
Nacka	-45	-250	21 133	23 098	21 383	23 143
Nora	897	692	20 849	22 814	20 157	21 917
Norrköping	2 333	2 127	20 658	22 623	18 531	20 290
Norrtälje	963	757	20 069	22 034	19 312	21 071
Norsjö	1 951	1 745	19 814	21 779	18 069	19 828
Nybro	4 142	3 936	20 765	22 730	16 829	18 588
Nykvarn	-1 246	-1 451	18 121	20 086	19 572	21 332
Nyköping	1 196	991	20 542	22 507	19 551	21 311
Nässjö	3 199	2 994	20 600	22 565	17 606	19 366
Olofström	3 084	2 879	20 738	22 703	17 859	19 619
Orsa	2 640	2 435	19 642	21 607	17 207	18 967

	Vpmax- Fvmax	Vpmin- Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Osby	4 009	3 804	20 725	22 690	16 921	18 681
Oskarshamn	2 433	2 228	20 769	22 733	18 541	20 300
Ovanåker	2 318	2 113	20 233	22 198	18 120	19 880
Perstorp	4 371	4 166	20 914	22 879	16 748	18 508
Piteå	4 816	4 611	20 020	21 985	15 409	17 169
Robertsfors	908	703	19 648	21 613	18 945	20 705
Ronneby	4 260	4 054	20 626	22 591	16 572	18 331
Rättvik	2 791	2 585	20 015	21 980	17 430	19 189
Sala	2 201	1 996	20 158	22 123	18 162	19 922
Sjöbo	-509	-713	20 636	22 600	21 349	23 109
Skara	506	301	19 953	21 918	19 652	21 412
Skellefteå	1 951	1 745	19 814	21 779	18 069	19 828
Skinnskatteberg	17	-188	19 969	21 934	20 157	21 917
Skurup	1 458	1 253	20 551	22 516	19 298	21 058
Skövde	3 719	3 514	19 908	21 873	16 394	18 154
Smedjebacken	2 313	2 108	19 891	21 856	17 783	19 543
Sollefteå	904	699	20 553	22 518	19 854	21 614
Sollentuna	2 175	1 970	20 037	22 002	18 067	19 827
Staffanstorps	3 060	2 855	20 369	22 334	17 514	19 274
Stockholm	-2 078	-2 282	19 516	21 480	21 798	23 558
Storfors	1 659	1 454	20 752	22 717	19 298	21 058
Sundbyberg	363	157	20 001	21 966	19 844	21 603
Sunne	-737	-942	21 159	23 124	22 101	23 861
Surahammar	100	-105	20 001	21 966	20 106	21 866
Svalöv	650	446	20 516	22 480	20 070	21 830
Svedala	1 728	1 523	20 569	22 534	19 046	20 806
Svenljunga	-155	-360	20 226	22 191	20 586	22 346
Säffle	-181	-386	20 629	22 594	21 015	22 775
Säter	-830	-1 034	19 981	21 945	21 015	22 775
Söderhamn	2 731	2 526	20 360	22 324	17 834	19 593
Söderköping	2 073	1 868	20 914	22 879	19 046	20 806
Södertälje	462	257	19 829	21 794	19 572	21 332
Tanum	-471	-676	20 693	22 658	21 369	23 129
Tibro	-95	-300	19 857	21 822	20 157	21 917
Tidaholm	584	379	20 182	22 147	19 803	21 563
Timrå	426	221	20 681	22 646	20 460	22 220
Tingsryd	1 912	1 708	20 754	22 718	19 046	20 806
Tomelilla	-597	-802	20 547	22 512	21 349	23 109
Tranås	4 176	3 971	20 264	22 229	16 293	18 053
Trelleborg	-137	-342	20 471	22 436	20 813	22 573
Trollhättan	928	724	20 123	22 087	19 399	21 159
Trosa	1 434	1 229	20 275	22 240	19 046	20 806
Uddevalla	2 128	1 923	20 445	22 410	18 522	20 282
Ulricehamn	-298	-503	20 058	22 023	20 561	22 321
Upplands						
Väsby	250	45	20 202	22 167	20 157	21 917
Uppsala	595	390	20 269	22 234	19 879	21 639
Uppvidinge	2 073	1 868	20 914	22 879	19 046	20 806
Vaggeryd	2 028	1 823	20 490	22 455	18 667	20 427
Vallentuna	80	-125	20 032	21 997	20 157	21 917
Vara	1 133	929	20 006	21 970	19 077	20 837
Varberg	211	6	20 184	22 149	20 178	21 938

	Vpmax- Fvmax	Vpmin- Fvmin	Värmepump		Fjärrvärme	
			min	max	min	max
Vaxholm	225	20	20 177	22 142	20 157	21 917
Vetlanda	1 348	1 143	20 737	22 702	19 594	21 354
Vilhelmina	3 592	3 387	20 089	22 054	16 702	18 462
Vimmerby	3 279	3 074	20 933	22 898	17 859	19 619
Vindeln	1 994	1 788	19 857	21 822	18 069	19 828
Vingåker	-188	-394	20 041	22 006	20 435	22 194
Vänersborg	1 247	1 042	20 229	22 194	19 187	20 947
Vännäs	2 199	1 993	19 726	21 691	17 733	19 492
Värmdö	-231	-437	20 604	22 569	21 041	22 800
Värnamo	1 158	953	20 615	22 580	19 662	21 422
Västervik	3 902	3 697	20 625	22 590	16 928	18 688
Växjö	2 998	2 792	20 626	22 591	17 834	19 593
Ystad	160	-45	20 642	22 607	20 687	22 447
Åmål	2 140	1 935	20 001	21 966	18 066	19 826
Ånge	-113	-318	19 990	21 955	20 308	22 068
Årjäng	1 245	1 039	20 570	22 535	19 531	21 290
Älmhult	4 181	3 975	20 914	22 879	16 939	18 698
Ödeshög	-1 119	-1 324	20 559	22 524	21 883	23 643
Örebro	2 626	2 421	20 770	22 735	18 349	20 109
Örkelljunga	1 031	827	20 529	22 493	19 702	21 462
Örnsköldsvik	2 277	2 072	20 062	22 027	17 990	19 750
Östersund	56	-149	20 008	21 973	20 157	21 917
Österåker	141	-64	20 093	22 058	20 157	21 917
Östra Göinge	2 027	1 822	20 868	22 833	19 046	20 806