

CHALMERS



Kartläggning av prismodeller för fjärrvärme

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Maskinteknik, 180 hp

DAVID ENGLÉN

VIKTOR SKÖLDBERG

Institutionen för Tillämpad mekanik
Avdelningen för förbränning

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2016
Examensarbete 2016:02

Kartläggning av prismodeller för fjärrvärme

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Maskinteknik, 180 hp

DAVID ENGLÉN

VIKTOR SKÖLDBERG

Institutionen för Tillämpad mekanik
Avdelningen för förbränning
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2016

Kartläggning av prismodeller för fjärrvärme

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Maskinteknik, 180 hp

DAVID ENGLÉN

VIKTOR SKÖLDBERG

© David Engлёn, Viktor Sköldberg, Sverige 2016

Examensarbete 2016:02 ISSN 1652-9901

Institutionen för Tillämpad mekanik

Avdelningen för förbränning

Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Tryckeri /Institutionen för Tillämpad mekanik

Göteborg, Sverige 2016

FÖRORD

Detta examensarbete är utfört under vårterminen 2016 på Chalmers tekniska högskola och omfattar 15 hp. Arbetet är genomfört av David Engлёn och Viktor Sköldberg. Vi studerar båda Maskinteknik, 180 hp med inriktning konstruktion.

Examensarbetet har utförts i samarbete med Profu AB (Projektinriktad forskning och Utveckling i Göteborg AB), ett konsultföretag lokaliserat i Mölndal som arbetar med frågor inom energi, avfall och miljö.

Vi vill framförallt tacka våra handledare på Profu; Mårten Haraldsson och Daniel Stridsman som väglett och hjälpt oss under arbetets gång. Tack även till Håkan Sköldberg på Profu som hjälpte till att göra detta examensarbete möjligt.

Tack också till vår handledare och examinator på Chalmers, Karin Munch, som bland annat hjälpt till att hitta intressanta litteraturreferenser till rapporten.

David Engлёn

Viktor Sköldberg

Göteborg, Maj 2016

SAMMANFATTNING

Den svenska fjärrvärmebranschen utvecklas ständigt och med den även hur företagen tar betalt för sin fjärrvärme. Syftet med arbetet blev därför att genom kartläggning och analys få en klar bild över hur svenska fjärrvärmeföretag idag tar betalt för sin fjärrvärme och hur prismodellerna påverkas av olika effektiviseringsåtgärder. Kartläggningen avgränsades till de 100 största fjärrvärmenäten sett till mängden levererad värme och till två fördefinierade hustyper: ett småhus för en/två familjer och ett flerbostadshus med ungefär 15 lägenheter.

Resultaten av kartläggningen visar en tendens till att fler och fler företag väljer att inte bara ta betalt för energi utan också för effekt, men att denna omställning går relativt långsamt. Att till exempel säsongsuppdela energipriset, för att bättre spegla fjärrvärmeleverantörens varierande produktionskostnader över året, görs fortfarande endast i ungefär hälften av prismodellerna för flerbostadshus. I fallet med villor är andelen bara en dryg femtedel.

Beroende på hur prismodellen är utformad ger olika effektiviseringar i fastigheten olika mycket kostnadsbesparing. Det är därför viktigt att utforma en rättvis prismodell där det tydligt framkommer vilka åtgärder som kan minska kundens fjärrvärmekostnad. För att se hur olika typer av effektiviseringar slår på totalkostnaden i de olika näten togs sedan tre tänkta besparingsåtgärder fram: minskning av värme- respektive varmvattenbehovet samt installation av en solvärmeanläggning som bidrar till en minskad fjärrvärmeåtgång under sommarmånaderna.

De tre effektiviseringsåtgärderna gav liknande kostnadsbesparingar i de fall där energipriset inte är säsongsuppdelat. Om prismodellen däremot har en säsongsuppdelning ger solvärmeanläggningen en mer blygsam besparing eftersom denna endast minskar fjärrvärmebehovet på sommaren, då fjärrvärmepriset redan är lågt.

SUMMARY

The Swedish district heating market is constantly evolving and with it the way energy companies charges their costumers for the delivered heat. The aim of this work was therefore to make a survey of how the Swedish district heating companies charge their customers and how different efficiency measures affects the pricing models. The survey was limited to the 100 district heating systems that is delivering the most heat, and two different buildings: a one/two family house and an apartment building containing about 15 apartments.

The results of the survey shows a tendency that more and more district heating companies chooses to partly charge their costumers for power and not just for energy. However, the rate of this transition is still relatively slow. In order to better reflect changing productions costs of the companies, a seasonal differentiation of the energy price is a good move. Despite this, it is only represented in about half of the pricing models for apartment buildings. The corresponding number in the case of the one/two family house is about a fifth.

Depending on how the pricing models is designed, different methods of making the building more efficient results in various cost reductions. Therefore it is important to develop a fair price model that in a clear way shows the customer how to reduce their heating cost. In order to see how the annual district heating cost reacts to different types of efficiency measures the following three hypothetical measures were then taken: reduced use of heat, reduced use of hot water and installation of a solar heating system that delivers heat during the summer.

The three efficiency measures resulted in similar cost savings when the energy price did not have a seasonal differentiation. In the pricing models that have a seasonal differentiation of the energy price, the solar heating system delivered only a modest cost reduction due to the fact that it only delivers heat in the summer, when the price of the district heating is already low.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Avgränsningar	1
1.4 Precisering av frågeställning	2
2. Teoretisk referensram	2
3. Introduktion till området	3
3.1 Introduktion till fjärrvärme	3
3.2 Pris och priskomponenter	4
3.2.1 Energipris	4
3.2.2 Effektpolis	5
3.2.3 Flödespris	6
3.2.4 Fastpris	6
3.3 Varför ny prismodell?	7
3.4 Definition av husen	8
3.4.1 Nils Holgersson-huset - 193 MWh	8
3.4.2 Småhus - 20 MWh	9
4. Metod	10
4.1 Planering	10
4.2 Kartläggning	10
4.3 Verifiering	10
4.4 Analys av insamlad data	11
5. Resultat av kartläggningen	12
5.1 Småhus	12
5.2 Flerbostadshus	15
5.3 Gemensamma resultat för de båda hustyperna	20
6. Effektivisering - tre olika sätt	22
6.1 Värme	22
6.2 Varmvatten	23
6.3 Solvärmeanläggning	24
6.4 Resultat av effektivisering	25
7. Diskussion och Slutsatser	28
8. Referenser	31
9. Bilaga: De 100 fjärrvärmenäten	

1. INLEDNING

I detta kapitel ges en inledning till arbetet där bakgrund, syfte, avgränsningar och frågeställningar preciseras.

1.1 Bakgrund

Fjärrvärme är en dominerande energibärare för uppvärmning av svenska bostäder och lokaler. Historiskt har priset nästan uteslutande varit kopplat till energianvändningen, men i takt med allt skarpare konkurrens från värmepumpar har det blivit viktigt för fjärrvärmeföretagen att i högre grad ta betalt inte bara för energi utan också för effekt. Annars finns risken att kunderna delkonverterar till andra alternativa uppvärmningsmetoder och fjärrvärmen endast får leverera värme då den är dyrast att producera.

Fjärrvärmeföretagen vill uppnå en kostnadsriktig prissättning som dessutom är enkel att kommunicera till kunden. Kunden vill ha ett konkurrenskraftigt och rättvist pris som baseras på uppmätt förbrukning.

Det har också blivit viktigt att via priset förmedla information om kostnaden för att producera energi vid olika tider på året. Sommartid, när värmebehovet är lågt, kan många fjärrvärmebolag täcka leveranserna av värme med energi med mycket låg rörlig kostnad, till exempel avfallsförbränning. Under vinterhalvåret är däremot värmebehovet stort och då behöver även dyrare värmeproduktion tas i anspråk.

1.2 Syfte

Att genom kartläggning och analys få en klar bild över hur svenska fjärrvärmeföretag idag tar betalt för sin fjärrvärme och hur prismodellerna påverkas av olika effektiviseringsåtgärder.

1.3 Avgränsningar

För att förhindra att projektet blev allt för omfattande gjordes följande avgränsningar:

- Undersökningen baseras på de 100 största fjärrvärmeleverantörerna sett till mängden levererad värme, då dessa täcker den absolut största delen av fjärrvärmemarknaden. I bilaga 1 har samtliga nät som kartlagts listats.
- Kartläggningen baseras på två fördefinierade hustyper: ett typiskt småhus med årsförbrukning på 20 MWh, samt det så kallade "Nils Holgersson-huset"; ett fördefinierat flerbostadshus med en årsförbrukning på 193 MWh.

1.4 Precisering av frågeställning

Nedan listas de frågeställningar som sattes upp efter formuleringen av syftet i kapitel 1.2.

- Hur ser prissättningen ut på dagens fjärrvärmemarknad?
- Hur har prissättningen utvecklats från då tidigare kartläggningar utförts?
- Hur påverkar olika typer av effektiviseringar totalkostnaden?
- Är företagens prismodeller lätta att förstå?

2. TEORETISK REFERENSRAM

I detta kapitel presenteras några tidigare arbeten inom området prismodeller för fjärrvärme

Ett liknande examensarbete genomfördes på Chalmers Tekniska Högskola 2011 i samarbete med Profu AB, där 189 svenska fjärrvärmenät granskades (1).

Årligen publiceras den så kallade Nils Holgerssonrapporten, som är ett samarbete mellan Fastighetsägarna, HSB, Hyresgästföreningen, Riksbyggen och SABO. I rapporten har ett fördefinierat flerbostadshus "flyttats runt" i Sveriges 290 kommuner för att jämföra priser på el, värme, avfallshantering med mera. Detta för att ge kunderna ett verktyg att jämföra priser med, i olika delar av landet. Prisuppgifterna rapporteras in till undersökningen av företagen själva (2).

År 2012 gavs boken "Lilla prismodellboken - om införande av en ny prismodell" ut. Arbetet, som var ett samarbete mellan Handelshögskolan i Göteborg och Profu AB, beskriver fördelarna med att fjärrvärmeföretagen uppdaterar sina prismodeller för att bland annat bättre spegla produktionskostnader under de olika årstiderna (3).

3. INTRODUKTION TILL OMRÅDET

I detta kapitel ges till en början en introduktion till fjärrvärme, följt av en beskrivning av de olika priskomponenterna och lite kort om varför det kan vara en bra idé att uppdatera sin prismodell. Slutligen ges en beskrivning av de två hustyper som ingår i kartläggningen.

3.1 Introduktion till fjärrvärme

Fjärrvärme är den vanligaste uppvärmningsformen i Sverige och svarar för ungefär hälften av värmemarknaden, som årligen omsätter cirka 100 miljarder kronor och 100 TWh (5). Fjärrvärmen förekommer framförallt i fastighetskategorin flerbostadshus, där andelen är ca 90 %. För lokaler och industrier är andelen något mindre. Minst är andelen för småhus på omkring 18 % (6).

Fjärrvärmen bygger på att en gemensam värmekälla levererar värme till flera hushåll, istället för att varje bostad har en individuell värmeanläggning. Fjärrvärmenätet består av nedgrävda isolerade ledningar där varmvatten under högt tryck leds till hushållen. Vattnet värms genom förbränning av en energikälla i ett värmeverk eller som spillvärme från elproduktion. Det 70-120 grader varma vattnet når sedan en fjärrvärmecentral i husen. Här finns en värmeväxlare som överför värmen från fjärrvärmevattnet till husens vattensystem. Det avkylda vattnet leds efter detta tillbaka till värmeverket för att värmas på nytt. Fastighetens uppvärmda vatten förbrukas av konsumenten som tappvarmvatten eller för att värma radiatorer.

Under de senaste årtiondena har den svenska fjärrvärmemarknaden utvecklats för att minimera klimat- och miljöpåverkan samt öka energieffektiviteten. Idag kommer stora delar av produktionsbränslet från förnyelsebara energikällor.

I stora delar av övriga Europa är dock merparten av alla byggnader fortfarande beroende av energitillförsel från fossila bränslen för uppvärmning. Stora mängder spillvärme produceras samtidigt i industrier och kraftverk runt om i Europa. En omfattande utbyggnad av fjärrvärmenäten skulle innebära att denna spillvärme skulle kunna tas tillvara på, vilket skulle resultera i en betydande energieffektivisering och en minskning av koldioxidutsläppen (7).

3.2 Pris och priskomponenter

En mängd olika faktorer behövs ta hänsyn till vid bestämning av fjärrvärmepriset. Fjärrvärmeleverantörernas kostnader för drift, underhåll och utveckling av nätet måste naturligtvis täckas. Beroende på var i Sverige man befinner sig och vilka förutsättningar som råder kan priset skilja sig markant.

Låga priser är i många fall kopplade till ett samarbete med industrin. Att ta vara på restvärme från industrin i kombination med ett fullt utbyggt fjärrvärmenät ger ett lågt konkurrenskraftigt pris. De prismodeller som utformas av fjärrvärmeleverantörerna kan bestå av flera olika priskomponenter, som finns beskriva nedan.

Som ett juridiskt underlag inom fjärrvärmebranschen finns den så kallade fjärrvärmelagen. Enligt 1 kap. 5 § i fjärrvärmelagen slås det bland annat fast att prisinformationen som uppges av fjärrvärmeleverantören skall vara tydlig och enkel för kunden att förstå (8).

3.2.1 Energipris

Den största delen av det totala fjärrvärmepriset brukar i regel vara energikomponenten, som går ut på att kunden betalar för hur många wattimmar man förbrukat under en viss tidsperiod. Vanligtvis presenterar företagen priset i öre/kWh eller kr/MWh.

Kostnaden för att producera fjärrvärme skiljer sig ofta beroende på årstid. På sommaren räcker det oftast att använda relativt billiga produktionsmetoder som till exempel sopförbränning, medans man på vintern behöver ta dyrare anläggningar i drift för att möta det ökande energibehovet som uppkommer under vinterhalvåret. Denna skillnad leder till att många använder sig av en så kallad säsongsuppdelning av energipriset, det vill säga olika energipris beroende på säsong. På detta sätt motiverar man kunden till att spara energi under vinterhalvåret då den är som dyrast att producera. Om företaget väljer att använda sig av säsongsuppdelning görs detta oftast i två eller tre säsonger: *sommar, vinter* eller *sommar, vår/höst, vinter*. (3)

Exempel: Flerbostadshus - *Halmstads Energi & Miljö AB*

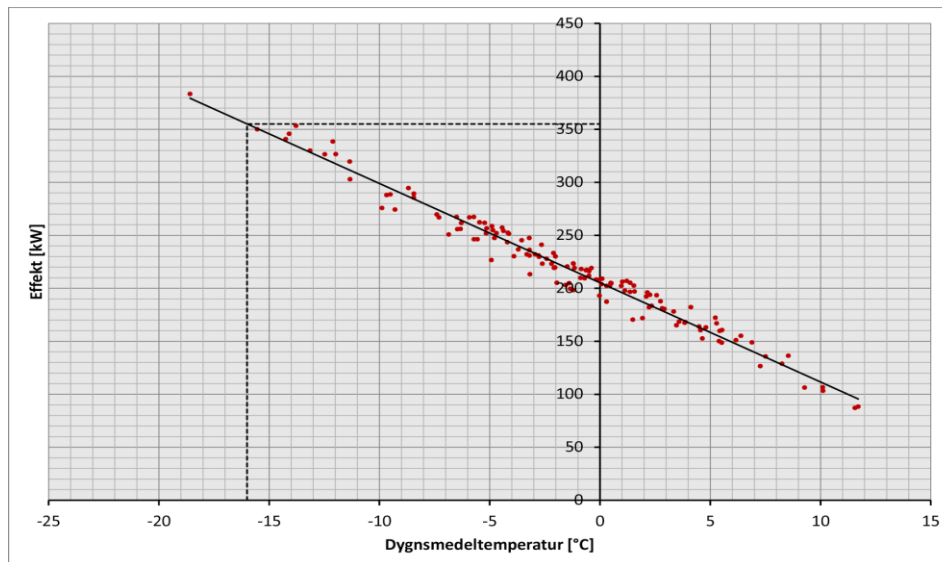
Pris dec-feb:	67 öre/kWh
Pris apr-maj, okt-nov:	33 öre/kWh
Pris jun-sep:	22 öre/kWh

Genom att multiplicera de olika månadernas energiförbrukning med motsvarande månadspris erhålls en årlig energikostnad.

3.2.2 Effektpris

Effektkostnaden bestäms utifrån fastighetens värmeeffektbehov och debiteras antingen som en fast årlig avgift eller en rörlig del som grundas på kundens individuella effektförbrukning. Effektpriset kan baseras på ett flertal olika metoder där de vanligaste är kategorital, uppmätt effekt, effektsignatur eller baskapacitet. Dessa finns beskrivna nedan.

- **Kategoritalsmetoden** bygger på att förbrukningen i kWh under en period, oftast ett år, divideras med ett kategorital (uppskattad utnyttjandetid i timmar) för att få kundens ”typiska” effektförbrukning. Kategoritalet varierar beroende på fastighetstyp och även var i landet man befinner sig då olika temperaturzoner påverkar förbrukningen. Då kategoritalsmetoden utgår från fastighetens årsförbrukning i wattimmar är det alltså egentligen energin och inte det individuella effekttuttaget som man tar betalt för.
- **Uppmätt effekt** utgår ifrån kundens faktiska effektförbrukning och baseras i de flesta fall på högsta tim- eller dygnsmedeleffekt. Uppmätt effekt är att föredra framför kategoritalsmetoden på grund av att den ger en mer rättvis prissättning, bland annat beroende på att kategorital inte tar hänsyn till den individuella kundens effekttoppar. En uppmätt effekt leder med andra ord till en mer rättvis fördelning av fjärrvärmeleverantörens effektkostnader. (3)
- **Effektsignatur** fås utifrån fastighetens effektbehov vid kallt utomhusklimat. Effektsignaturen beräknas genom att man under en period på vintern mäter fastighetens dygnsmedeleffekt och vid vilken temperatur den inföll. Varje dygns värde plottas sedan i ett diagram och en linjär trendlinje anpassas till punkterna, se figur 1. Utgående från linjen kan man sedan vid en vald temperatur läsa av den dimensionerande effekten som ligger till grund för effektkostnaden. I de fall då det inte finns ett linjärt samband mellan dygnsmedeleffekt och dygnsmedeltemperatur eller då mätvärden saknas förekommer det att företag istället baserar priset på toppvärden av dygnsmedeleffekten, alltså uppmätt effekt.



Figur 1. Exempel på effektsignatur för en stor fastighet (från Sandviken Energi AB). (10)

- **Baskapacitet** används enbart i denna kartläggning av Värmevärden AB. Här väljer kunden sin egen effekt eller får en rekommendation från värmeleverantören. Genom att vald effekt hamnar i en specifik priskategori ges kunden möjlighet att avgöra om totalkostnaden skall utgöras av mestadels fast- eller rörligt pris. Kunden påverkar även hur stor del av energipriset som blir bas- respektive spetspris.

3.2.3 Flödespris

Denna priskomponent går ut på att kunden betalar ett pris baserat på hur många kubikmeter fjärrvärmevatten som flödar genom husets värmeväxlare. Syftet med flödespris är att motivera kunden till att ha en hög effektivitet på sin värmeväxlare så att temperaturen på returvattnet tillbaka till nätet blir så låg som möjligt. En effektivare värmeöverföring hos kunden leder bland annat till att mer lågvärdig spillvärme kan nyttiggöras av leverantören. Detta eftersom temperaturen på returvattnet är lägre och följaktligen kan återvärmningen starta vid en lägre temperatur. Ett lågt flöde i systemet leder också till lägre värmeförluster samt en minskad kostnad för pumpning. I likhet med energikomponenten förekommer hos vissa företag säsongsuppdelning, där kunden exempelvis endast betalar flödespris under vinterhalvåret. (3)

3.2.4 Fastpris

Fastpris används framförallt vid småhus men är även vanligt förekommande för flerbostadshus. För småhus är i allmänhet det fasta priset samma oavsett förbrukning men för flerbostadshus brukar det fasta priset vara indelat i intervall beroende av kundens årsförbrukning. (3) Många fjärrvärmeföretag beskriver det fasta priset som en komponent som täcker in flera småkostnader, till exempel avläsning av mätare m.m.

3.3 Varför ny prismodell?

Här presenteras ett flertal argument från *"Lilla prismodellboken"* (3) om varför man bör se över sin prismodell för fjärrvärme.

De idag vanligaste prismodellerna bygger på ett och samma energipris över hela säsongen, ett effektpreis baserat på kategoritalsmetoden och en fast priskomponent. Allt fler fjärrvärmeföretag väljer dock att se över sina prismodeller för att få ett pris som blir mer rättvist både för kund och företag. Man strävar efter ett pris som bättre speglar den verkliga kostnaden för produktion och leverans av fjärrvärme.

En viktig del är att ha en säsongsdifferentiering av energipriset, alltså att ha olika priser för olika säsonger. Detta för att uppmuntra kunden att spara energi då den är som dyrast att producera, alltså under vinterhalvåret. Idealt borde man ha olika energipris varje månad, men då detta hade resulterat i alltför svårbegripliga prismodeller för kunden rekommenderas tre säsonger: vinter, höst/vår och sommar. Rekommenderat är även att energipriset ska vara samma för alla kundkategorier, om större kunder ska erhålla rabatt bör detta vara på effektpreiset. Detta för att det kostar lika mycket för leverantören att producera en MWh, oberoende av kund.

När det gäller effektkomponenten är den vanligaste lösningen idag att använda kategoritalsmetoden för att få fram en effekt. Detta leder dock till att man inte tar hänsyn till den individuella kundens effektuttag, vilket ger en orättvis fördelning av leverantörens effektkostnader. Ett bättre sätt är att istället ta betalt för kundens högsta uppmätta tim-, eller dygnsmedeleffekt under exempelvis de senaste 12 månaderna. Detta ger en bra bild av kundens verkliga effektuttag, och motiverar samtidigt denne att minska sina effekttoppar.

Några leverantörer använder sig av ett flödespris som baseras på ett kubikmeterpris för förbrukat fjärrvärmevatten. Det blir allt mer vanligt att flödespriset ersätts med en flödespremie som uppmuntrar kunden till effektivisering. Detta är ett flödesbaserat fjärrvärmepris som tydligare belönar kunder med bättre avkylning. Flödespremien beräknas genom att kundens avkylning av fjärrvärmevattnet, förbrukat mängd fjärrvärmevatten per energimängd, jämförs med medelvärdet för alla anläggningar. Flödespremien ger vid en minskad förbrukning av fjärrvärmevatten och en sänkt returtemperatur en rabatt. Vid en ökad förbrukning och temperatur, så erhålls istället en tilläggsavgift. De kunder som har en väl fungerade anläggning med god avkylning bidrar i allmänhet också till ett jämnare effektuttag vilket gynnar både dem själva med ett reducerat pris och företaget som får lägre kostnader samt en produktion med högre verkningsgrad.

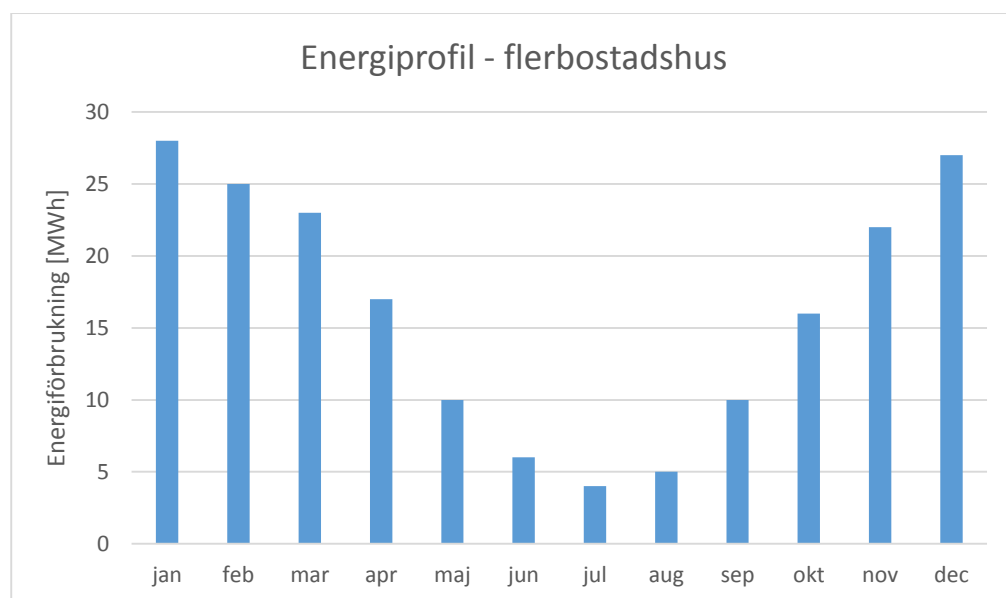
Om företagen följer ovanstående rekommendationer fås en rättvis prismodell som gynnar både kund och leverantör. Prismodellen förmedlar en tydlig bild över hur priset fungerar och ger kunden möjlighet att minska sin fjärrvärmekostnad genom olika former av effektivisering. Detta minskar också leverantörens risk att kunden väljer att delkonvertera till annan uppvärmningsform. (3)

3.4 Definition av husen

Nedan ges en lite utförligare beskrivning av de två bostadstyper som arbetets kartläggning baserats på.

3.4.1 Nils Holgersson-huset - 193 MWh

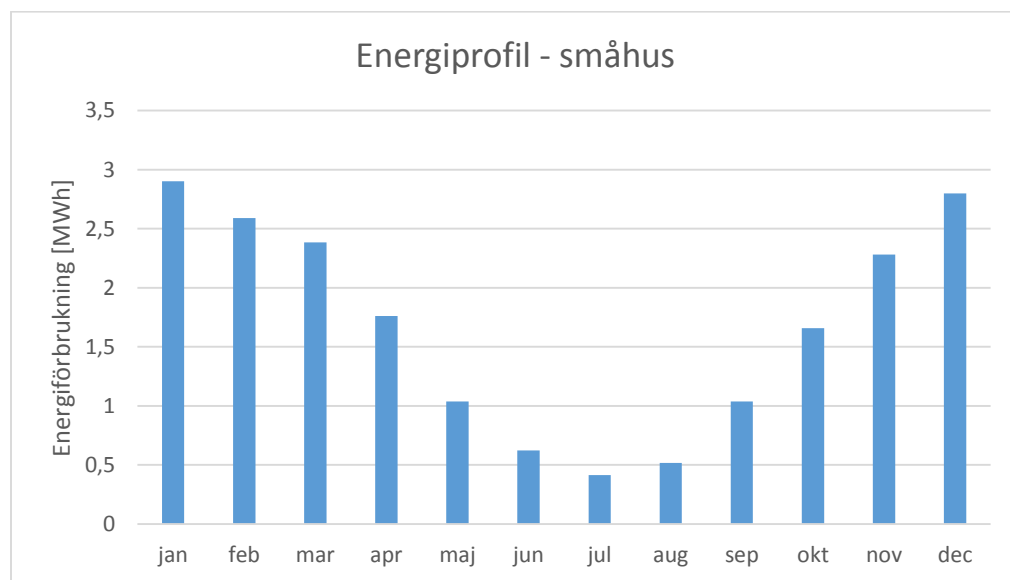
I kategorin flerbostadshus valdes det så kallade Nils Holgersson-huset, med en årsförbrukning på 193 MWh och årligt flöde på 3860 m³. Det är ett standardiserat lägenhetshus bestående av omkring 15 lägenheter. Huset används i Nils Holgersson-undersökningen (2) och dess profil över energiförbrukning kan ses i figur 2.



Figur 2. Energiprofil för Nils Holgersson-huset.

3.4.2 Småhus - 20 MWh

I kategorin småhus valdes ett för fjärrvärme typiskt enfamiljshus med en årsförbrukning på 20 MWh. Fjärrvärmeflödet är i detta fall 400 m³ per år. Energifördelningen över året, det vill säga månadsprofilen, har i denna studie antagits vara identisk med "Nils Holgersson-huset". I realiteten har kanske denna profil en något överskattad förbrukning av tappvarmvatten, men precisionen blir ändå fullt tillräcklig vid jämförelsen av olika företags prissättning. På köpet fås också en fördel, där bolagens prissättning av energidelen blir direkt jämförbar mellan flerbostadshuset och småhuset. Energiprofilen för småhuset kan ses i figur 3.



Figur 3. Energiprofil för småhuset.

4. METOD

I detta kapitel redogörs för hur arbetet har genomförts.

4.1 Planering

Under uppstartsfasen av arbetet gjordes en planeringsrapport för att strukturera upp arbetet. Detta gjordes genom att bland annat fastställa avgränsningar och formulera ett syfte. I planeringsrapporten gjordes även en tidsplan i form av ett Gantt-schema.

4.2 Kartläggning

För att veta vilka fjärrvärmenät som skulle kartläggas användes ett dokument från Svensk Fjärrvärme (4) där näten rangordnats efter mängden levererad värme. För att samla in den nödvändiga informationen till kartläggningen om företagens prismodeller användes huvudsakligen respektive företags hemsida, där de oftast uppger priser samt prisexempel för några standardhus. I kartläggningen identifierades olika priskomponenter och storleken på dessa, eventuella anslutningskostnader med mera. Den insamlade datan fördes in i ett Microsoft Excel-dokument som sedan användes till att räkna ut en total årskostnad för de båda husen i de olika näten, och som grund till vidare analyser.

Om uppgifterna var bristfälliga eller otydliga ordnades ett möte med handledare för att diskutera problemen. Om det fortfarande fanns frågetecken togs kontakt med det aktuella företaget via mail eller telefon. Om det trots upprepade försök inte gick att få kontakt med lämplig person på företaget som kunde svara på frågor uteslöts detta företag, och nästa företag på tur kartlades istället för att få ihop 100 fjärrvärmenät.

Vid beräkning av samtliga effektsignaturer användes en generell formel som erhöles av handledarna på Profu, se ekvation (a). I ekvationen är T (°C) den av företaget avgivna temperaturen för den aktuella orten och P (kW) den framräknade effekten.

$$P = -1,79T + 35,5 \quad (a)$$

4.3 Verifiering

Efter att kartläggningen färdigställts gjordes en verifiering, för att dubbelkolla att de framräknade totalkostnaderna var korrekta. Detta gjordes genom att i första hand jämföra med prisexempel på företagens hemsidor och i vissa fall med värden som rapporterats in till 2015 års Nils Holgersson-undersökning (2).

4.4 Analys av insamlad data

Då den insamlade datan hade verifierats gjordes ett antal diagram med hjälp av Microsoft Excel för att illustrera resultatet av kartläggningen. I samråd med handledare gjordes dessutom en tänkt effektivisering av de båda hustyperna på tre olika sätt. Även effektiviseringens resultat presenterades i form av diagram.

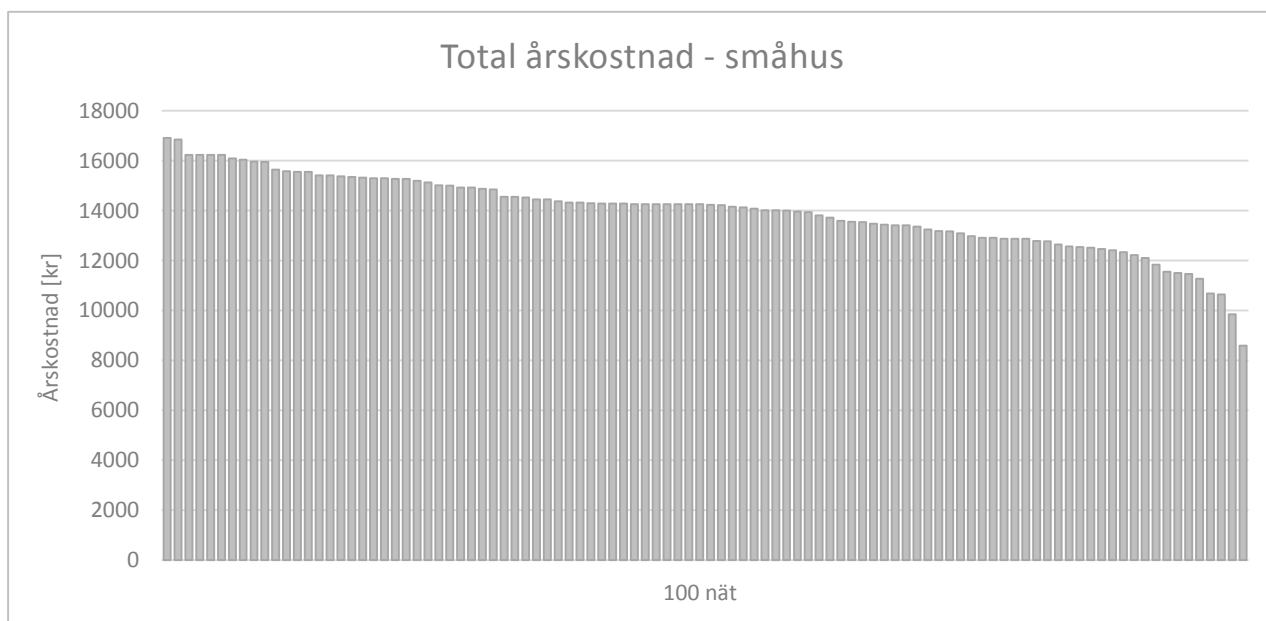
5. RESULTAT AV KARTLÄGGNINGEN

I detta kapitel redovisas de resultat som framkommit genom kartläggningen. Först presenteras resultat för småhuset, och sedan för flerbostadshuset. Observera att alla priser och kostnader i kapitlet är angivna exklusive moms.

Under kartläggningens gång gick det inte att få kontakt med två fjärrvärmelieferantörer, vilket i enighet med vår plan som beskrevs i kapitel 4.2 ledde till att de två nät som låg precis utanför de 100 största kartlades istället. De två företag som uteslöts på grund av bristfällig information var *Alingsås Energi Nät AB* och *Arboga Energi AB*.

5.1 Småhus

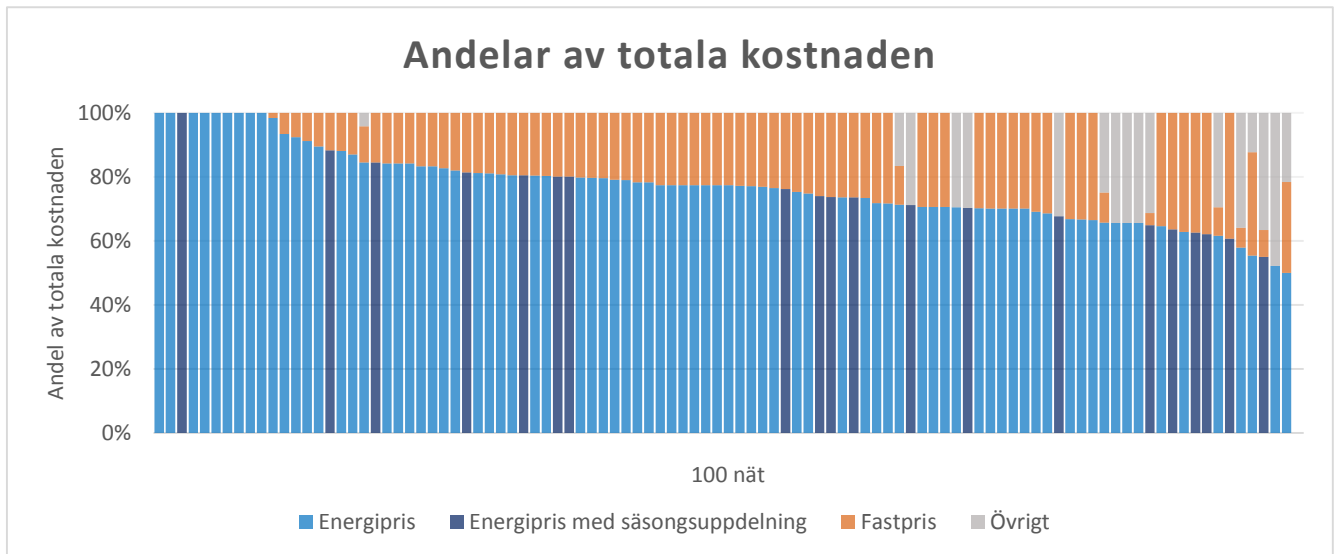
Efter att ha samlat in prisinformation för de 100 största fjärrvärmenäten kunde en total årlig fjärrvärmekostnad för det fördefinierade småhuset tas fram. I figur 4 framgår denna årskostnad för samtliga kartlagda nät.



Figur 4. Årskostnad för småhuset, sorterat från största till minsta.

Som kan ses i figuren varierar årskostnaden från dryga 8 000 kr till ungefär 17 000 kr. Det dyraste nätet är alltså mer än dubbelt så dyrt som det billigaste. De flesta nät ligger dock i spannet 12 000-16 000 kr. För småhus fås den minsta totala fjärrvärmekostnaden i Luleå. Det låga priset beror på att Luleå Energi AB tillsammans med SSAB driver ett kraftvärmeverk där man tar vara på spillvärme från SSABs ståltillverkning i form av brännbar gas. De dyraste näten är Strängnäs och Göteborg.

För att se hur stora andelar av totalpriset de olika priskomponenterna står för i de olika näten togs figur 5 fram, där de 100 näten är rangordnade efter hur stor andel energipris de har. I figuren syns att de dominerande priskomponenterna för småhus är energi och fast, där energidelen är den klart största. I figuren visas också vilka företag som har en säsongsuppdelning av energipriset.

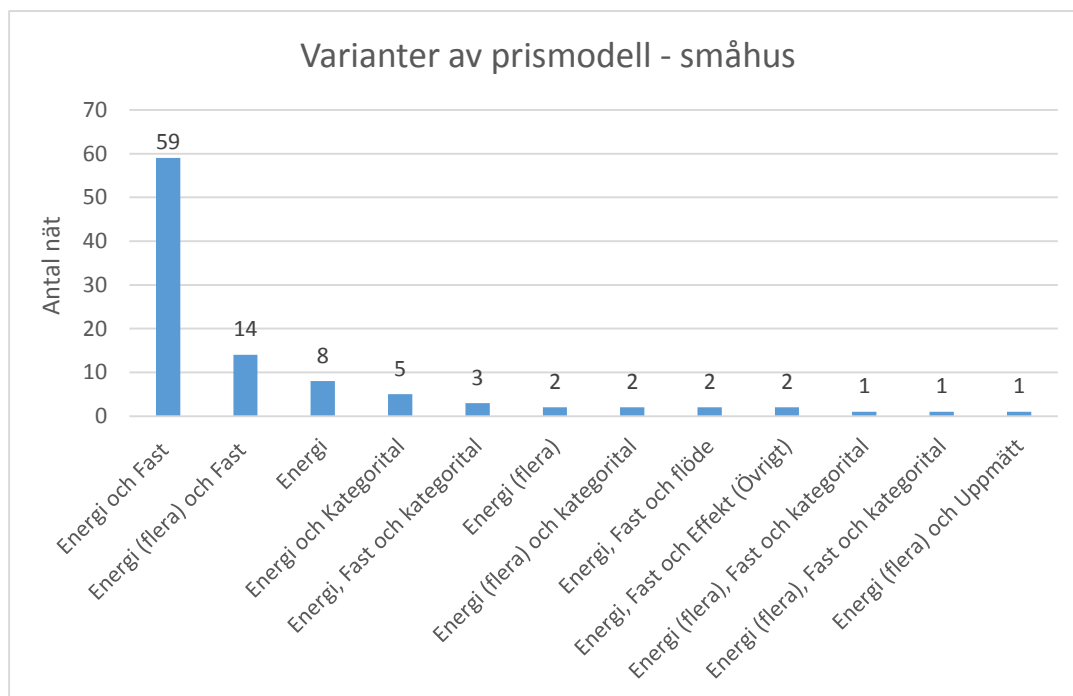


Figur 5. Andelar av årskostnaden för småhus, sorterat efter andelen energipris.

I kategorin “Övrigt” ingår både effekt- samt flödeskomponenter. Den senare finns dock bara representerad hos ett par företags prismodeller för småhus. I figuren visas även vilka nät som har säsongsuppdelning av energipriset.

I figur 6 visas de olika varianterna av företagens prismodeller för småhus, rangordnade efter antal nät som har den aktuella modellen. Med ”energi (flera)” avses här energipris med säsongsuppdelning. Den klart vanligaste varianten idag består alltså av ett energipris utan säsongsuppdelning samt en fast komponent. Den enda skillnaden hos den näst vanligaste varianten är att energipriset är säsongsuppdelat. I nästan tre fjärdedelar av näten används alltså endast en kombination energipris och fastpris.

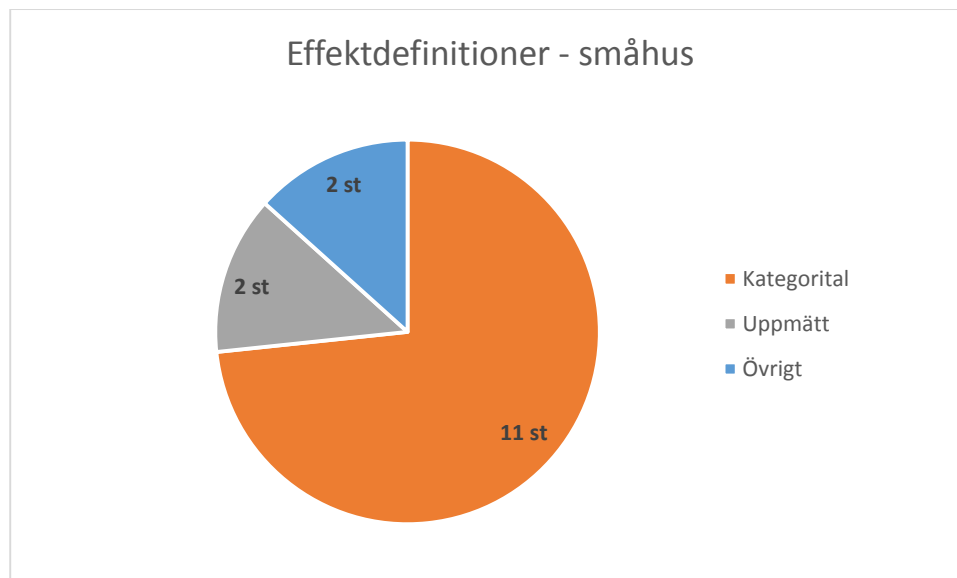
Energikomponenten finns representerad i samtliga nät, och den fasta delen finns i 82 av de 100 näten. Flödeskomponenten är endast representerad i två nät. Noterbart är också att endast nio företag använder fler än två priskomponenter i sin prismodell för småhus.



Figur 6. Varianter av prismodeller för småhus.

En jämförelse kan göras med en liknande kartläggning som gjordes 2011 (1). Andelen som då hade kombinationen energipris utan säsongsuppdelning plus en fast komponent var 72 %, jämfört med andelen i denna kartläggning som är 59 %. Man bör dock notera att i Olof Larssons kartläggning undersöktes 189 nät, jämfört med våra 100. Då prismodellerna i de mindre näten ofta utgörs av energipris och en fastpriskomponent kan tänkas att de extra 89 näten ger en något missvisande jämförelse.

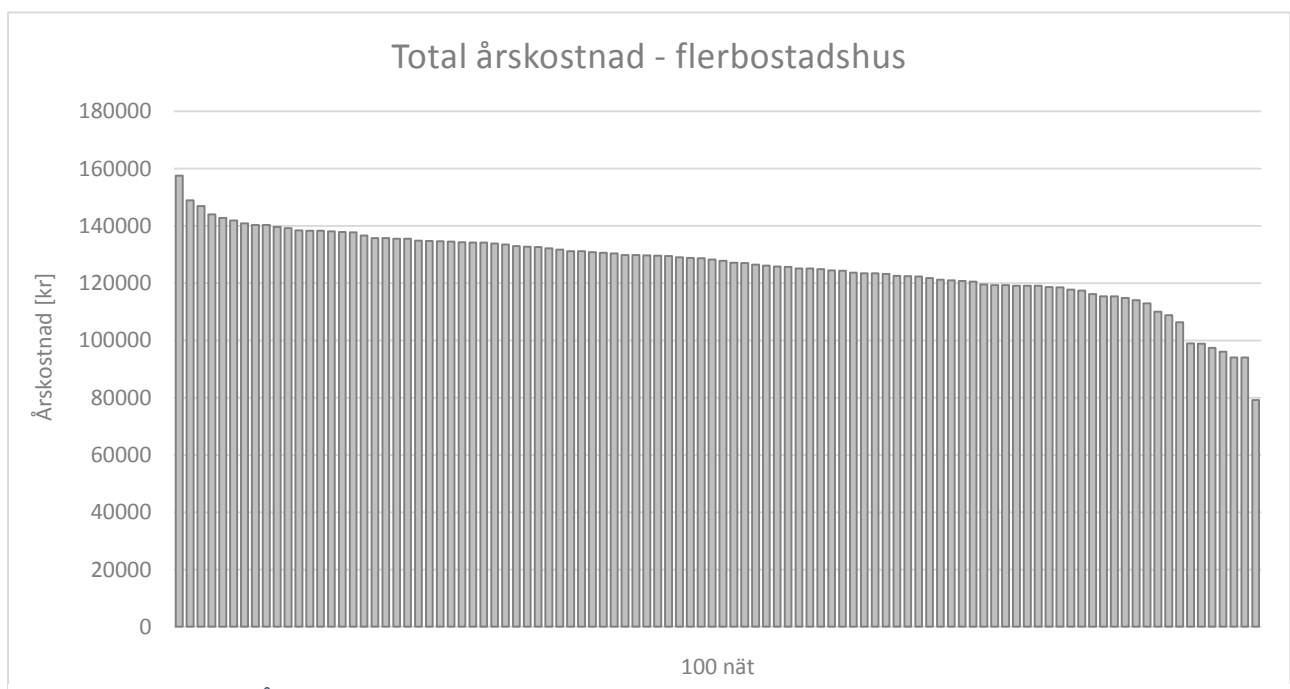
I figur 7 nedan presenteras de olika effektdefinitionerna för de företag som använder sig av ett effektpreis. Av de totalt 100 leverantörerna är det enbart 15 stycken vars prismodell för småhus delvis består av en effektkomponent. Som man kan se är kategorital, som används i 11 av de 15 prismodellerna, den vanligast förekommande metoden att basera effektpriset på. Uppmätt effekt samt övrigt utgör tillsammans ungefär en fjärdedel av företagen med effektkomponent (2 vardera).



Figur 7. Hur effekt definieras i de prismodeller för småhus som har en effektkomponent.

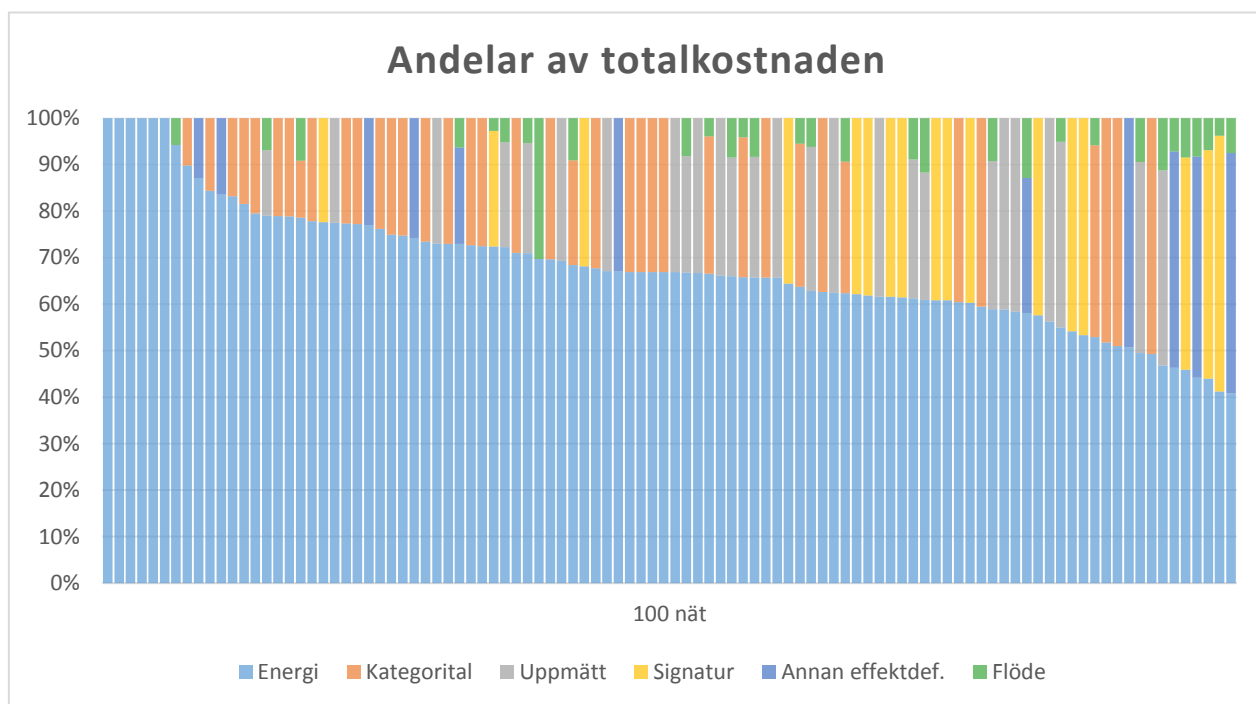
5.2 Flerbostadshus

I figur 8 har den totala årskostnaden för flerbostadshuset i de olika näten sammanställts och rangordnats. Precis som för småhuset i föregående kapitel är här det dyraste nätet nästan dubbelt så dyrt som det billigaste. De flesta nät ligger dock i spannet 110 000 kr till 140 000 kr. Bland de billigare näten hittar vi precis som för småhus Luleå, Oxelösund och Ljungby. När det kommer till de dyrare näten finns färre samband med småhus. Kartläggningens dyraste nät blir för flerbostadshus Finspång med en totalkostnad på knappt 160 000 kr.



Figur 8. Årskostnad för Nils Holgersson-huset, sorterat från största till minsta.

Figur 9 nedan illustrerar hur stor del av totalpriset de olika priskomponenterna utgör för de 100 fjärrvärmenäten, som är rangordnade efter andelen energi, i sjunkande ordning från vänster. I samtliga andelsdiagram för flerbostadshus har eventuella genuint fasta kostnader (som alltså ej är effektberoende) bortsetts ifrån, på grund av att dessa endast utgör en mycket liten del av totalkostnaden för flerbostadshus.

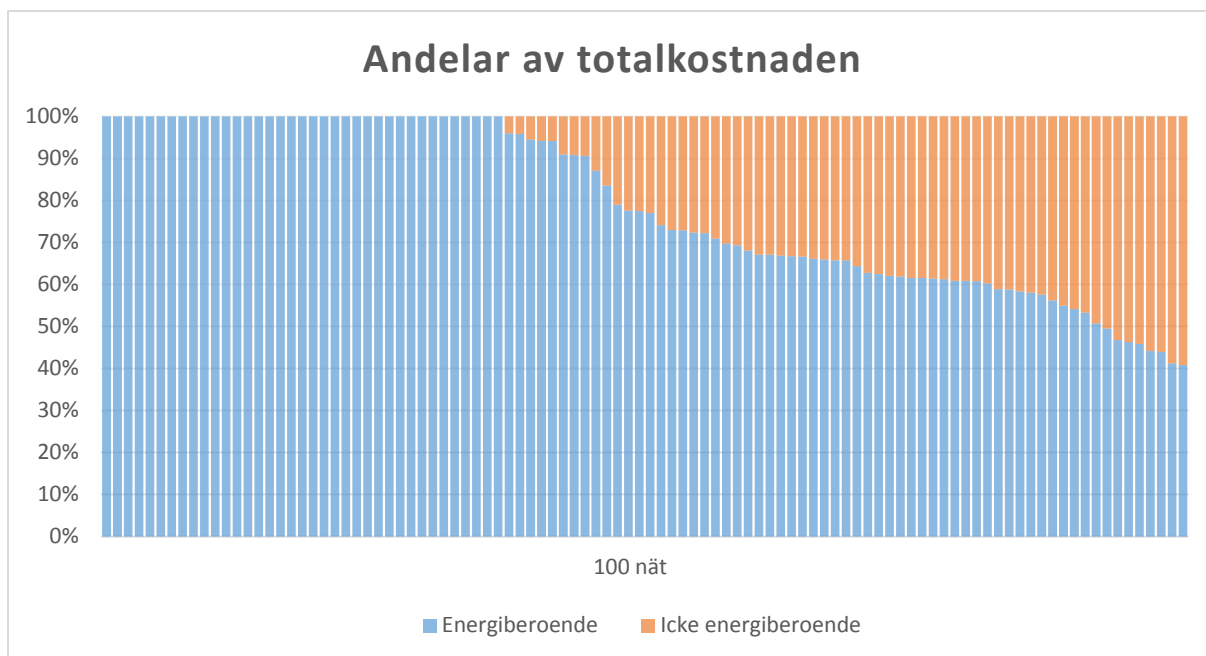


Figur 9. Andelar av totalkostnaden för flerbostadshus, sorterat efter andelen energipris.

Energipris utgör för majoriteten av näten den största delen av totalkostnaden. De flesta nät har prismodeller som består av omkring 60-80 % energi, resterande del av kostnaden baseras på olika effektkomponenter (kategorital, uppmätt, signatur eller annan effektdefinition) samt i vissa fall en flödeskostnad. I vissa prismodeller utgörs hela kostnaden av ett energipris. Ungefär en tredjedel av näten har en flödeskostnad som i regel bara står för ett fåtal procent av den totala fjärrvärmekostnaden.

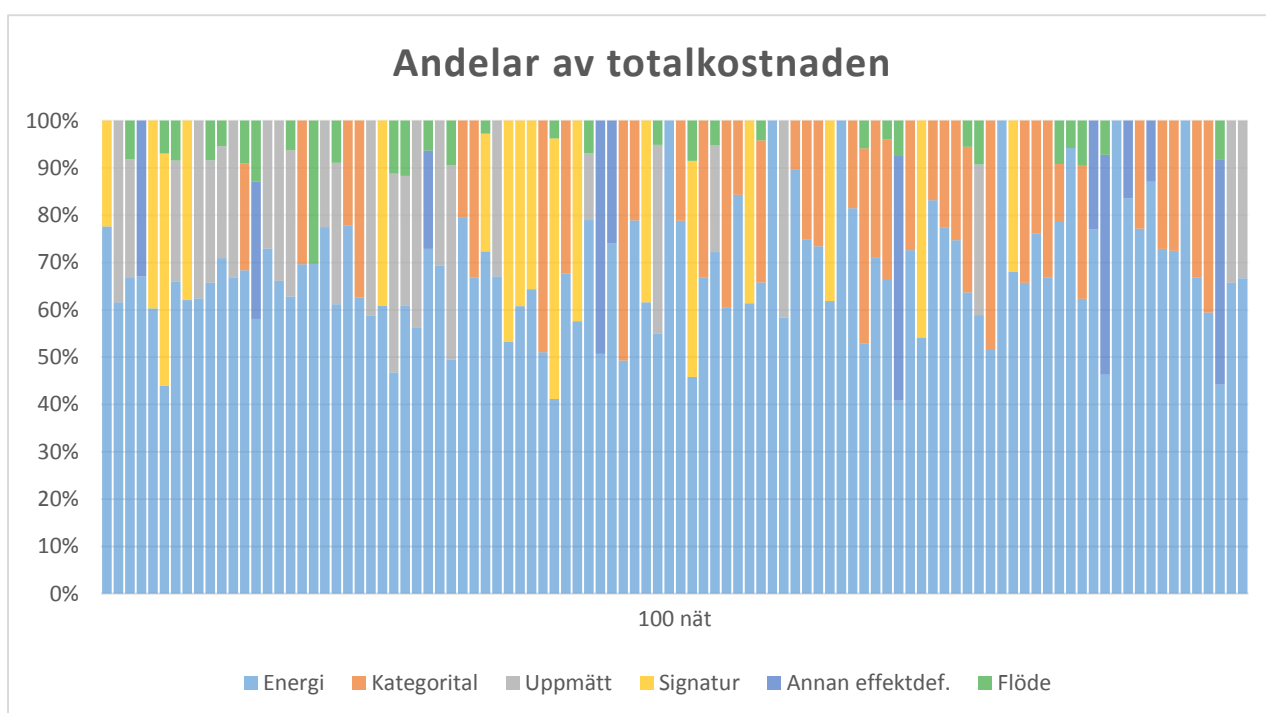
Av effektdefinitionerna är kategorital den mest använda följt av uppmätt effekt och effektsignatur. Annan effektdefinition innefattar bland annat baskapacitet som Värmevärden AB använder för sina fyra nät som inkluderas i undersökningen. Dessa är de fyra mörkblåa staplarna längst till höger, med ca 50 % effektpreis. Övriga i denna kategori är okända eller väldigt sällan förekommande effektdefinitioner.

Effektkomponenten kategorital är dock, som tidigare beskrivits, egentligen också en energikomponent (dividerat med en konstant). Den ”verkliga” energiandelen för respektive nät utgörs därför av summan för energi och kategorital. Detta illustreras med de blå staplarna i figur 10 nedan. Resterande komponenter, som utgörs av effektberoende delar samt flöde, visas i figuren som de orangea staplarna.



Figur 10. Andelar av totalkostnaden, uppdelat i energi- och icke energiberoende.

I figur 11 visas samma information som i figur 9 men näten är här ordnade efter mängden levererad värme i fallande ordning från vänster.



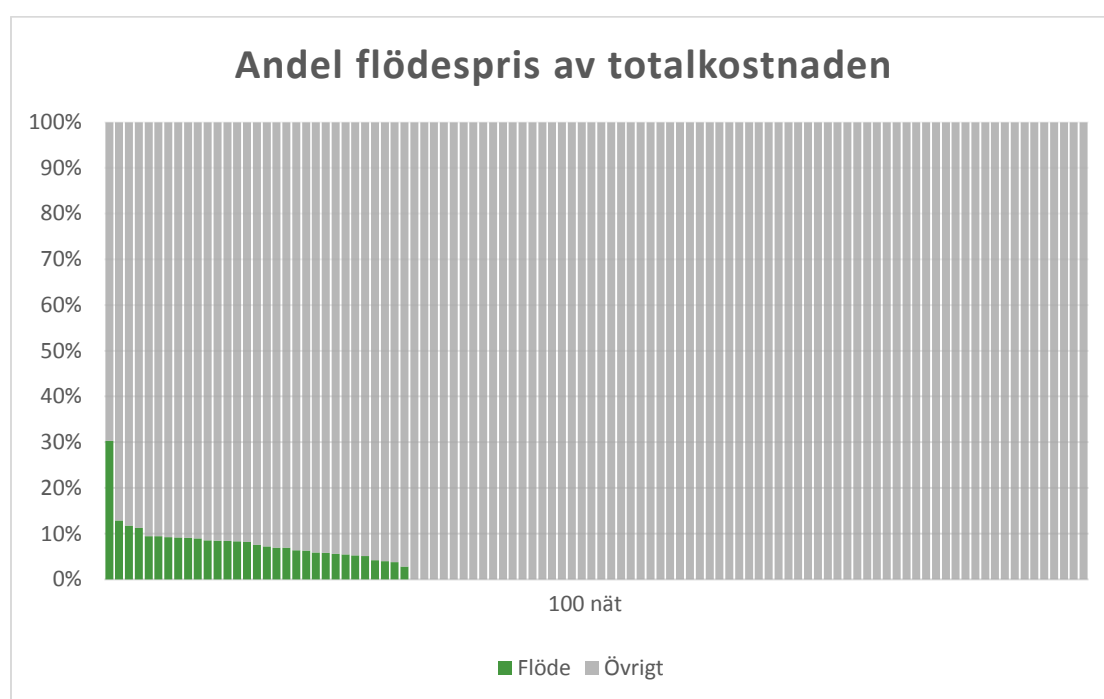
Figur 11. Andelar av totalkostnaden för flerbostadshus, sorterat efter mängden levererad värme.

Andelen energipris är något högre för mindre leverantörer men följer överlag inte något speciellt mönster beroende av nätens storlek. För stora leverantörers prismodeller dominerar energipris kombinerat med effektpris baserat på signatur eller uppmätt effekt. För nät med en mindre mängd

levererad fjärrvärme är kategoritalsmetoden mer frekvent förekommande. Flödespriset används av både stora och små leverantörer men är vanligast förekommande hos de större näten.

Figur 12 visar återigen samma information som i figur 9, men näten är här rangordnade efter hur stor andelen flöde är av totalkostnaden. Som kan ses i diagrammet utgör flödeskostnaden i det flesta nät en liten eller ingen del av den slutgiltiga fjärrvärmekostnaden. Flödeskomponenten utgör 12 % eller mindre av totalkostnaden för samtliga leverantörer med undantag från ett nät (*Borås Energi och Miljö AB*) där den utgör ca 30 %.

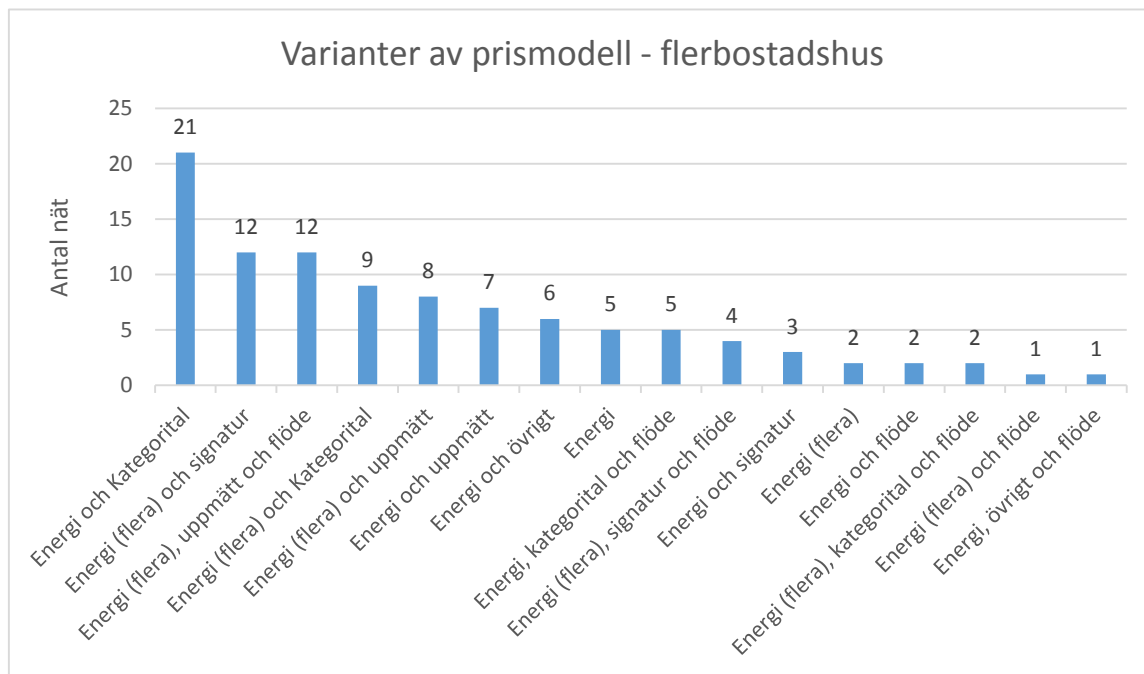
Utöver de leverantörer som använder ett flödespris finns 20 stycken som har en så kallad flödespremie. I kartläggningen betraktas flerbostadshusets avkylning som ett medelvärde och påverkas därför inte av flödespremien.



Figur 12. Andelar av totalkostnaden för flerbostadshus, sorterat efter andelen flödespris.

De olika varianterna av prismodeller för flerbostadshus kan ses i figur 13. Precis som för småhus innebär begreppet ”energi (flera)” energipris med säsongsuppdelning. Då den fasta delen är så liten i prismodellerna för flerbostadshus har den försumrats för att få ett hanterligt antal varianter. Den vanligaste varianten är kombinationen av energipris utan säsongsuppdelning och ett effektpreis genom kategoritalsmetoden.

I likhet med varianterna av prismodell för småhus, figur 6, finns energikomponenten med i samtliga nät. Flödeskomponenten, som bara förekom i ett par nät för småhus, finns för flerbostadshus representerad i 27 nät. De nät vars prismodeller innehåller fler än två komponenter är för flerbostadshus 24 stycken, jämfört med 9 stycken för småhus.

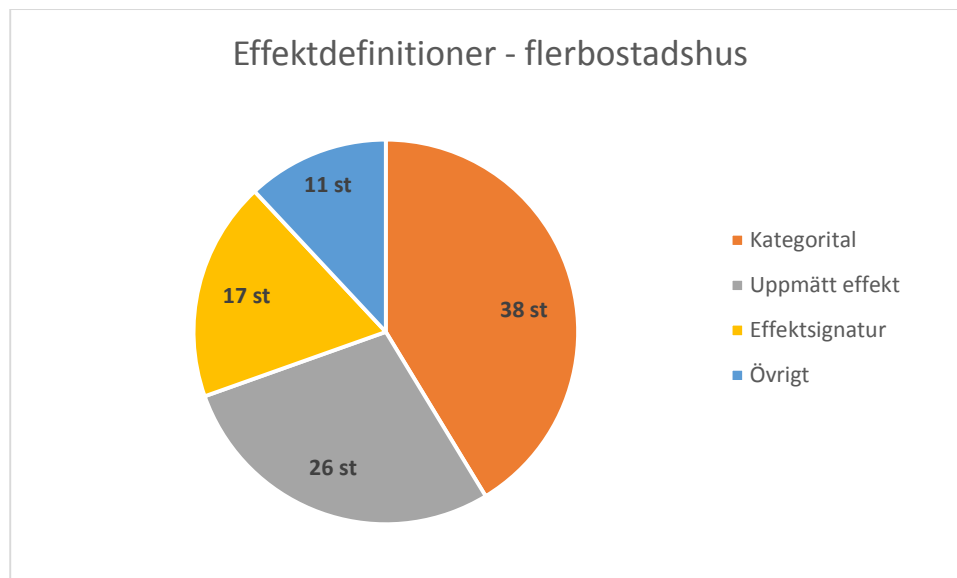


Figur 13. Varianter av prismodeller för flerbostadshus.

På samma sätt som för småhus kan en jämförelse göras med Olof Larssons kartläggning från 2011 (1). Även då bestod den vanligaste prismodellen för flerbostadshus av ett energipris utan säsongsuppdelning plus ett effektpreis utgående från kategoritalsmetoden. Då var andelen nät där denna variant användes ca 40 %, jämfört med vår siffra på 21 %. Precis som för småhus är det dock viktigt att notera att kartläggningen i detta arbete omfattade 100 nät, jämfört med de 189 som ingick i Olof Larssons.

I figur 14 nedan visas hur de 92 företag som har en effektkomponent i sina prismodeller för flerbostadshus definierar sin effekt. Precis som för småhus är kategorital idag den vanligaste metoden att grunda effektpreiset på för flerbostadshus, där denna metod används i 38 nät. Den näst vanligaste metoden, att utgå från kundens uppmätta effekt, används idag i 26 av de 100 kartlagda prismodellerna.

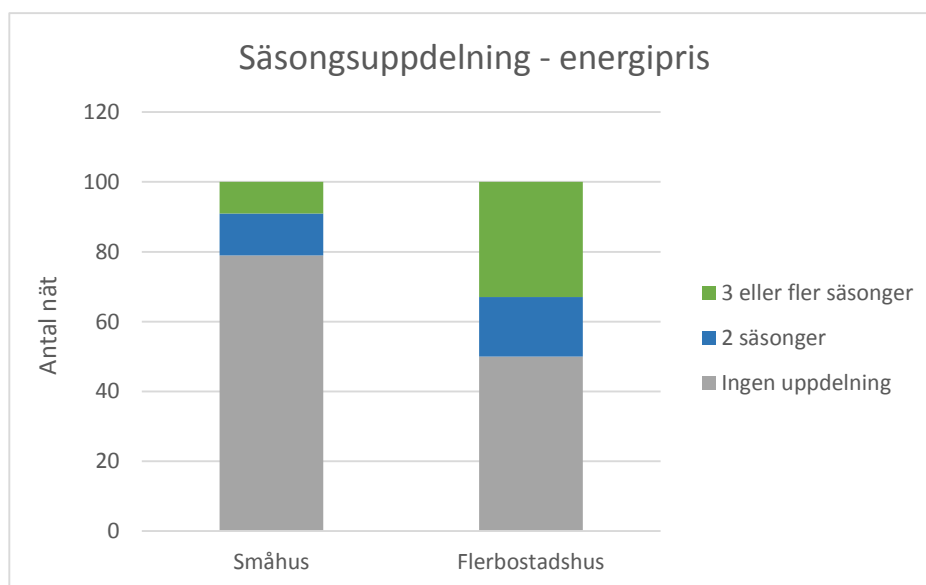
Effektsignatur används i knappt en femtedel av näten. I kategorin "Övrigt" finns definitioner av effekt som bara förekommer i något enstaka nät. Här finns också baskapacitet, som används i de fyra nät som ägs av Värmevärden AB.



Figur 14. Hur effekt definieras i de prismodeller för flerbostadshus som har en effektkomponent.

5.3 Gemensamma resultat för de båda hustyperna

I detta kapitel redovisas resultat av allmän karaktär, som gäller för båda hustyperna.



Figur 15. Säsongsuppdelning av energipris för de två hustyperna.

Figur 15 visar i hur många nät som säsongsuppdelning av energipriset tillämpas. De som har säsongsuppdelning har delats upp i två kategorier: två respektive tre eller fler säsonger. Figuren visar att det är betydligt vanligare med en säsongsuppdelning av energipriset i prismodellerna för flerbostadshus, jämfört med de för småhus.

Majoriteten av företagen i kartläggningen är så kallade “Reko fjärrvärmeleverantörer” (9), som är ett branschsamarbete för kvalitetssäkring. Målet är att kunden skall erhålla tydlig information om verksamheten och samtidigt kunna jämföra med andra leverantörer på ett enkelt sätt. Det framkom också att de flesta företagen erbjuder kunden att teckna ett serviceavtal, där man till exempel för en årlig avgift får service av fastighetens fjärrvärmecentral.

Under kartläggningen noterades också att en del företag erbjuder olika prispaket. Skillnaden i paketen ligger oftast i hur man vill fördela sitt pris i fasta och rörliga delar. Hos andra kan man välja om man vill ha ett jämnt fjärrvärmepris, eller betala en stor engångssumma vid installation för att sedan få ett lägre rörligt pris.

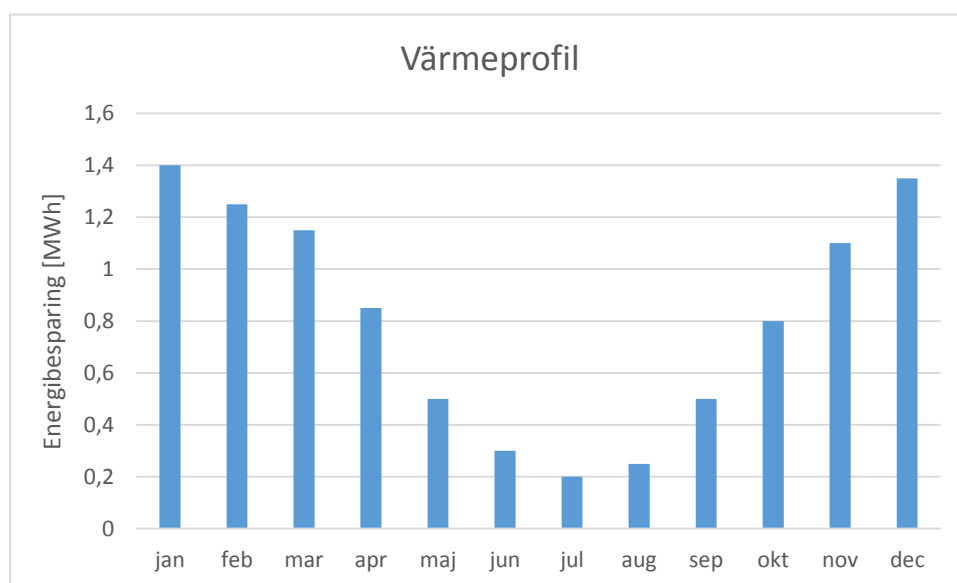
6. EFFEKTIVISERING - TRE OLIKA SÄTT

Utgående från årsförbrukningen på 20 MWh för småhuset respektive 193 MWh för Nils Holgersson-huset, har i detta kapitel en effektivisering på 5 % utförts för tre olika värme profiler: generellt minskad energiförbrukning, minskat varmvattenbehov samt installation av en solvärmeanläggning. Den senare är egentligen ingen effektivisering i traditionell bemärkelse. För en leverantör av fjärrvärme får den emellertid samma genomslag som övriga, då leveransen till aktuell kund sjunker med 5 %. Värt att nämna är också att de tre åtgärdernas lönsamhet inte behandlas här. Syftet är istället att beskriva hur prismodeller reagerar då kunderna utför olika typer av effektiviseringsåtgärder.

Först ges en förklaring till de tre olika effektiviseringarna, där de olika besparingsprofilerna för flerbostadshuset visas. Effektiviseringen för småhus utförs, i analogi med tidigare, med samma profiler men i mindre skala. Resultaten av de tre åtgärderna, för de båda hustyperna, redovisas sedan i kapitel 6.4.

6.1 Värme

Värmeeffektiviseringen, vars profil kan ses i figur 16, grundas på en generellt minskad årlig energiförbrukning. Tanken är att effektiviseringen sker med samma profil som kunden förbrukar all sin värme. Åtgärderna består alltså av att kunden sparar lite ”på allt”, det vill säga effektivare uppvärmning, ventilation och varmvatten. Sammantaget antas åtgärderna ge en minskning av fjärrvärmebehovet på 5 %.



Figur 16. Effektivisering med värmeprofil.

Det fasta priset förmodas inte bli påverkat av effektivisering förutsatt att kunden fortfarande hamnar i samma ”prisklass”. Energi-, effekt- och flödespriset kommer att påverkas av värmeeffektiviseringen. Energi- och flödespriset kommer att förändras månadsvis under hela året.

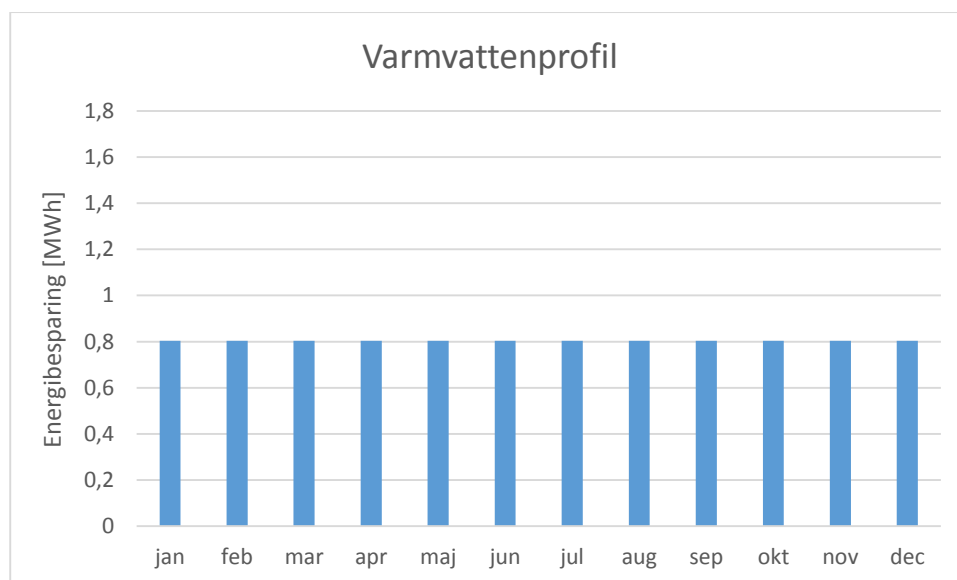
Med handledarens hjälp togs en ny formel, se ekvation (b), för beräkning av effektsignatur fram. Den nya formeln är anpassad för att ge en lämplig minskning av effekten vid värmeeffektivisering i de nät där effektsignatur används. I ekvationen nedan är T (°C) angiven temperatur för den aktuella orten och P (kW) den framräknade effekten.

$$P = -1,701T + 33,55 \quad (b)$$

6.2 Varmvatten

I figur 17 nedan visas varmvattenprofilen som ger en minskning av varmvattenförbrukningen med ca 0,8 MWh per månad för Nils Holgersson-huset. Denna effektivisering kan exempelvis vara ett resultat av ett byte till snålspolande munstycken.

Vid utformning av varmvattenprofil fördelas den totala minskningen på 5 % lika under årets alla månader. Detta för att åtgången av tappvarmvatten inte är lika årstidsberoende som till exempel värmeförbrukningen och antas därför vara den samma året runt.

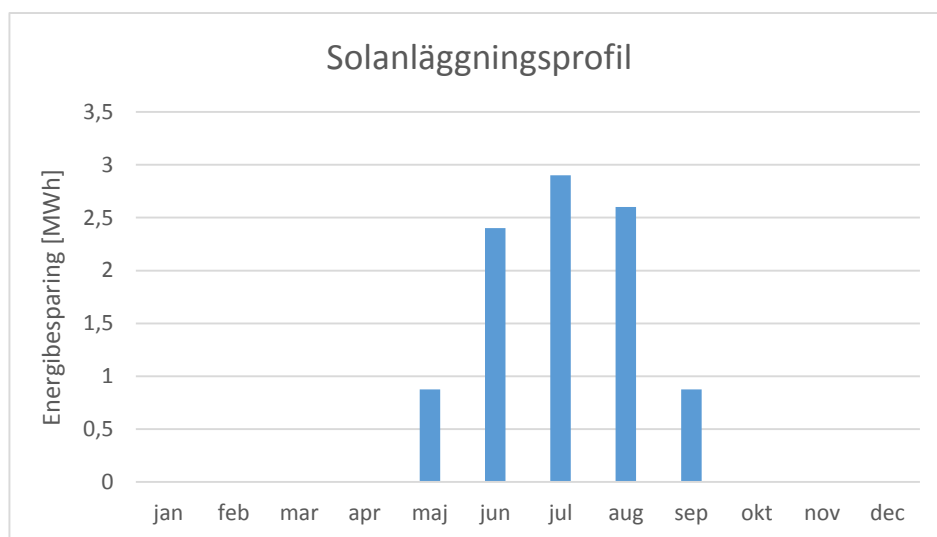


Figur 17. Effektivisering med varmvattenprofil.

Även vid effektivisering av varmvattenåtgången har den fasta kostnaden antagits förbli oförändrad. Energi- samt flödeskostnaderna har månadsvis reducerats med 5 %. Effekter som baseras på kategoritalsmetoden har precis som för värmeeffektiviseringen även de minskats med 5 %. För övriga effektkomponenter har debiteringseffekten minskats med 1 kW.

6.3 Solvärmeanläggning

Vid effektivisering med en solvärmeanläggning har solprofilen i figur 18 nedan använts som motsvarar en minskad årlig värmeförbrukning på 5 %. Från oktober till april antas anläggningen inte leverera någon värme, utan enbart ge ett minskat fjärrvärmebehov under sommarmånaderna. Detta är naturligtvis en förenkling mot verkligheten men syftet här är framförallt att se hur olika fjärrvärmebolag värderar en effektivisering som uteslutande sker på låglasttid, det vill säga då det är varmt.



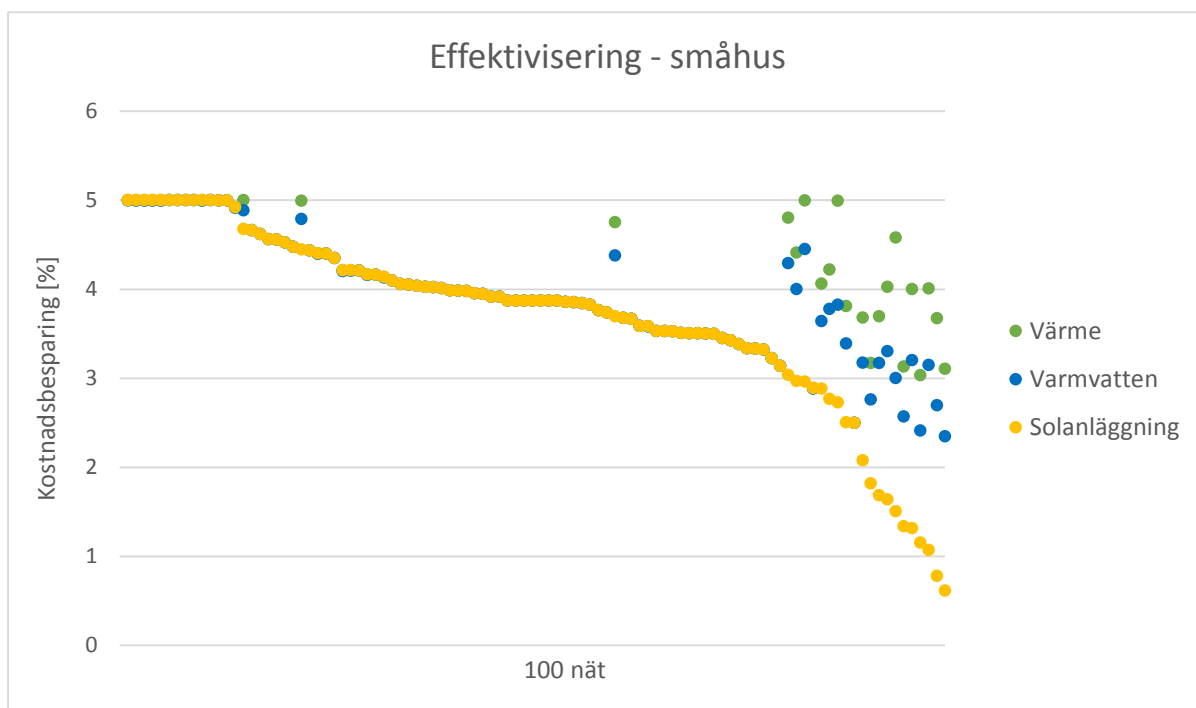
Figur 18. Effektivisering med solanläggningsprofil.

Precis som vid värme- och varmvatteneffektiviseringarna antas här det fasta priset vara konstant. Soleffektiviseringen kommer inte ha inverkan på de effektpriser som bygger på uppmätt effekt, beroende på att dessa bestäms under vinterhalvåret. Även effektsignaturer lämnas oförändrade, då de flesta företag som använder detta inte tar hänsyn till värmeförbrukningen under sommarmånaderna när de tar fram effektsignaturen för fastigheten.

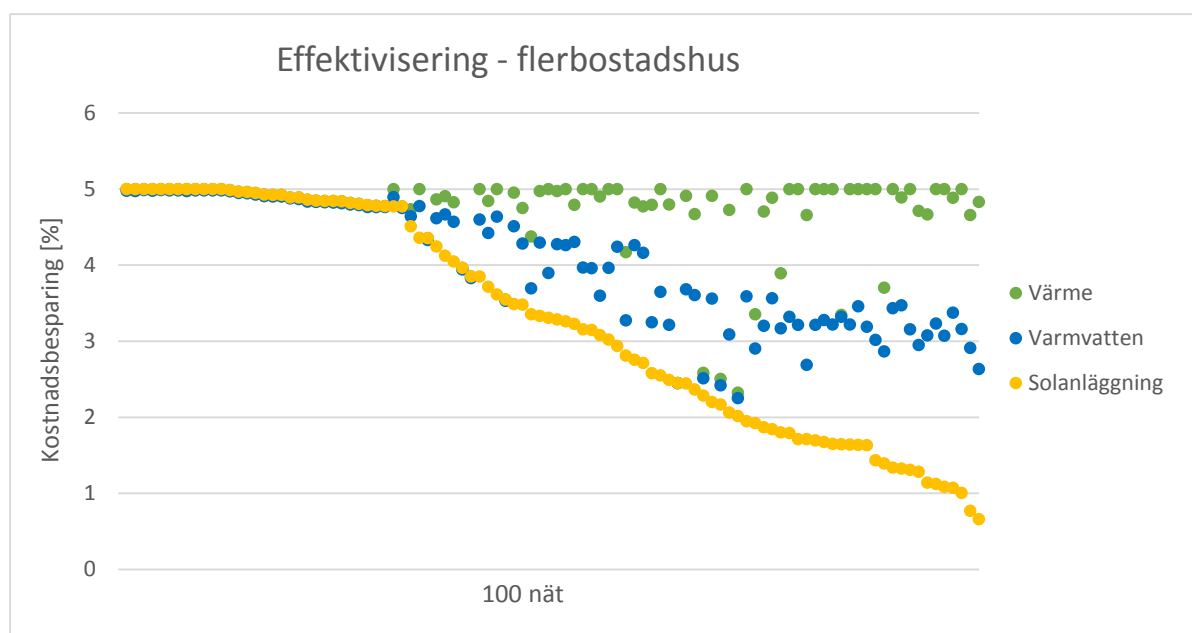
Följande priskomponenter som påverkas av effektiviseringen med en solanläggning är energi- och flödeskostnaden under maj till september samt de effektpriser som baseras på kategorital, som minskas med 5 %.

6.4 Resultat av effektivisering

I detta kapitel presenteras resultaten av de tre olika effektiviseringsåtgärderna för de båda hustyperna. Den nya årskostnaden efter de tre effektiviseringsåtgärderna har jämförts med den ursprungliga kostnaden för att få fram en procentuell kostnadsbesparing i de olika näten.



Figur 19. Kostnadsminskning för småhus i de olika näten, sorterat efter solanläggningen.



Figur 20. Kostnadsminskning för flerbostadshus i de olika näten, sorterat efter solanläggningen.

Figur 19 och figur 20 visar diagram över kostnadsbesparingen för de båda hustyperna i procent för de tre olika effektiviseringsåtgärderna. Båda figurerna har sorterats efter hur stor kostnadsbesparing som fås vid effektivisering med solanläggningen, detta eftersom det var denna kurva som pendlade mest. Värmeeffektiviseringen illustreras med de gröna punkterna och den årliga besparingen landar på mellan 2,5-5 % för samtliga nät. För småhus får omkring 15 av de 100 prismodellerna en maximal kostnadsbesparing på 5 % vid effektivisering. Dessa prismodeller består av enbart ett energipris eller ett energipris kombinerat med en effektkostnad baserat på kategoritalsmetoden. I fallet flerbostadshus får runt 40 nät en besparing på ungefär 5 %. De företag vars prismodeller består av lågt energipris och en högre fast kostnad ger inte en lika stor kostnadsbesparing vid effektivisering på grund av att den fasta kostnaden inte kommer att påverkas.

Den kostnadsbesparing som fås vid minskning av varmvattenförbrukningen visas med de blå punkterna i figur 19 och figur 20 ovan. För båda hustyperna får omkring 10-15 nät en maximal kostnadsbesparing på 5 % som sedan avtar för återstående nät ner till strax över 2 %. Om man ser till vilka leverantörer som ger mycket respektive lite besparing finns flera likheter mellan värme- och varmvatteneffektiviseringen. Alltså ger prismodeller bestående av energi-, flödespris eller effektpreis som grundas på kategorital och ett lågt fastpris störst påverkan på totalkostnaden vid minskad varmvattenåtgång.

Flera av de nät som ger liten kostnadsskillnad för flerbostadshus har effektdefinitioner klassade som övrigt, som har lämnats oförändrade vid effektiviseringen. Värt att notera är att de fyra nät som ger minst kostnadsbesparing vid värme- och varmvatteneffektivisering är alla från *Värmevärden AB*. Anledningen är att dessa prismodeller innehåller en stor effektkomponent, baskapacitet, som inte ändras av effektiviseringarna då de är en rekommendation från företaget.

I figur 19 och figur 20, där soleffektiviseringen representeras med de gula punkterna, har kostnaden utan effektivisering jämförts med kostnaden då en solanläggning installerats. Precis som för värme och varmvatten ger för de båda husen en effektivisering genom solvärme en kostnadsbesparing på ca 5 % för knappt 15 av kartläggningens fjärrvärmeleverantörer. De som får störst kostnadsbesparingar är nät vars totalkostnad består av energipris utan säsongsuppdelning och kategorital för att beräkna effektkostnaden.

Minst kostnadsbesparing blir för företag vars prismodell innehåller ett säsongsuppdelat energipris. En säsongsdifferentiering ger ett lägre pris under sommarmånaderna då leverantörens produktionskostnader är mindre än under vinterhalvåret. Solvärmeanläggningen ger ett minskat fjärrvärmebehov på sommaren då priset redan är lågt och ger därför bara ett litet utslag på totalkostnaden. I nätet där kostnadsskillnaden blir minst erhålls en besparing på cirka 0,6 %.

Sammanfattningsvis kan i figur 19 och figur 20 alltså ses att för båda hustyperna ger generellt värmeeffektiviseringen den största kostnadsbesparingen, tätt följt av effektiviseringen där varmvattenförbrukningen minskas. Dessa två kurvor följer ungefär samma mönster, men värmekurvan ligger generellt något högre. Att installera en solvärmeanläggning ger för båda hustyperna en mindre kostnadsbesparing i de flesta nät.

Beroende på att solanläggningen enbart levererar värme på sommaren avviker dessa punkter i många nät tydligt från värme- och varmvattenpunkterna, vars effektiviseringsprofiler ligger utfördelade över hela året.

7. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

I detta kapitel utvärderas resultaten av det genomförda arbetet och slutsatser dras. Kapitlet innehåller även några allmänna rekommendationer.

Arbetets syfte gick ut på att genom kartläggning och analys få en klar bild över hur svenska fjärrvärmeföretag idag tar betalt för sin fjärrvärme och hur prismodellerna påverkas av olika effektiviseringsåtgärder. Sett till resultatet av kartläggningen kan det slås fast att den idag dominerande prismodellen alltså är ett energipris utan säsongsuppdelning, kombinerat med en fast komponent för småhus respektive en effektkomponent baserad på kategoritalsmetoden för flerbostadshus. Prissättningen på fjärrvärmemarknaden lutar mer och mer åt att man tar betalt utifrån kundens verkliga förbrukningsmönster, genom att till exempel använda sig av den högsta uppmätta dygnsmedeleffekten, vilket medför att kunden också betalar för uttagen effekt och inte bara för energi.

Ett antal företag skriver också på sina hemsidor att de nyligen lanserat en ny, mer rättvis prismodell de senaste åren. I jämförelse med Olof Larssons tidigare kartläggning (1) kan man genom att studera varianterna av prismodeller se att denna övergång går långsamt. Många leverantörers prismodeller tar alltså fortfarande inte någon hänsyn till det faktum att produktionskostnaden för fjärrvärmesystem varierar över året. Det var endast diagrammen med de olika varianterna av prismodeller där det kunde göras en relevant jämförelse med Olof Larssons arbete.

En annan slutsats av kartläggningen är också att företagen tenderar att ha mer komplicerade prismodeller för stora kunder, till exempel flerbostadshus, jämfört med de modeller som man använder för småhus. Med mer komplicerade modeller avses här bland annat fler priskomponenter och att effekten i högre grad är baserad på till exempel uppmätt effekt och inte kategorital.

Vid beräkning av effektkostnader som baseras på effektsignatur användes en allmän formel för samtliga nät. Detta för att möjliggöra arbetet som annars hade blivit allt för tidskrävande, då företag på sin hemsida inte uppger vilken formel som används utan enbart vilken temperatur som används vid effektberäkningar i den aktuella orten. På grund av detta kommer de i kartläggningen framräknade effektkostnaderna som grundas på signatur i vissa fall inte överensstämma helt med företagets uträkningar. Felet kan dock i detta sammanhang betraktas som försumbart.

När det gäller begripligheten att via företagens hemsidor förstå prismodellen har intrycken varit blandade. Då kartläggningen bestod av 100 fjärrvärmenät var det på förhand väntat att tydligheten skulle variera. Energi-, fast-, och flödespris var generellt tydligt angivna och lätta att förstå. Eventuella säsongsuppdelningar av energi- och flödespriset var också oftast beskrivna på ett tydligt sätt. En erfarenhet under arbetets gång blev dock att många företag framförallt var otydliga med hur de definierade sin effektkomponent, där det i vissa fall var långt ifrån självklart om företaget till exempel använde sig av uppmätt effekt eller effektsignatur. En generell rekommendation till företagen är därför att se över om man tydligare kan beskriva vad man egentligen menar med sin effektdefinition. Detta skulle ge en tydligare prismodell som den intresserade kunden har en chans att förstå.

En ytterligare erfarenhet av kartläggningen är att förståelsen för prismodellen ökar om man har ett räkneexempel i anslutning till själva prislistan. Detta gör att kunden kan se de olika stegen i beräkningen av en totalkostnad och risken att feltolka prislistan sjunker betydligt.

I vissa fall var informationen på hemsidan inte bara bristfällig, utan saknades helt. Detta var naturligtvis försvårande omständigheter under kartläggningen. Att ha prislistan på sin hemsida borde idag vara en självklarhet för alla fjärrvärmeföretag, inte minst för att underlätta för kunden.

Vid effektivisering genom de tre alternativen värme, varmvatten och solanläggning framkommer det att en minskning av värmeåtgången ger störst kostnadsbesparing, följt av en minskning av varmvattenförbrukningen. Med tanke på att säsongsuppdelning av energipriset blir allt vanligare ger en solvärmeanläggning inte lika stor besparing beroende på att priset under sommarmånaderna redan är lågt.

Beroende på hur den eventuella effektkomponenten är definierad påverkar även detta hur stor kostnadsminskningen blir. Kategoritalsmetoden ger alltid 5 % minskning, oavsett effektiviseringsåtgärd. För uppmätt effekt ger dock värmeeffektiviseringen mest utslag eftersom den sänks med 5 %, jämfört med varmvatteneffektiviseringen där uppmätt effekt sänks med 1 kW och solvärmeanläggningen där den lämnas helt oförändrad. Även i de nät där effektsignatur används lämnades effekten oförändrad för solvärmeanläggningen, jämfört med de övriga två effektiviseringsåtgärderna där effekten sänks. Man kan alltså slå fast att värmeeffektiviseringen är den åtgärd som rekommenderas för kunder som vill effektivisera sin fjärrvärmeförbrukning. Vissa företag använder även en flödespremie för att ge incitament till kunderna att förbättra sin avkylning vilket gynnar kunden med en lägre kostnad och leverantören får en högre verkningsgrad.

När effektiviseringarna utfördes antogs att det råder ett linjärt förhållande mellan effekt och temperatur vid effektsignaturberäkningar. Det bör dock noteras att för de bostäder vars effektförbrukning inte har ett linjärt samband mellan dygnsmedeleffekt och dygnsmedeltemperatur, eller när mätvärden saknas, väljer flera företag att grunda effektbehovet på den högsta uppmätta dygnsmedeleffekten istället. Detta kan i vissa fall ge ett missvisande effektvärde. Om det högsta uppmätta effektbehovet är avsevärt mindre än effektsignaturvärdet kommer kostnadsbesparingen vid effektivisering att bli orimligt stor. I de fall effektsignaturvärdet istället är lägre än den högsta dygnsmedeleffekten resulterar detta i en ökning av totalkostnaden vid effektivisering.

I resultatet av kartläggningen fastslogs det att flerbostadshusets flöde kan betraktas som ett medelvärde och påverkades därmed inte av en eventuell flödespremie. Man skulle dock kunna tänka sig att flödet vid effektiviseringarna hamnar under medelvärdet. Detta hade lett till att en flödesrabatt skulle bli aktuell, något som dock bortsågs ifrån vid effektiviseringarna.

Då effektiviseringarna utfördes antogs att alla åtgärder och eventuell utrustning redan var på plats. Trots att det alltså inte togs någon hänsyn till investeringskostnaden för de tre olika effektiviseringsåtgärderna bör man notera att dessa kostnader troligtvis kommer att skilja sig åt sinsemellan. Exempelvis medför en sänkning av inomhustemperaturen ingen kostnad jämfört med en solanläggning som kostar betydligt mer att installera. Även ett byte till snålsprutande munstycken för att minska varmvattenåtgången kan ses som en relativt liten kostnad i relation till installation av en solanläggning.

8. REFERENSER

1. Larsson Olof, 2011: Pricing models in district heating. Göteborg.
2. EKAN, 2015: Fastigheten Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige - en avgiftsstudie för 2015.
3. Stridsman Daniel, Rydén Bo, Göransson Anders, 2012: Lilla Prismodellboken - Om införande av en ny prismodell för fjärrvärme. (Profu AB).
4. Svensk fjärrvärme, 2014: Fjärrvärmens bränslen och produktion 2014.
5. Sköldberg Håkan, Rydén Bo et al, 2014: Värmemarknaden i Sverige - en samlad bild. (Profu AB).
6. Svensk fjärrvärme, 2015: Värmerapporten 2015
7. Persson Urban, 2015: District heating in future Europe: Modelling expansion potentials and mapping heat synergy regions. Göteborg.
8. Fjärrvärmelagen (2008:263) Svensk författningssamling – Riksdagen
9. Svensk fjärrvärme: Reko fjärrvärme - med kunden i fokus.
http://www.svenskfjarrvarme.se/Global/Rapporter%20och%20dokument%20INTE%20Fj%C3%A4rrsyn/Ovriga_rapporter/V%C3%A4rmerapporten/V%C3%A4rmerapporten%202015_web_NY.pdf
(Acc. 2016-05-02)
10. Bild, sid. 6: Effektsignatur
Från Sandviken Energi AB. Godkännande för användning i rapporten gavs 2016-05-10.

9. BILAGA

De 100 fjärrvärmenät som ingick i kartläggningen. Även den framräknade totalkostnaden [kr] exklusive moms i de olika näten för de två hustyperna redovisas här.

Nr	Nät	Ägare	Småhus	Flerbostadshus
1	Stockholm	Fortum Värme	15352	139606
2	Göteborg, Partille, Ale	Göteborg Energi AB	16851	124320
3	Malmö	E.ON Värme Sverige AB	14260	134876
4	Västerås	Mälarenergi AB	13176	120492
5	Uppsala	Vattenfall AB Värme	15968	136590
6	Linköping	Tekniska Verken i Linköping AB	12643	123405
7	HÖK	E.ON Värme Sverige AB	14260	130594
8	Sundbyberg-Solna	Norrenergi AB	15280	134123
9	Södertörn (fjärrvärme total)	Södertörns Fjärrvärme AB	13360	122463
10	Norrköping - Söderköping	E.ON Värme Sverige AB	14260	129486
11	Helsingborg	Öresundskraft AB	14287	126398
12	Umeå	Umeå energi AB	14023	119282
13	Eslöv, Lund, Lomma m.fl.	Kraftringen Energi AB	15200	148945
14	Luleå	Luleå Energi AB	8596	79129
15	Gävle	Gävle Energi AB	12104	115373
16	Eskilstuna - Torshälla	Eskilstuna Energi & Miljö AB	12340	112957
17	Jönköping	Jönköping Energi AB	12789	119253
18	Södertälje	Telge Nät AB	14160	143967
19	Borås	Borås Energi och Miljö AB	12224	135532
20	Karlstad	Karlstads energi AB	11471	108772
21	Växjö	Växjö Energi AB	12915	119186
22	Halmstad	Halmstads energi och miljö AB	13094	123260
23	Östersund	Jämtkraft AB	12520	110047
24	Sundsvall	Sundsvall Energi AB	14016	127849
25	Drevviken	Vattenfall AB Värme	16038	146937
26	Mölndal	Mölndal Energi AB	15017	126960
27	Borlänge	Borlänge Energi AB	11840	99012
28	Kalmar	Kalmar Energi AB	15277	119516
29	Kristianstad	C4 Energi AB	14876	138414
30	Trollhättan	Trollhättan energi AB	14375	124440
31	Falun	Falu Energi & Vatten AB	12776	122588
32	Skövde	Skövde Värmeverk AB	10640	98852

33	Skellefteå	Skellefteå Kraft AB	12875	119033
34	Sollentuna	Sollentuna Energi AB	14000	130337
35	Järfälla	E.ON Värme Sverige AB	14260	130864
36	Lidköping	Lidköpings värmeverk AB	14242	125071
37	Nyköping	Vattenfall AB Värme	15552	132961
38	Landskrona	Landskrona Energi AB	13410	118480
39	Uddevalla	Uddevalla Energi AB	14927	128836
40	Piteå	Piteenergi AB	10680	117785
41	Örnsköldsvik	Övik Energi AB	14557	125831
42	Sandviken	Sandviken Energi AB	13720	126079
43	Karlskrona	Affärsverken Karlskrona AB	14448	131144
44	Avesta	Värmevärden AB	16242	140829
45	Kiruna	Tekniska Verken i Kiruna AB	13540	133774
46	Enköping	Ena Energi AB	14326	140279
47	Köping	Köpings kommun	11555	96011
48	Katrineholm	Tekniska Verken i Linköping AB	15000	139160
49	Västervik	Västervik Miljö & Energi AB	12976	138260
50	Visby	Gotlands Energi AB	15588	138107
51	Hässleholm	Hässleholm Miljö AB	14283	129849
52	Mjölby	Mjölby-Svartådalens Energi AB	13600	129785
53	Härnösand	Härnösand Energi & Miljö AB	12912	123468
54	Ängelholm	Öresundskraft AB	14291	133523
55	Karlshamn	Karlshamn Energi AB	12463	131181
56	Gällivare, Malmberget	Gällivare Energi AB	14560	140273
57	Motala	Vattenfall AB Värme	15950	135767
58	Nässjö	Nässjö Affärsverk AB	13560	115386
59	Sala-Heby	Sala-Heby Energi AB	14453	132762
60	Strängnäs	Strängnäs Energi AB	16920	134490
61	Varberg	Varberg Energi AB	13191	125113
62	Värnamo	Värnamo Energi AB	13445	121737
63	Ljungby	Ljungby Energi AB	11270	94028
64	Vänersborg	Vattenfall AB Värme	15320	129045
65	Ystad	Ystad Energi AB	14300	120976
66	Oskarshamn	Oskarshamn Energi AB	14526	134685
67	Nybro	Nybro Energi AB	14320	132125
68	Söderhamn	Söderhamn Nära AB	15294	134153
69	Mariestad	Väner Energi AB	12420	117396
70	Hudiksvall	Värmevärden AB	16238	132595
71	Bollnäs	Bollnäs Energi AB	13480	128222

72	Norrtälje	Norrtälje Energi AB	13244	135749
73	Götene	Götene Vatten och Värme AB	14137	118617
74	Tranås	Tranås Energi AB	12570	106379
75	Vetlanda	Vetlanda Energi och Teknik AB	13962	123624
	Alingsås (borttagen)	Alingsås Energi Nät AB		
76	Kungälv	Kungälv Energi AB	15380	134564
77	Kungsbacka	Statkraft Värme AB	12549	126156
78	Finspång	Finspångs Tekniska Verk AB	14855	157231
79	Falköping	Falbygdens Energi AB	14922	122338
80	Arvika	Arvika Fjärrvärme AB	16090	120782
81	Mora	E.ON Värme Sverige AB	14260	128646
82	Eksjö	Eksjö Energi AB	13420	116137
83	Lycksele	Skellefteå Kraft AB	12875	119033
84	Ludvika	Västerbergslagens Energi AB	15409	137693
85	Kalix	Vasa Värme Holding AB	15132	129542
86	Fagersta	Västerbergslagens Energi AB	15409	135451
	Arboga (borttagen)	Arboga Energi AB		
87	Kristinehamn	Kristinehamns Energi AB	15296	141886
88	Torsby	Värmevärden AB	16238	137899
89	Skara	Skara Energi AB	14082	114835
90	Ronneby-Kallinge	Ronneby Miljö och Teknik AB	13812	134328
91	Lindesberg	Linde Energi AB	14221	125714
92	Trelleborg	Trelleborgs Fjärrvärme AB	15640	142724
93	Oxelösund	Oxelö Energi AB	9848	94013
94	Älmhult	E.ON Värme Sverige AB	13940	129685
95	Vimmerby	Vimmerby Energi & Miljö AB	15560	127080
96	Malå	Skellefteå Kraft AB	12875	119033
97	Stenungsund	Stenungsunds Energi och Miljö AB	11502	97417
98	Hofors	Värmevärden AB	16238	121177
99	Timrå	E.ON Värme Sverige AB	14260	124848
100	Österåker	E.ON Värme Sverige AB	14260	131685