



Pellets- en framtidsmarknad?

Pellets- a future market?

Erik Anderzén & Wilhelm Lönnqvist

**Arbetsrapport 322 2011
Examensarbete 15 hp C
Jägmästarprogrammet**

**Handledare:
Dimitris Athanassiadis
Ola Carlén**

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ
www.slu.se/srh
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-322-SE

Pellets- en framtidsmarknad?

Pellets- a future market?

Erik Anderzén & Wilhelm Lönnqvist

Examensarbete i Skogsvetenskap vid institutionen för skoglig resurshushållning, 15 hp
jägmästarprogrammet

EX0593

Handledare: Dimitris Athanassiadis, SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, teknologi

Handledare: Ola Carlén, SLU, Institutionen för skogsekonomi

Examinator: Anders Roos, SLU institutionen för skogens produkter

Sammanfattning

Med ökade priser på olja och allt större fokus på fossila bränslens miljöpåverkan söker man efter alternativa bränslen. Pellets är en relativt ny produkt vars produktion har ökat kraftigt de senaste åren. Idag finns det små-, mellan- och storskaliga användare där de storskaliga konsumenterna är fjärr- och kraftvärmeverken. Oljeanvändning inom fjärrvärmesektorn sker idag främst vid spetsbelastning, för att täcka tillfälliga effekttoppar vid exempelvis låga temperaturer.

Syftet med studien är att analysera vilken potential pellets har om det skulle ersätta värmeverkens olja och stenkol. Studien kommer också att analysera vilken ekonomisk påverkan omställningen skulle innebära för ett värmeverk och om pellets är en fullgott alternativ.

2008 års statistik från svensk fjärrvärme analyserades och en beräkning genomfördes för att avgöra hur många ton pellets det krävs för att ersätta kol och olja. Bränslekostnader för olja och stenkol jämfördes med kostanden för att producera motsvarande mängd värme med pellets. För att analysera de ekonomiska konsekvenserna utfördes en investeringskalkyl. Återbetalningstiden beräknades för en investering av en ny träpulverpanna som ersätter en befintlig oljepanna. Studien innefattar även en kvalitativ forskningsintervju som riktades till de största användarna av eldningsolja och stenkol inom fjärrvärmesektorn.

Politiska styrmedel och värmeverkens miljöpolicy kommer att leda till en successiv avveckling av fossila bränslen. Det största komplementet till den icke förnyelsebara energin är biobränsle där pellets är ett möjligt substitut. En pelletseldad träpulverpanna kan ersätta den fossila användningen. Omställningen innebär en stor investering för värmeverken och kräver att de prioriterar pellets framför andra möjliga bränslen.

Nyckelord: *Fjärrvärmesektorn, fossila bränslen, pellets, investeringskalkyl*

Abstract

With higher prices for oil and increased focus on fossil fuels impact on the environment the heating sector are searching for alternative fuels. Pellets are a quite new product whose production has risen exponential in recent years. Today there are small-, medium-and large-scale users, where the large-scale consumers are the heating sector. The heating sector is mainly using oil to cover the increased demand during cold periods.

The purpose of this study is to analyze the potential of pellets if it would replace thermal power plants oil and coal. The study will also analyze the economic impact a conversion would mean for a heating plant and if the pellet is a reasonable substitute.

2008 statistics from the Swedish district heating association were analyzed and a calculation was performed to determine how many tons of pellets is needed to replace coal and oil. Fuel costs for oil and coal were compared with the costs to produce the equivalent amount of heat with pellets. In order to analyze the economic impact an investment calculation was made. The payback period was calculated for a new wood powder boiler if it was to replace an existing oil boiler. The study includes a qualitative research interview, which was addressed to the largest users of fuel oil and coal for district heating.

Policy influences and the heat plant's environmental policy will lead to a gradually phasing out of fossil fuels. The greatest compliment to the non-renewable energy is biofuel where pellets are a possible substitute. A pellets-consuming wood powder boiler can replace the fossil fuel consumption. The readjustment will lead to a great investment and requires that the energy sector prioritize pellets ahead of other alternative fuels.

Keywords: *District heating sector, fossil fuels, pellets, investment calculation*

Innehållsförteckning

Table of Contents

| | | |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 1 | Inledning..... | 6 |
| 1.1 | Bakgrund..... | 6 |
| 1.2 | Syfte | 7 |
| 1.3 | Frågeställningar | 7 |
| 1.4 | Avgränsningar..... | 7 |
| 2 | Kunskapsöversikt: Pellets och fossila bränslen | 8 |
| 2.1 | Råvarumaterial..... | 8 |
| 2.2 | Prisutveckling för pellet..... | 8 |
| 2.3 | Pelletering | 9 |
| 2.4 | Klassificering av pellets..... | 11 |
| 2.5 | Konsumentgrupper och pelletsmarknad | 11 |
| 2.6 | Olja..... | 12 |
| 2.7 | Stenkol | 13 |
| 2.8 | Skatter | 13 |
| 2.9 | Bränslepriser och egenskaper | 14 |
| 2.10 | Politikspåverkan..... | 15 |
| 2.11 | Konvertering | 16 |
| 3 | Teori | 17 |
| 3.1 | Beräkningsmetoder | 17 |
| 3.1.1 | Kapitalvärdeberäkning – Nuvärdesberäkning..... | 17 |
| 3.1.2 | Återbetalningsberäkning – Pay-Back..... | 17 |
| 3.2 | SWOT-analys..... | 17 |
| 4 | Material och metod..... | 18 |
| 4.1 | Pellets potential i fjärrvärmeverk..... | 18 |
| 4.2 | Investeringskalkyl av träpulverpanna | 18 |
| 4.3 | Kvalitativ forskningsintervju | 19 |

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| 4.3.1 Urval..... | 19 |
| 4.3.2 Intervjusituation | 20 |
| 4.3.3 Analys..... | 20 |
| 4.3.4 Verifiering | 20 |
| 4.4 SWOT-analys..... | 20 |
| 5 Resultat | 21 |
| 5.1 Potentialkalkyl för pellets | 21 |
| 5.2 Investeringskalkyl | 21 |
| 5.3 Svaresresultat: Kvalitativ forskningsintervju | 25 |
| 6 Diskussion | 29 |
| 6.1 Verifiering av material..... | 29 |
| 6.2 Analys av resultat..... | 30 |
| 7 Slutsats..... | 33 |
| Referenslista | 34 |
| Böcker..... | 34 |
| E-bok..... | 34 |
| Avhandlingar | 34 |
| Webbsidor..... | 35 |
| Muntliga källor | 36 |
| Bilaga..... | 38 |
| Bilaga 1 | 38 |
| Bilaga 2..... | 39 |

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Olja stod för 80 procent av Sveriges energiförsörjning på 1970-talet. I och med oljekriser och en förändrad svensk energipolitik ändrades synen på oljeanvändningen och målsättningen blev att successivt minska den svenska oljeförbrukningen. Under 1990-talet ökade oron över koldioxidutsläppens påverkan på klimatet. Med allt stramare energipolitik för olja och kärnkraftverk ökade intresset för förnyelsebar energi såsom bioenergi (Lundmark & Söderholm, 2004). De senaste åren har ytterligare politiska direktiv påskyndat konverteringen mot förnyelsebar energi. Europarådet fattade 2007 beslutet om miljömålet 20-20-20 som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser, öka andelen förnyelsebar energi och att energieffektivisera fram till år 2020 (Näringsdepartementet, 2010).

Fjärrvärme innebär att värme levereras till kunder genom fjärrvärmeverkets värmeledningssystem. På 1940-talet byggdes det första fjärrvärmeverket i Sverige (Lundmark & Söderholm, 2004). Tillväxten av det svenska fjärrvärmenätet har sedan dess haft en kraftig utbredning och består idag av över 400 verk som levererar och distribuerar värme till det svenska samhället (Svensk fjärrvärme, 2010).

Idag används eldningsolja och stenkol vid en rad svenska fjärrvärmeverk. Oljeanvändningen används idag främst vid spetsbelastning, det vill säga för att täcka det värmebehov som överstiger produktionsförmågan för de övriga förbränningsanläggningarna vid exempelvis låga temperaturer (Kvarnström, 2009). Regeringen har målsättningen att fram till år 2020 successivt avveckla de fossila bränslen som idag används vid fjärrvärmeverken (Olofsson, 2008).

Pellets är ett sammanpressat träbränsle som syftar till att skapa ett kompakt och homogent bränsle med bra förbränningsegenskaper. Pelleteringprocessen är energikrävande och kostsam men skapar en rad fördelar såsom lägre fukthalt och en logistisk fördel jämfört med ett oförädlat bränsle (Porsö, 2010). Råvarumaterialet för pelletstillverkning består idag främst av restprodukter från sågverksindustrin. Huvudsakligen är det sågspån som används för framställning av pellets. Idag är sågspån en handelsvara med en rad olika användningsområden. Endast en liten del av sågspånen går idag till vidareförädling och den största andelen går direkt till värmeverken (Danielsson, 2002).

Höglunds (2008) studie visar på att en tredjedel av Sveriges pelletsproducenter anser att den ökade konkurrensen om råvara är den största begränsande faktorn för framtida pelletsproduktion. Den rådande råvarusituationen har även bidragit till att majoriteten av Sveriges pelletsproducenter undersöker alternativa råvaror för att möta en eventuell ökad efterfrågan (Porsö, 2010).

Den svenska pelletsproduktionen har ökat kraftigt de senaste decennierna och svenska fjärrvärmeverk producerade 2913 Gwh värme med hjälp av pellets år 2008, (svensk fjärrvärme, 2010). Det senaste 10 åren har utleveransen av pellets till den svenska marknaden

ökat med över 330 procent och detta har även resulterat i att det idag är en stor konkurrens om den inhemska råvaran. I takt med en ökad efterfrågan och en allt större produktion har priset på pellets också haft en exponentiell ökning de senaste åren (Pelletsindustrins riksförbund, 2011).

Studierna av Höglund (2008) och Porsö (2010) berör den ökande konsumtionen av bränslepellets i Sverige, något som Pelletsindustrins riksförbund (2011) bekräftar. Studierna har fördjupats i de problem som kan bli begränsande framöver och hur dessa kan undgås. Ingen studie visar direkt på hur stor den eventuella tillväxtpotentialen är och inom vilka segment den finns.

1.2 Syfte

I denna studie avser vi analysera vilken potential pellets har om man slutar använda eldningsolja och stenkol i de svenska fjärrvärmesystemen och istället förbränner pellets för att producera motsvarande mängd värme. Studien kommer även att analysera lönsamheten för en investering till pellets och undersöka vilken syn fjärrvärmeverken har på pellets som alternativ.

1.3 Frågeställningar

- 1:** Hur många ton pellets krävs för att ersätta den värme som idag produceras med kol och olja i svenska fjärr- och kraftvärmeverken?
- 2:** Vilken investering krävs för att fjärrvärmeverken skall kunna ersätta olja med pellets?
- 3:** Är pellets ett fullvärdigt substitut för att ersätta den värme som olja och kol idag producerar i det svenska fjärrvärmesystemet?

1.4 Avgränsningar

Det finns små-, mellan- och storskaliga användare av pellets. Vår studie inriktar sig på svenska fjärrvärmeverk, det vill säga det storskaliga användandet. I denna studie avser fossila bränslen stenkol och eldningsolja.

2 Kunskapsöversikt: Pellets och fossila bränslen

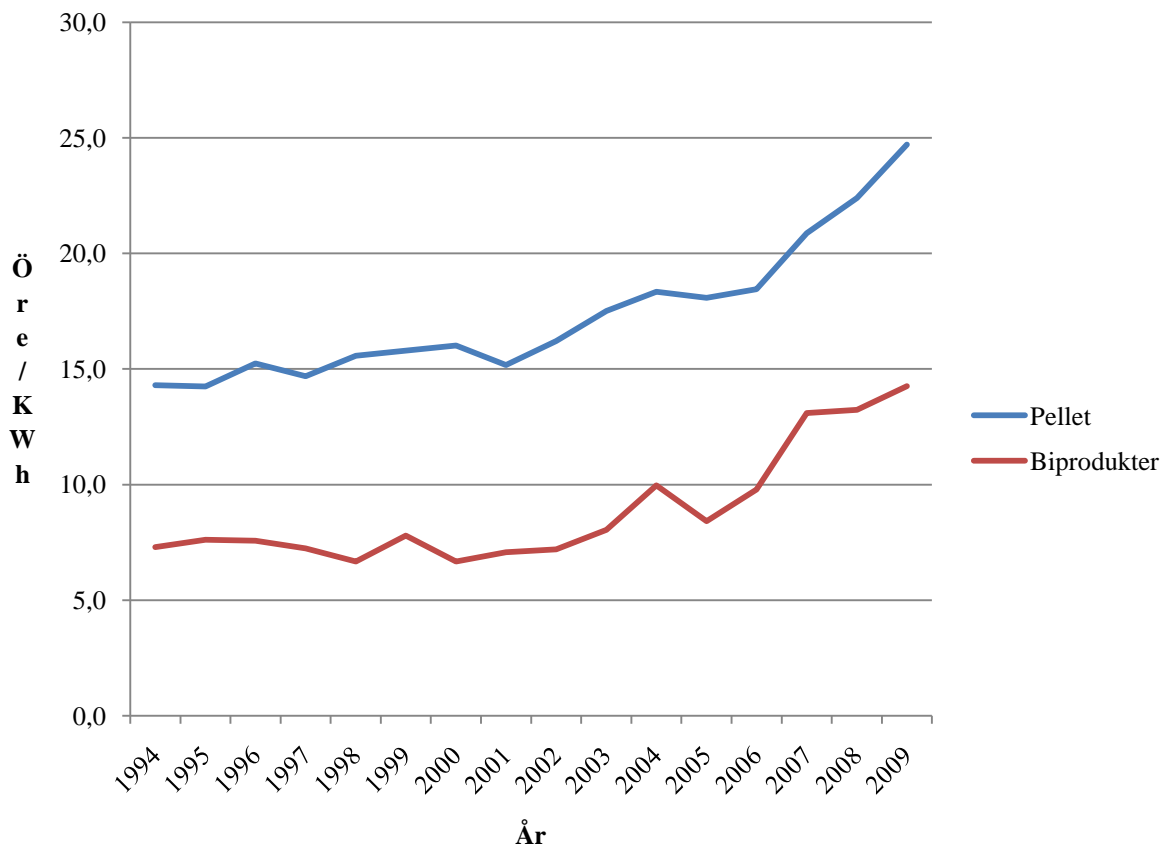
2.1 Råvarumaterial

Idag används främst biprodukter från sågverksindustrin för att framställa pellets, där den huvudsakliga produkten är sågspån. Lite drygt hälften av det rundvirke som idag avverkas går till sågverksindustrin och resterande rundvirke går till massa- och pappersindustrin. Av det rundvirke som sågas blir cirka 50 procent av volymen biprodukter i form av råflis, torrflis, sågspån, kutterspån och bark. Största delen av flisen som skapas vid sågverken går till massaindustrin medan spånet ofta köps upp för vidareförädling till pellets. Råvaruflödet av biprodukter är idag begränsat av aktiviteten på sågverken. Om utbudet av material till pelletsframställning är för litet för att uppfylla efterfrågan på pellets krävs import eller att man på annat sätt utnyttjar alternativa material för vidareförädling från den inhemska marknaden (Lundmark & Söderholm, 2004). Sverige har under många år importerat och exporterat sågspån men idag är importen och exporten begränsad (SCB, 2010).

Vid pelletsindustrins begynnelse fanns det ett kraftigt överskott på sågspån. I takt med uppbyggnad av fler pelletsfabriker hårdnade konkurrensen om sågspånen. Detta har resulterat i att allt fler pelletsproducenter undersöker möjligheten att använda andra substrat till att framställa pellets med. 2007 undersökte cirka en tredjedel av det svenska pelletsproducenterna möjligheten till nya råvaror. Det råmaterial som anses vara det mest intressanta substitutet mot dagens råmaterial är energived. De flesta alternativa råmaterialen har gemensamt att det kommer att resultera i dyrare produktionskostnader då processen ofta blir mer komplex. De alternativa råmaterial som inte är biprodukter från sågverken innebär extra kostnad då det måste samlas in, lagras och behandlas innan materialet kan påbörja pelleteringsprocessen. Dessutom ger många potentiella material sämre pelletskvalité då material såsom såg- och kutterspån är baserat på rester från stamved vilket ger en pellet av hög kvalité med lite restprodukter (Porsö, 2010).

2.2 Prisutveckling för pellet

Svensk energipolitik har stor inverkan på skogsråvaran. Beskattning av fossila bränslen har resulterat i att skogen och dess restprodukter har blivit allt mer eftertraktade. Höga skatter och priser på fossila bränslen har bidragit till stigande priser på biobränsle då detta kan ses som ett substitut till fossila bränslen för fjärrvärmesektor. En växande och allt mer handelskraftig energisektor konkurrerar idag om sågspån och flis med massa- och träskiveindustrin. Samtidigt har intressenterna av spån en mycket lite möjlighet att påverka utbudet av produkten då detta styrs av efterfrågan på sågad vara (Lundmark & Söderholm, 2004). 1990 gick hälften av sågspånen till framställning av spånskivor men redan 2001 hade detta minskat till en femtedel. Under samma tidsperiod ökade andelen av det tillgängliga spånet som återanvändes som biobränsle mycket kraftigt. En allt större konkurrens om restprodukterna från sågverksindustrin är en faktor som har resulterat i kraftigt stigande priser (Wetterlund, 2007).



Figur 1. Trädbränsle, öre/KWh fritt förbrukande, fasta priser exklusive skatt. Visar på prisutvecklingen för pellets och biprodukter från sågverksindustrin (Skogsstyrelsen, 2010)

Figure 1. Woodfuel, cent/KWh, free consuming, fixed prices, excluding taxes. Showing the price for pellets and products from the sawmill industry (Forest Agency, 2010)

Prisutvecklingen på biprodukter från sågverksindustrin och utvecklingen av priset på pellets har haft likvärdig utvecklingstakt de senaste 15 åren, se figur 1. Prisökningen har varit kraftig och priset på pellets har de senaste 15 åren ökat med 73 procent och utvecklingstakten för biprodukter har varit något större. Höglunds (2008) studie visar på att prisutvecklingen för olja och fossila gaser har varit större än för pellets under perioden 1997 till 2007.

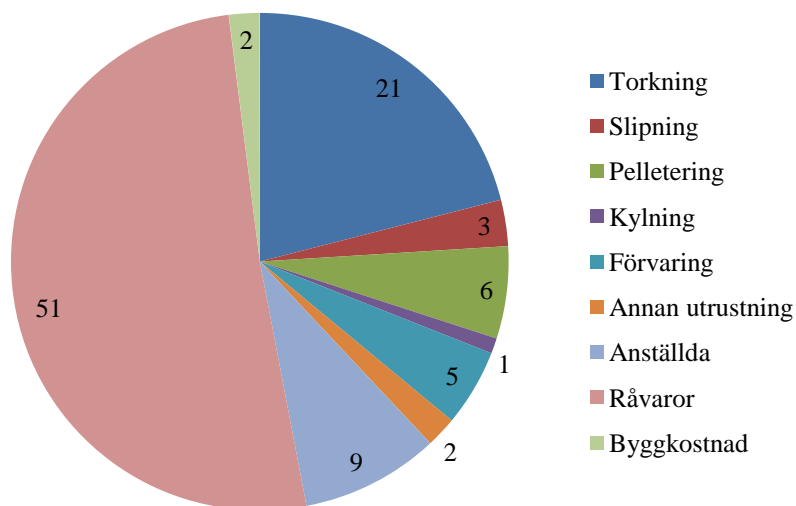
2.3 Pelletering

Pelletering syftar till att kompaktera trädbränslen och på så sätt skapa ett kompakt och homogent bränsle med bra förbränningsegenskaper. Obearbetade bränslen har ofta en fukthalt på uppåt 50 procent. En färdig pellets har en fukthalt mellan 5 till 15 procent vilket ger den förbättrade förbränningsegenskaper (Zakrisson, 2002).

Pellets framställs av olika träprodukter såsom avverkningsrester, kutterspån, bark, träflis och sågspån. Materialet genomgår en rad pelleteringsprocesser där det torkas, mals och pressas till

ett cylinderformat bibränsle. Framställningsprocessen och val av råvara är avgörande för kvalitén (Steiner, 2010).

Zakrissons (2002) studie visar på att det är många led vid pelletstillverkningen som är energikrävande och kostsamma. Av den totala produktionskostnaden står råmaterialet för 51 procent och torkningen är den delprocess som kräver mest energi och på så sätt är mycket kostsam (Zakrisson, 2002). I figur 2, presenteras kostnadsfördelningen vid pelletsframställning. Fördelningen kan komma att ändras med varierande råvarupriser och effektivisering av de olika delprocesserna.



Figur 2. Kostnadsfördelning av olika processer vid framställning av pellet (Porsö, 2010. Data från Zakrisson, 2002)

Figure 2. Cost distribution for different processes in the pelletsproduction (Porsö, 2010. Data from Zakrisson, 2002)

Det finns en rad fördelar med att förädla biomassa till pellets istället för att använda oförädlad material. Pellets har lägre fukthalt, har en homogen form och har ett högre energiinnehåll per volymenhet. Den kompakta och energirika pelleten har därför en stor logistisk fördel då man kan transportera mycket energi per last och körsträcka. Bränslepellets har även lagringsfördelar då den inte kräver lika mycket utrymme som många oförädlade bränslen. Vid lagring av oförädlad biomassa, till exempel sågspån, är nedbrytningen större vilket även leder till substansförluster (Porsö, 2010).

2.4 Klassificering av pellets

Idag klassificeras pellets enligt svensk pelletsstandard, ss 18 71 20. Det finns tre klasser av pellets där grupp 1 är av främsta kvalitet. Klassificeringen utgår från en rad kvalitetsaspekter såsom hållfasthet, askhalt och effektivt värmevärde på pelleten (se bilaga 1). Grupp 1 pellets används främst småskaligt, till exempel hos villaägare, som har höga krav på ett rent bränsle som inte efterlämnar mycket restprodukter och samtidigt har ett högt värmevärde. Pellets av lägre kvalitet, grupp 2 och 3, används främst hos större användare som inte har samma krav på renheten hos sin bränslepellets (Pelletsindustrins riksförbund, 2011). 75 procent av den pellets som tillverkas i Sverige klassificeras enligt svensk pelletsstandard och det är främst mindre producenter som inte följer ss 18 71 20 (Hansen, 2009).

2.5 Konsumentgrupper och pelletsmarknad

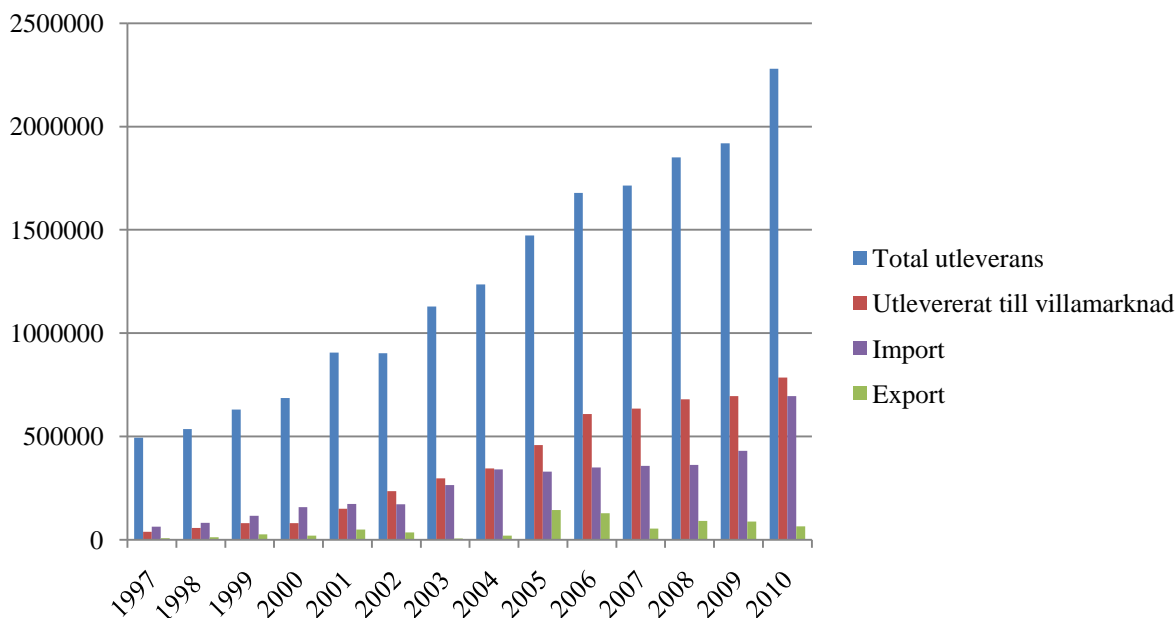
Pelletskonsumenter kan delas in i små-, mellan-, och storskaliga användare beroende på storlek på eldningspannan. Småskaliga konsumenter använder pelletskaminer på 25 kW eller mindre för uppvärmning till exempelvis sina villor. Mellanskaliga användare med pannor på 25 kW - 2 MW används för uppvärmning av större byggnader såsom skolor, idrottsanläggningar eller till industrin. Storskalig användning sker på värmeverken med en panna större än 2 MW. År 1996 gick 95 procent av den svenska pelleten till storskaliga konsumenter. Anledningen till att majoriteten av all pellets gick till storskaliga användare var att den småskaliga konsumtionen i mitten av 1990-talet nästan var obefintlig (Selkimäki m.fl. 2010). Konsumtionsfördelningen mellan segmenten har förändrats mycket det senaste decenniet och år 2008 gick endast 40 procent av pelleten till de storskaliga användarna. Den huvudsakliga anledningen till fördelningsförändringen är att pelletsförbrukningen hos villaägare och andra småskaliga användare har ökat kraftigt (Hansen, 2009).

Porsö (2010) visar på att storskaliga pelletsproducenter till stor del säljer sin pellets till större användare. Som tidigare berörts är de storskaliga användarna inte i behov av grupp 1 pellets vilket har resulterat i att många större producenter idag använder alternativa råvaror för pelletering. En anledning till att fjärrvärmeverken inte är i behov av grupp 1 pellets är att askavfallet hanteras automatiskt med dagens maskinsystem. Det alternativa råmaterial som idag ses som det största komplementet till dagens råmaterial är energived.

Den svenska pelletsproduktionen startade i Mora 1982. Sedan dess har pelletsfabriker byggts upp runt om i landet och idag finns det cirka 100 stycken pelletstillverkare. Av dessa står en tredjedel för majoriteten av produktionen (Hansen, 2009).

Enligt svensk fjärrvärme producerades det 2913 GWh värme med hjälp av pellets 2008 (svensk fjärrvärme, 2010). Detta motsvarar 606 875 ton bränslepellets som gick till fjärrvärmeverken. I figur 3 redovisas leveransstatistik av pellets till den svenska marknaden och över den pellets som levererats till småskaliga användare. Figuren visar att användningen av pellets ökat mycket kraftigt sedan mitten av 1990-talet. Konsumtionen av pellets på

villamarknaden var mycket begränsad på 1990-talet men ökade med över 2 000 procent mellan åren 1997 och 2010 och segmentet står idag för nästan 35 procent av den totala förbrukningen. Mellan åren 1997 och 2010 har den totala utleveransen av pellets ökat med drygt 460 procent.



Figur 3. Utlevererat pellets till villamarknaden och totalt utlevererat till svenska marknaden samt export och import. Sammanställt från Pelletsindustrins riksförbund (2011)

Figure 3. Pellets delivered to small consumers and the total delivered to the Swedish market and exports and imports. Compiled from the Swedish Association of Pellets Producers (2011)

I figur 3 redovisas även data över export respektive import av pellets under perioden. Av den pellets som totalt levererades ut till den svenska marknaden 2010 var 30,5 procent från importerade pellets. Importen ökade kraftigt mellan åren 2009 och 2010 och steg med nästan 62 procent och mellan 2008 och 2010 ökade importen med cirka 92 procent (Pelletsindustrins riksförbund, 2011). Detta beror främst på att det varit två kalla vintrar och att den svenska kronan varit förhållandevis stark de senaste åren vilket resulterade i att det varit mer ekonomiskt lönsamt att importera än att exportera pellets. Den importerade pelleten kommer idag främst från Baltikum och Ryssland. En del av pelleten kommer även från Nordamerika (H. Mörner, personlig kommunikation, 4 april, 2011). Idag är den svenska exporten av pellets mycket begränsad och trenden har varit nedåtgående de senaste 5 åren.

2.6 Olja

Det finns framförallt två vanligt förekommande eldningsolja i Sverige idag, E01 och E05. Sammanlagt producerades 1270 GWh i fjärrvärmeverken med eldningsolja 2008, vilket motsvarar 2,4 procent av totala värmeproduktionen (Svensk Fjärrvärme, 2010). Trots att användningen av eldningsolja har minskat kraftigt sen 1980-talet då 90 procent av fjärrvärmens

kom från fossila bränslen (Svensk fjärrvärme, 2006), använder 93 procent av Sveriges fjärrvärmeverk någon form av eldningsolja idag. ”Eldningsolja används främst som spetslast, igångkörning av pannor och som reserv” (Kvarnström, 2009).

2.7 Stenkol

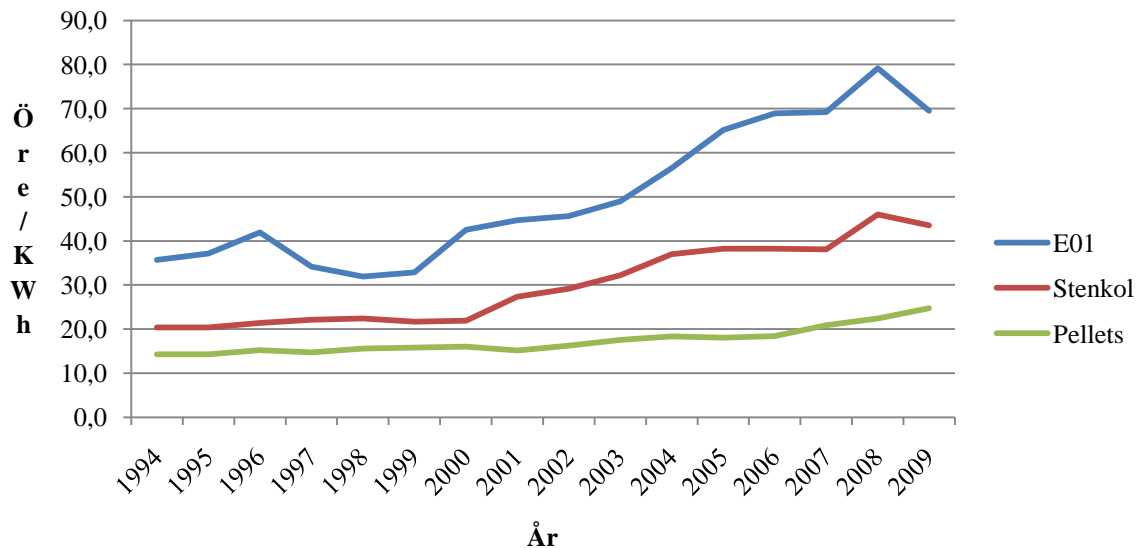
Kol tillhör också kategorin fossila bränslen och bildas då organiskt material har utsatts för högt tryck under en lång tid. Stenkol är den huvudgrupp som det i allmänhet syftas till när det talas om kol och den används för värme och elproduktion. Historiskt har stenkol varit ett betydande substrat i Svensk energiproduktion, under 1930-talet stod kol för mer än hälften av energiproduktionen. Efter oljans intåg under 1950-talet minskade konsumtionen av kol i Sverige men fick återigen ett lyft efter oljekrisen 1979. Konsumtionen steg under ett antal år på 1980-talet för att sedan minska igen under 1990-talet då oljepriset sjönk (ÅF Energi & Miljöfakta, 2007). De senaste åren har användningen fortsatt minska i Sverige och mellan 2004-2008 sjönk förbrukningen med cirka 40 procent (Svensk Fjärrvärme, 2010). Globalt sätt har trenden varit annorlunda och under 2005 var kol det bränsle ökade mest i användning, cirka 5 procent (ÅF Energi & Miljöfakta, 2007).

2.8 Skatter

Inom området energiskatter skiljer man på den allmänna skatten och industriskatten, anledningen är att industrin betalar lägre skatt än övriga användare. De skatter som idag belastar värmeproduktion är energi- och koldioxidskatt, men detta varierar beroende på bränsle. För eldningsolja som används i fjärrvärmeverk gäller den allmänna skatten. För stenkol är det lite annorlunda. Den stenkol som används för värmeproduktion idag eldas i kraftvärmeverk. I kraftvärmeverk sker el- och värmeproduktion samtidigt vilket belastas med samma skattenivåer som industrin. Skatten som industrin betalar är 30 procent av både energi- och koldioxidskatten. När ett värmeverk levererar värme till en industri finns möjligheten att utnyttja den skattereduktion som industrin har om de själva skulle producera värmen. Kategorin biobränsle där pellets räknas in är befriad från skatt. Lagen om energiskatt trädde i kraft 1995 och koldioxidskatten infördes 1991. 2015 kommer skatteregler att ändras för kraftvärmeverken, de nya förutsättningarna innebär att de måste betala 60 procent av den generella koldioxidskatten. Energiskatten ligger kvar på 30 procent (Skatteverket, 2010).

2.9 Bränslepriser och egenskaper

En sammanställning av prisutveckling av olja, stenkol och pellets återfinns i figur 4.



Figur 4. Bränslepriser. Prisutveckling i Öre/kWh inklusive den allmänna energi- och CO₂skatten, fasta priser. Sammanställt från Energimyndigheten (2010) och Skogsstyrelsen (2010)

Figure 4. Fuel prices. Price development, öre/kWh, including the general – and CO₂-taxes, fixed prices. Compiled from energy Agency (2010) and skogsstyrelsen (2010)

Under perioden 1994 till 2009 ser vi att prisutvecklingen har haft en uppåtgående trend för samtliga tre bränslen. Stenkolens utveckling har varit störst med en ökning på 110 procent under perioden. Under samma period var prisökningen för olja och pellets 90 respektive 70 procent. Pellets anses vara klimatneutralt och är idag skattebefriat. Olja och stenkol har under många år beskattats vilket är en av anledningarna till att prisökningen varit större än för pellets.

Olika bränslen har olika egenskaper och i tabell 1, presenteras sex olika bränslen från Kastbergs (1995) rapport.

Tabell 1. Bränsledata. Fukthalt, effektivt värmevärde, askhalt, och svavelhalt för olika bränslen (Kastberg, 1995)

Table 1. *Fuel data. Moisture content, calorific value, ash and content of various fuel (Kastberg, 1995)*

| Bränsle | Fukthalt % | Effektivt | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| | | värmevärde MWh/ton | Askhalt % | Svavel % |
| Kutterspån | 10 | 4,7 | 1,5 | 0,03 |
| Sågspån | 50 | 2,3 | 1,5 | 0,03 |
| Träpelletter | 10 | 4,7 | 1,5 | 0,04 |
| Träpulver | 7 | 4,9 | 1 | 0,04 |
| Stenkol | 12 | 7,6 | 10 | 0,6 |
| EO 1 | 0,01 | 11,9 | 0,005 | 0,1 |

Tydligt är att stenkol och olja har betydligt högre effektivt värmevärde än de förnyelsebara bränslen som presenteras i tabell 1. Utsläppen av svavel är betydligt större hos de fossila bränslena.

2.10 Politikpåverkan

Som tidigare nämnts har svensk energipolitik haft en stor inverkan på energiförsörjningen. Idag bygger svensk energipolitik på att skapa ett hållbart samhälle där förnyelsebar energi och energieffektivisering är några av grundpelarna. Med skärpta ekonomiska styrmedel och förändrade skatter hoppas regeringen kunna uppnå sina uppsatta mål (Energimyndigheten, 2010b).

Regeringen lade 2009 fram propositionen: 2008/09:163, med det långsiktiga målet att: ”Användningen av fossila bränslen för uppvärmning kommer att avvecklas till år 2020. Betydande energieffektivisering bör ske både i hushåll och industri. Fjärrvärme och kraftvärme ger möjlighet att ta till vara energi som annars går förlorad och att utnyttja samhällets energiresurser så effektivt som möjligt” (Olofsson, 2008).

Europarådet fattade 2007 beslutet om 20-20-20 målen som skall uppnås till år 2020. Detta är ett gemensamt mål för EU-medlemmarnas länder och innebär:

- Att minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent fram till år 2020 jämfört med år 1990 .
- 20 procent av den energi som används inom EU skall komma från förnyelsebara energikällor år 2020.
- Att energieffektiviseringen skall öka med 20 procent fram till år 2020.

Sverige är det land i EU med den högsta andelen förnyelsebar energi vilken idag överstiger 40 procent. För att Unionen skall uppnå det gemensamma målet 20/20/20 har respektive medlemsstat fått olika direktiv beroende på tekniska och ekonomiska förutsättningar. För Sverige innebar direktiven att den inhemska andelen av förnyelsebar energi skall vara minst 49 procent år 2020 (Olofsson, 2008). Sveriges nationella målsättning är att minst 50 procent av den totala energianvändningen skall bestå av förnyelsebara bränslen. Enligt energimyndighetens framtidsprognos förväntas 50,2 procent av energianvändningen komma från förnyelsebar energi år 2020 (Näringsdepartementet, 2010).

2.11 Konvertering

80 procent av oljan som eldas i svenska fjärrvärmeverk idag används vid spetsbelastning . Pellets är en produkt som både används vid spetsbelastning och vid normal produktion vid fjärrvärmeverk. Ska pellets användas för spetsbelastning krävs det att substratet först mals sönder för att sedan kunna eldas i en träpulverpanna. Anledningen att man då pelleterar materialet är av logistiska skäl, då längre transporter av träpulver som kan eldas direkt i en pulverpanna blir väldigt dyrt (Svensk fjärrvärme, 2006). Det finns undersökningar som visar att just dessa konverteringar kan var en lönsam investering för värmeverken, men det finns flera komponenter med i kalkylen som kan bli avgörande. En av de viktigaste är hur olje- och pelletspriset utvecklas och det kan vara dessa antaganden som styr om investeringen är lönsam eller inte (Svensk fjärrvärme, 2006).

3 Teori

3.1 Beräkningsmetoder

Nedan beskrivs två vanliga beräkningsmetoder som används vid lönsamhetsbedömning av en investering.

3.1.1 Kapitalvärdeberäkning – Nuvärdesberäkning

Metoden är vanligt förekommande när företag skall beräkna lönsamheten för en investering. Med metoden beräknas hur stort ekonomiskt tillskott investeringen ger efter kalkylräntekravet eller avkastningskravet är uppfyllt. ”Kapitalvärdet beräknas som summan av samtliga av investeringen orsakade betalningars och betalningförändringars värde diskonterade till en viss godtyckligt vald referenstidpunkt” (Bergknut et al., 1993 s.49) . Kalkylränta som används kan variera beroende på vilka placeringsalternativ man har, är banksättning ända alternativet kan bankräntan användas. Ett företag har vanligen betydligt fler placeringsalternativ och fler verksamhetsgrenar vilket gör det svårare att beräkna kalkylränta och den hamnar ofta betydligt högre än bankräntan. Vid dessa beräkningar så är alltså investeringen lönsam om kapitalvärdet är större eller lika med noll (Bergknut m.fl. 1993).

3.1.2 Återbetalningsberäkning – Pay-Back

Pay-Back metoden syftar främst till att beräkna tiden det tar för en investering att bli lönsam, det vill säga att metoden inte beräknar likt kapitalvärdesberäkning hur mycket pengar man tjänar på investeringen. Upplägget gör att metoden är ganska enkel att utföra och ”återbetalningstiden är det vanligaste måttet i praktiken” (Bergknut et al., 1993). Delarna i kalkylen är grundinvesteringen och inbetalningsöverskott och när det ackumulerade inbetalningsöverskottet är större än grundinvesteringen är investeringen lönsam. Sker inbetalningarna över flera års sikt bör kalkylen kompletteras med räntan och diskontera inbetalningarna innan summering sker. Kalkylräntan som används varierar mycket och är precis som vid kapitalvärdesberäkningen beroende av situationen och investerare.

3.2 SWOT-analys

SWOT-analys är en metod som används för att utvärdera marknadssituationen för exempelvis ett företag eller en produkt och att identifiera dess styrkor, svagheter, möjligheter och hot. Analysmetoden är väl beprövad och är ett enkelt sätt att strukturera upp en analys av en marknad. Huvudsyftet är att identifiera de interna styrkorna och svagheter samt att se vilka externa möjligheter och hot det finns. SWOT-analys används ofta som grund för att bedöma vilken strategisk inriktning företaget ska välja på sin marknadsföring. Analysmetoden används både för existerande produkter som vill anta större marknadsandelar och för nya produkter som har till avsikt att etablera sig på marknaden (Jobber & Fahy, 2009).

4 Material och metod

Metodvalet för studien är en kombination av kalkyler och kvalitativforskning med intervjuer. Syftet med forskningsintervjuerna är att skaffa data som hjälper oss att avgöra trovärdigheten i kalkylerna. Sådana data kan till exempel vara de hinder fjärrvärmeverken ser för en övergång till pellets och en allmän syn på pellets som framtida produkt. Upplägget kan liknas med en hypotesprövning där kalkylerna utgör själva hypotesen och analysen av intervjuerna skall styrka eller förkasta hypotesen.

4.1 Pellets potential i fjärrvärmeverk

För att beräkna potentialen gjordes först en sammanställning av värmeproduktionen för stenkol och eldningsolja i fjärrvärmeverken (Svensk fjärrvärme, 2010). Sedan beräknades med hjälp av omvandlingstal hur många ton pellets som denna energimängd motsvarade (Skogssverige, 2011). Bränslekostanden beräknades för att jämföra skillnaden mellan fossilt bränsle och pellets, priser för eldningsolja och stenkol 2010 togs från Energimyndigheten (2010c) och för pellets Skogsstyrelsen (2010).

4.2 Investeringskalkyl av träpulverpanna

För att se vilka ekonomiska konsekvenser det innebär att ersätta olja med pellets gjordes en investeringskalkyl där en ny träpulverpanna ersätter en befintlig oljepanna. Upplägget på beräkningen skulle vara att bedöma tiden det tog för investeringen att bli lönsam och tyngdpunkten i beräkningarna skulle vara skillnaden i bränslepris mellan olja och pellets. Därför valdes Pay-Back som metod för beräkningarna. Med antagandet att intäkterna är det samma för värmen oberoende vilket bränsle som används kunde kalkylen formas så nettot varje år blir de reducerade kostnaderna. Träpulverpannan som investeringen gällde var på 25MW, investeringsbelopp, produktions- och underhållskostnad kom från en liknande investering som Umeå Energi gjorde 2006. Jämförelseobjektet var en av Umeå Energis äldre oljepannor som är på 17MW, även för den pannan användes den verkliga produktionskostnaden i kalkylen. Investeringsbeloppet var 68 miljoner kronor år 2006 och det var det beloppet som används i kalkylen. Produktionskostnaden innebär kostnaden för bränsle, utsläppsrätter och restprodukter. Kostnader för underhåll tillkom, den brukade för träpulverpannan ligga på 1milj per år. Oljepannan brukar enligt Umeå Energi ha en betydligt lägre underhållskostnad och därför antogs den ligga på 500 000 kronor årligen. Umeå Energis träpulverpanna används främst vid spetsbelastning och under år 2009 producerades 25 GWh värme i pannan, därför beräknades årsproduktionen i kalkylen vara lika stor. I kalkylerna görs antagandet att kalkylräntan ligger på 8 procent. Avskrivningstiden är enligt Umeå Energi 20 år och därför använder vi det i kalkylen. Det innebär för kalkylen att återbetalningen för investeringen måste ske inom 20 år för att det ska vara lönsamt.

Kalkylen beräknades på två olika sätt, gemensamt för båda var att underhållskostnad och årsproduktion hölls konstant. För att undersöka bränslets inverkan beräknades kalkylen först med konstant produktionskostnad. Sedan beräknades kalkylen med stigande produktionskostnad, cirka 10 procent för träpulverpannan och 20 procent för oljepannan

mellan åren 2010-2020. Ökningen fördelades så att produktionskostnaden steg procentuellt lika mycket från år till år. Ökningen som gjordes grundade sig i Energimyndighetens (2010c) långsiktsprognos där bränslepriserna antas stiga så mycket och vi förenklade så att hela produktionskostnaden antogs stiga så mycket.

4.3 Kvalitativ forskningsintervju

Vi har valt att göra en kvalitativ forskningsintervju med ett antal fjärrvärmeverk i Sverige. För att intervjuerna ska ge önskvärda data och ett hanterbart resultat används de sju stegen i en kvalitativ forskningsintervju som presenteras i Kvale (1997).

Att använda sig av en kvalitativ forskningsintervju för forskningssyfte får ofta kritik. En del anser att den inte är vetenskapligt utan den enbart fungerar som en förberedelse till vetenskaplig undersökning. Intervjun tillhör inte naturvetenskapens metoder men dess vetenskapliga status avgörs av vilken definition på vetenskap som valts. En lyckad intervju kännetecknas av god planering och en bra struktur, för att lyckas med en god planering krävs god kunskap om ämnet som intervjun handlar om. I planeringsfasen skall intervjuens upplägg, omfattning och deltagare bestämmas. Antalet företag som skall intervjuas baseras på möjligheten att kunna besvara syftet och vad det gäller antalet frågor så är kvalitet viktigare än kvantitet (Kvale, 1997).

Kvale (1997) beskriver viktiga kvalitetsaspekter i en intervju som blir avgörande för den senare analysen, här följer några viktiga aspekter.

- Omfattningen av spontana, rika, specifika och relevanta svar från den intervjuade.
- Ju kortare intervjufrågor och längre intervjusvar, desto bättre.
- Den grad i vilken intervjuaren följer upp och klargör meningen i de relevanta aspekterna av svaren.
- Intervjuaren försöker verifiera sina tolkningar av intervjupersonens svar under intervjuens förlopp.

En stor poäng med intervju i jämförelse med enkätundersökning är att spontana frågor kan ge spontana och fylliga svar. En väl strukturerad intervju ger däremot ett resultat som är lättare att hantera och analysera än de spontana (Kvale, 1997).

4.3.1 Urval

Svensk Fjärrvärme tillhandahåller statistik som visar hur mycket de olika fjärrvärmeverken förbrukar av olika substitut. Den senaste statistiken som är från 2008 visar att det finns fyra företag som förbrukar mycket stenkol i Sverige och ett stort antal som förbrukar olja. Några av stenkolsanvändare är även stora oljeanvändare. Detta innebär att summerar man dessa fyra företag med tre stora oljeanvändare täcker det cirka 70 % av stenkol- och oljeförbrukningen i Sverige, 99,5 % av stenkolen och 35 % av oljan. Alltså en ganska stor del av förbrukningen som borde vara representativ för hela marknaden och därför ett bra underlag för vår undersökning. Vi väljer alltså att kontakta dessa sju företag via telefon, delvis för att få hög svarsfrekvens men även för att kunna ställa följdfrågor och skapa lite diskussion med fjärrvärmeverken.

4.3.2 Intervjusituation

För genomförandet av intervjuerna skapades en intervjuguide med de frågor som skulle ställas till företagen. Frågeguiden bestod av ett antal frågor som skulle ge svar i siffror eller ja och nej svar och några mer kvalitativa frågor. De kvalitativa frågorna utformades kort och koncist, då syftet var att erhålla längre och förklarande svar. Vid en första kontakt med företagen presenterade vi vårt syfte med intervjuerna och undersökte om företagen var intresserade av att medverka. Efter det gavs företagen tid att fundera över frågor och även undersöka den statistik som efterfrågades. Frågorna skickades på mejl och sedan bestämdes en tid för intervjun. Under intervjun skrevs svaren på frågorna ned och efteråt gjordes en kort sammanfattning av deras svar för att säkerställa att svaren hade uppfattats rätt (Kvale, 1997).

4.3.3 Analys

För analys av intervjuerna har vi valt en metod som heter ”Meningskoncentrering”. ”Meningskoncentrering innebär att de meningar som intervjupersonerna uttryckt formuleras mer koncist” (Kvale, 1997). Sedan jämfördes svaren mellan de olika intervjuerna för att se om det fanns något mönster bland företagen. Siffrorna som intervjuerna erhöll ställdes upp i diagram för att se svarsfördelning och även jämföra med statistik från tidigare år.

4.3.4 Verifiering

Enligt Kvale (1997) tillhör verifieringen inte något speciellt stadium i undersökningen utan bör reflekteras över under hela forskningsprocessen. Med verifiering menas undersökningens generaliserbarhet, reliabilitet och validitet.

Hur väl vi lyckats med dessa kvalitetsindikatorer kommer vidare behandlas i diskussionsdelen i rapporten.

4.4 SWOT-analys

Analysmetoden användes för att på ett översiktligt och strukturerat sätt presentera pelletsmarknadens största styrkor, svagheter, möjligheter och hot. SWOT-analysen kan ses som en sammanställning av de viktigaste faktorerna som påverkar pellets som produkt och vilka externa hot och möjligheter som kan komma att styra marknaden framöver. SWOT-analys överskådliggör och sammanfattar diskussionskapitlet.

5 Resultat

5.1 Potentialkalkyl för pellets

Idag används eldningsolja och stenkol vid många svenska värmeverk. I tabell 2 visas en sammanställning över värmen som producerats med eldningsolja och stenkol 2008 (Svensk Fjärrvärme, 2010). Totalt bränslepris för att elda med respektive bränsle presenteras och vad bränslekostnaden är om samma energimängd skulle produceras med pellets. Här visas också en omvandling från energimängd producerad med olja och stenkol till ton pellets för att visa vilken potential det finns. Bränslepriserna som används i kalkylen kommer från (Energimyndigheten, 2010c) och inkluderar de skatter som större värmeverk måste betala.

Tabell 2. Tabellen redovisar vilken potential pellets har om man skulle ersätta olja och stenkol vid värmeverken. I bränslepriset inkluderas skatter för respektive bränsle

Table 2. The table shows the potential of pellets if you replace oil and coal in the heating plants. The fuel price includes taxes

| Eldningsolja | Värme 2008 (kWh) | Bränslepris kr/kWh | Bränslekostnad milj kr |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| E01 | 575,000,000 | 0.403 | 231.725 |
| E02-E05 | 694,000,000 | 0.701 | 486.494 |
| Summa | 1,269,000,000 | | 718.219 |
| Stenkol | 1,449,000,000 | 0.219 | 317.331 |
| Pellets-olja | 1,269,000,000 | 0.31 | 393.39 |
| Pellets-stenkol | 1,449,000,000 | 0.31 | 449.19 |
| | Kostnadsförändring milj kr | Ton pellets | |
| Olja-pellets | -324.829 | 264375 | |
| Stenkol-pellets | 131.859 | 301875 | |
| Totalt | -192.97 | 566250 | |

Kalkylen visar tydligt att bränslekostnaden är mindre om den mängd energi som produceras med olja skulle produceras med pellets. Motsatt förhållande gäller för stenkol, det är billigare att fortsätta producera värmen med stenkol istället för pellets. Den totala potentialen för pellets är 566 250 ton om den skulle ersätta all olja och stenkol som används. Det producerades alltså 2718 MWh med olja och kol 2008, sätter man det i relation till de 2913MWh som producerades med pellets 2008 skulle det innebära en ytterligare tillväxtpotential på 93,3 procent för pellets.

5.2 Investeringskalkyl

För att kunna ersätta eldningsolja med pellets krävs antingen en konvertering av en befintlig panna eller att värmeproduktionen sker i en annan panna. Nedan visas en återbetalningsberäkning för en ny träpolverpanna som man kan eldas pellets i. Pannan har en effekt på 25 MW och en total investeringskostnad på 68 miljoner kronor. Tabell 4 visar en kalkyl med konstant produktionskostnad från år till år. Det innebär att överskottet varje år blir

lika stort men nuvärdet sjunker i storlek. Produktionskostnad och underhållskostnad för respektive bränsle redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Produktion och underhållskostnad för olja och pellets, fasta priser, mellan åren 2010-2020
Table 3. Production- and maintenance costs for oil and pellets, fixed costs, between the years 2010-2020

| År | Prod (kr/kWh) | Underhåll (kr/år) | Prod. (kr/kWh) | Underhåll (kr/år) |
|-----------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 2010-2020 | 1.024 | 500000 | 0.354 | 1000000 |

Tabell 4. Återbetalningsberäkning för investering av en träpolverpanna med fasta produktionskostnader, där man eldar pellets istället för eldningsolja i en befintlig panna
Table 4. Repayment plan for an investment of a wood powder boiler with fixed production cost, where you use pellets instead of heating oil in an existing boiler

| År | Värme (kWh/år) | Olja | | Pellets | | Ack.Nuv.(milj kr.) |
|------|----------------|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------------|
| | | T. kost. (kr) | T. kost. (Kr) | överskott (kr) | Nuvärde (kr) | |
| 2009 | | | | | | |
| 2010 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 15.05 | 15.046 |
| 2011 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 13.93 | 28.978 |
| 2012 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 12.90 | 41.878 |
| 2013 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 11.94 | 53.822 |
| 2014 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 11.06 | 64.882 |
| 2015 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 10.24 | 75.122 |
| 2016 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 9.48 | 84.604 |
| 2017 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 8.78 | 93.383 |
| 2018 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 8.13 | 101.512 |
| 2019 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 7.53 | 109.039 |
| 2020 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16.250 | 6.97 | 116.008 |

Kalkylen i tabell 4 visar att investeringen utfördes 2009, det vill säga år 0 med en kalkylränta på 8 procent. Totala kostnaden för att elda 25 GWh med olja och pellets förkortas T.kost i tabell 4. Skillnaden mellan totalkostnaderna för olja och pellets presenteras som överskott och ligger årligen på 17,25 miljoner kronor. Av kalkylen framgår att det ackumulerade nuvärdet vid år 6 är 75,12 miljoner kronor vilket överstiger investeringsbelopp på 68 miljoner kronor. En mer detaljerad beräkning visar att återbetalningstiden ligger på 5 år och 4 månader. I den andra kalkylen som visas i tabell 5, har en prisutveckling för produktionskostnaden använts. Prisutvecklingen bygger på långsiktsprognoisen som visas i nedre delen av tabellen. Produktionskostnaden för olja stiger med cirka 1,9 procent per år och pellets med 1 procent årligen.

Tabell 5. Underhållskostnader samt produktionskostnader med en årlig procentuell ökning som motsvarar bränsleprisutvecklingen enligt energimyndighetens (2010) framtidsprognos

Table 5. Maintenance costs and production costs with an annual percentage increase, equal to the fuel prices to Swedish energy agency, (2010) in their future forecast

| År | Olja | | Pellets | |
|------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| | Prod. kr/kWh) | Underhåll kr/år) | Prod. (kr/kWh) | Underhåll(kr/år) |
| 2010 | 1.024 | 500000 | 0.354 | 1000000 |
| 2011 | 1.044 | 500000 | 0.357 | 1000000 |
| 2012 | 1.063 | 500000 | 0.361 | 1000000 |
| 2013 | 1.084 | 500000 | 0.364 | 1000000 |
| 2014 | 1.105 | 500000 | 0.368 | 1000000 |
| 2015 | 1.126 | 500000 | 0.371 | 1000000 |
| 2016 | 1.147 | 500000 | 0.375 | 1000000 |
| 2017 | 1.169 | 500000 | 0.378 | 1000000 |
| 2018 | 1.191 | 500000 | 0.382 | 1000000 |
| 2019 | 1.214 | 500000 | 0.386 | 1000000 |
| 2020 | 1.237 | 500000 | 0.389 | 1000000 |

| Långsiktsprogos | | | |
|------------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| | Pris (kr/kWh) | 2020 Pris (kr/kWh) | Prisutveckling/år |
| Olja | 0.701 | 0.847 | 1.019 |
| Pellets | 0.31 | 0.341 | 1.010 |

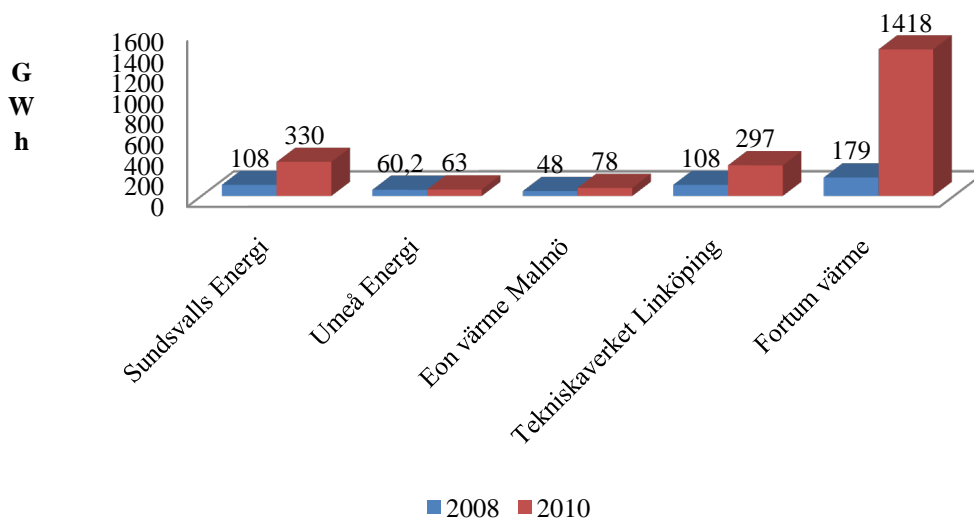
Tabell 6. Återbetalningsberäkning för investering av en träpulverpanna med rörliga produktionskostnader, där man eldar pellets istället för eldningsolja i en befintlig panna
Table 6. Repayment plan for an investment of a wood powder boiler with variable production cost, where you use pellets instead of heating oil in an existing boiler

| År | Värme (kWh/år) | Olja | | Pellets | | Ack. Nuv. (milj kr.) |
|-------|----------------|--------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| | | T. kost. (kr) | T. kost. (Kr överskott (kr) | Nuvärde (kr) | | |
| 2009 | | | | | | |
| 2010 | 25000000 | 26100000 | 9850000 | 16250000 | 15046296 | 15.046 |
| 2011 | 25000000 | 26588944 | 9934753 | 16654191 | 14278285 | 29.325 |
| 2012 | 25000000 | 27087227 | 10020317 | 17066910 | 13548263 | 42.873 |
| 2013 | 25000000 | 27595027 | 10106701 | 17488326 | 12854441 | 55.727 |
| 2014 | 25000000 | 28112525 | 10193912 | 17918613 | 12195107 | 67.922 |
| 2015 | 25000000 | 28639907 | 10281958 | 18357949 | 11568622 | 79.491 |
| 2016 | 25000000 | 29177362 | 10370848 | 18806514 | 10973421 | 90.464 |
| 2017 | 25000000 | 29725082 | 10460588 | 19264494 | 10408006 | 100.872 |
| 2018 | 25000000 | 30283263 | 10551189 | 19732075 | 9870950 | 110.743 |
| 2019 | 25000000 | 30852105 | 10642656 | 20209449 | 9360885 | 120.104 |
| 2020 | 25000000 | 31431812 | 10735000 | 20696812 | 8876508 | 128.981 |
| Ränta | 0.08 | Investerings | | | Återbetalningstid | |
| | | 68 milj kr. | | | År | 5 |
| | | | | | Månader | 0 |

Återbetalningstiden för denna kalkyl skiljer inte så mycket i jämförelse med den tidigare. Prisökningen för olja är lite större än för pellets och effekten blir att överskottet ökar lite och då sjunker återbetalningstiden. Enligt kalkylen tar det 5 år innan investering är återbetald och i båda fallen understiger återbetalningstiden avskrivningstiden på 20 år vilket innebär att investeringen är lönsam i båda fallen.

5.3 Svaresresultat: Kvalitativ forskningsintervju

Statistiken som användes i potentialkalkylen var från 2008 och då eldades olja enligt den blå stapeln nedan. Den röda stapeln är vad företagen svarade i intervjun att de använde 2010.



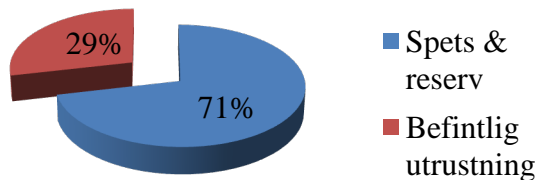
Figur 5. Statistik från Svensk Fjärrvärme (2010) över användningen av olja 2008 (blå stapel), den röda stapeln redovisar vad företagen svarade att de använde år 2010

Figure 5. Statistics from the Swedish District Heating Association (2010) over the use of oil in 2008 (blue bar), the red bar shows what the companies responded that they used in 2010

Figur 5 visar att användningen av olja ökade hos samtliga företagen år 2010 jämfört med 2008. Störst ökning har Fortum värme haft där användningen av eldningsolja steg med nästan 800 procent.

Vad det gäller stenkolsanvändningen 2010 erhöles inte jämförbara data från alla företag. Men Fortum värme i Stockholm producerade 2031 GWh med stenkol 2010 jämfört med 1178 GWh år 2008. Den totala värmeproduktionen i Sverige med stenkol 2008 var 1449 GWh, det innebär att enbart Fortums kolanvändning 2010 gjorde att den totala användningen steg mellan åren 2008 och 2010.

En viktig del i undersökningen var att analysera varför värmeverken fortfarande använder fossila bränslen. När denna fråga ställdes till de sju företagen blev svarsfördelningen enligt figur 6.

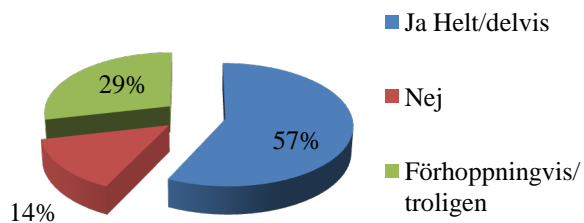


Figur 6. Svartsfördelning på frågan ”Varför eldar ni med olja/kol idag?”

Figure 6. Distribution of answers to the question "Why do you burn with oil / coal today?"

Svaren i figur 5 visar att olja och stenkol användes för spetsbelastning och som reservanläggning. Två företag svarade att de använde olja och kol för det var den befintliga utrustningen man hade.

I potentialkalkylen för pellets görs antagandet att olja och kol ska försvinna från värmeverken. På frågan om företagen skall avveckla användningen av fossila bränslen blev svaren enligt figur 7.



Figur 7. Svartsfördelning på frågan ”Avser ni att avveckla er användning av fossila bränsle till 2020?”

Figure 7. Distribution of answers to the question "Do you intend to settle your use of fossil fuels by 2020?"

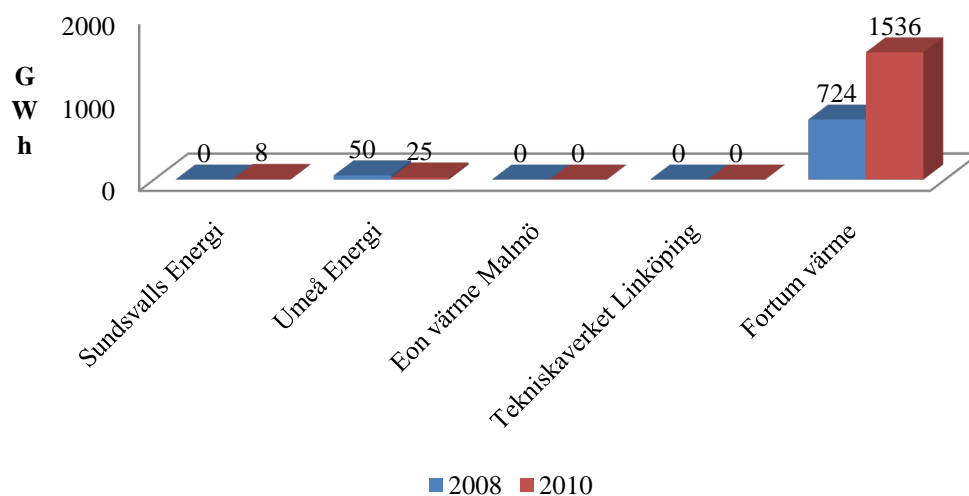
Svaren i figur 7 visar att sex av sju företag tror på att en avveckling av fossila bränslen inom företaget. Endast ett företag besvarar frågan med ett bestämt nej.

De sex företag som planerade en avveckling fick frågan ”varför de skulle avveckla?”. Gemensamt för alla sex var att de angav en anledning som är kopplad till miljöpåverkan,

”miljöpolicy”, ”vision om att vara klimatneutrala” och ”bygga ett hållbart samhälle”. Tre av företagen nämner även lönsamhet som en viktig anledning.

Frågan ”Vad som ni ska ersätta fossila bränslen med?” ställdes också till företagen. Fem av sex svarade biobränslen, en nämnde även avfall, två stycken svarade ”kanske en konvertering till bioolja” och ett företag funderade på en ny träpolverpanna för att elda pellets.

Den blå stapeln i figur 8 redovisar hur mycket värme som värmeverken producerade med pellets 2008. Den röda stapeln är vad företagen svarade i intervjun att de använde 2010.

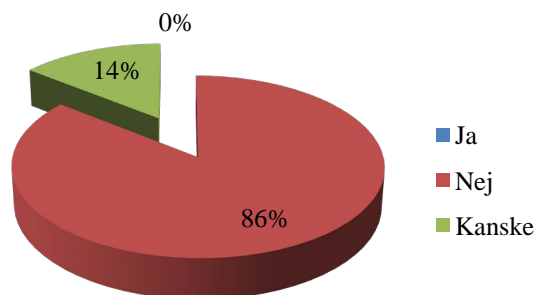


Figur 8. Statistik från Svensk Fjärrvärme (2010) över användningen av pellets 2008 (blå stapel), den röda stapeln redovisar vad företagen svarade att de använde år 2010

Figure 8. Statistics from the Swedish District Heating Association (2010) over the use of pellets in 2008 (blue bar), the red bar shows what the companies responded that they used in 2010

TVå av företagen har ökat sin användning av pellets 2010 jämfört med 2008, ett företag har minskat och två företag använde varken pellets 2008 eller 2010.

För att undersöka om pellets är en produkt värmeverken har för avsikt att satsa på framöver ställdes en fråga om de planerade att öka sin förbrukning de närmaste åren. Svaren visas i figur 9.

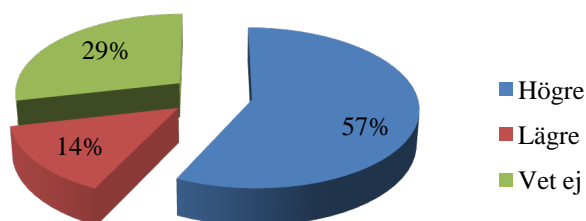


Figur 9. Svartsfördelning på frågan ”Har ni för avsikt att öka er förbrukning av pellets de närmaste 5 åren?”

Figure 9. Distribution of answers to the question "Do you intend to increase your consumption of pellets over the next five years?"

Resultatet i figur 9 visar att sex av företagen inte planerar att öka användningen av pellets, ett företag säger kanske.

2008 var andelen värme producerat med pellets i svenska värmeverk 5,5 %, vi frågade företagen vad de tror att den siffran är år 2020 och svartsfördelningen visas i figur 10.



Figur 10. Svartsfördelning på frågan ”År 2008 var andelen pellets 5,5 % av totala bränsleanvändningen i fjärrvärmeverken, vad tror ni den siffran är 2020?”

Figure 10. Distribution of answers to the question "In 2008, the proportion of pellets 5.5% of total fuel use in district heating plants, what do you think that number is 2020?"

Figur 10 visar att fyra företag trodde att förbrukningen skulle öka något till 2020, ett trodde på en minskning och två stycken svarade att de inte visste.

6 Diskussion

Syftet med studien är att analysera vilken potential pellets har på den svenska marknaden om man skulle ersätta stenkol och eldningsolja med pellets vid de svenska värmeverken. En investeringskalkyl utfördes för att bedöma lönsamheten i att investera i en pulverpanna istället för att elda olja i värmeverkens befintliga pannor. Intervjuer med värmeverk som använder mycket fossila bränslen hjälper oss att bedöma trovärdigheten i kalkylerna och kritiskt granska resultatet.

6.1 Verifiering av material

Siffrorna från Svensk Fjärrvärme som användes i potentialkalkylen är den statistik som företagen redovisar i sin miljörapport och bör därför anses som trovärdiga. Däremot bör bränslepriserna som användes i kalkylen tas med försiktighet då dessa kan variera mycket med tiden. Vidare kan sägas att situationen där all användning av eldningsolja och stenkol i de svenska fjärrvärmesystemen skulle ersättas med pellets är ett ytterst lyckotänkande för pelletsbranschen. Det är alltså två ytterst osäkra antagande, delvis ska man sluta med dessa fossila bränslen helt och så ska pellets ersätta.

I investeringskalkylen som utfördes användes Pay-Back metoden. Med den kunde återbetalningstiden för investeringen beräknas. När man ska kritiskt granska vår kalkyl ska man tänka på att Pay-Back metoden normalt används när ett företag gör en grovsällning mellan olika investeringsalternativ. Data på produktionskostnad och underhållskostanden var siffror som Umeå Energi har på sin träpulverpanna och oljepanna, därför anses dessa vara trovärdiga men svårigheten ligger i att bedöma hur dessa förändras över tiden. Största delen av produktionskostnaden består av bränslekostnader och det är förmodligen den som förändras mest över tiden. I kalkylen där Energimyndighetens långsiktsprognos användes antogs hela produktionskostnaden stiga motsvarande den procentuella ökningen som bränslepriserna gjorde. Det kan vara svårt att förutse hur priset på utsläppsrätter kommer att utvecklas framöver. Då detta är en del av produktionskostnaderna kan trovärdigheten i kalkylen påverkas. I kalkylen antas träpulverpanna producera 25 GWh per år, det vill säga den ska ersätta 25 GWh värme som annars skulle produceras med olja. Många företag använder olja enbart för spetsbelastning, det vill säga att oljeanvändningen kan variera mycket beroende på hur kall vintern är. Det innebär att en varm vinter finns det kanske inte något stort behov för pannan vilket skulle påverka lönsamheten och återbetalningstiden för investeringen negativt. Kalkylen beräknas med en kalkylränta på åtta procent, egentligen ska den anpassas efter vilket företag investeringen gäller och avgöras av vilket avkastningskrav man har. Har ett företag högre avkastningskrav än åtta procent skulle återbetalningstiden bli förlängd.

Urvalet för den kvalitativa intervjun var sju företag som producerar och levererar fjärrvärme. Sju intervjuer kan anses som ett för lågt antal för att erhålla tillräckliga data. Då företagen valdes objektivt efter vilka som använder mest eldningsolja och stenkol i Sverige är täckningsgraden tillräckligt hög för att kunna göra generella antaganden. Om samtliga intervjuade företagen förändra sin bränsleanvändning skulle det bli radikala förändringar i den totala statistiken över svenska värmeverk. Alla sju företag svarade och gav oss data på våra

kvalitativa frågor, däremot erhöles endast jämförbara data över produktionssiffror från fem företag. Med en minskad svarsfrekvens blir det svårare att generalisera då täckningsgraden kan bli för liten. Svaren på de kvalitativa frågorna analyserades och komprimerades med hjälp av ”Meningskoncentrering” och slutprodukten blev ett data material som lättare kunde jämföras. Trots att en del av frågorna var kvalitativa och efterfrågade ett mer förklarande svar var analysmetoden inte svår att utföra. Företagen svarade koncist och gav sedan en längre förklaring. Därför anses misstolkningar av svaren högst begränsade. Däremot bör man fundera över validiteten i intervjun. Företagens planer för framtiden vad det gäller investeringar och nysatsningar kan vara känsligt och kanske inget det vill offentligöra i förväg. Företagen valde i intervjun att ange flera olika bränslen som skulle ersätta olja, oftast angavs kategorin biobränsle men inte exakt vilket bränsle. Vad det gäller produktionssiffror är nog felmarginalen relativt begränsad. Detta är siffror som måste redovisas i miljörapporten och kommer offentliggöras.

6.2 Analys av resultat

Enligt potentialberäkningen finns det en stor potential för pellets om man ser bränslepellets som ett substitut för olja och stenkolk vid värmeverken. Den generella synen hos de tillfrågade värmeverken var att helt eller delvis avveckla användningen av fossila bränslen fram till 2020. Om värmeverken skulle sluta använda fossila bränslen och istället använda pellets skulle ökningen uppgå till 93 procent jämfört med dagens pelletsförbrukning. Företagens inställning till att avveckla fossila bränslen är något som talar för vår potentialberäkning. Om detta skall bli verklighet gäller det att värmeverken på något sätt investerar i nya pannor, eller konverterar det befintliga pannor till exempelvis förbränning av biobränslen. Att företagen endast skall använda pellets i utbyte för olja och kol är ett antagande som kan tala emot våra beräkningar. Som tidigare berörts är råvarumaterialet för pelletsframställning relativt begränsad och styrs till stor del av sågverksindustrin samtidigt som att priset på biprodukter och pellets ökat kraftigt de senaste åren. Ser vi till de tillfrågade företagen så svarade 6 av 7 att det inte har för avsikt att öka pelletsandelen det kommande fem åren och ett företag svarade att det hade funderingar på att utöka pelletsanvändningen. Många intervjuade personer sade spontant att pellets är ett förhållandevis dyrt alternativ jämfört med oförädlade biobränslen såsom flis. Det låga intresset för pellets hos värmeverken indikerar att bränslepellets inte kommer att ersätta någon större del av dagens fossila användning. Inställningen till pellets hos de företag som investerat i pellets var generellt mer positiv och det företag som inte hade investerat i pellets hade inte för avsikt att investera i pellets de kommande åren. Samtidigt tror majoriteten av företagen att pelletsanvändningen kommer att öka sett över hela landet. I kalkylen ser vi att priset på pellets är högre än för stenkolk och är kanske på så sett inget bra alternativ. Men med framtida skattehöjningar för kol och företagens miljöpolicy så kommer nog andelen kol att minska. På Eon Värme i Norrköping funderar man på att blanda ut kol med pellets för att minska andelen fossila bränslen (M. Röjgård, personlig kommunikation, 11 april, 2011).

Investeringskalkylen är baserad på Umeå Energis investering i en ny träpulverpanna. Investering på 68 miljoner kronor skulle enligt våra beräkningar betala tillbaka sig på cirka fem år med antagande att man ersätter 25 GWh olja med endast pellets. Den stora investering

för värmeverken är något som skulle kunna innebära att omstruktureringen kan bli svår att genomföra.

Enligt E:on värme i Malmö innebär det en stor investering att ersätta olja med pellets. Spetsbelastningen är ofta för liten för att dessa investeringar ska vara lönsam och har man en stor andel spets är det bättre att investera i basanläggningen och utveckla den. Det finns betydligt billigare alternativ för spetsbelastningen, till exempel att konvertera en oljepanna till att elda bioolja (M. Tullgren, personligkommunikation, 1 april, 2011).

Tidigare studier bekräftar att det är lönsamt att ersätta eldningsolja med en pelletseldad träpolverpanna. En rapport från Svenska Fjärrvärme (2006) visar att ett större fjärrvärmenät (100-300 GWh) med en spetsbelastning på tolv procent, tjänar på att konvertera en oljepanna till träpolverpanna och elda pellets istället för olja. Konvertering innebär ett betydligt lägre investeringsbelopp än att investera i en ny panna.

Resultatet från intervjuerna visar på att oljeanvändningen var betydligt större 2010 än vad förbrukningen var år 2008. Eftersom att olja främst används vid spetsbelastning vid kalla temperaturer, är antal kalla dygn per år den faktor som styr användningen av olja mest vid fjärrvärmeverken idag. Vintern 2008 var en relativt var varm vinter medans vintern 2010 var betydligt kallare. Vi har inte utfört någon känslighetsanalys över hur temperaturen påverkar förbrukningen av fossila bränslen men tydligt är att användningen steg kraftigt med en kall vinter. Detta visar på att många utav dagens värmeverk fortfarande är beroende av fossila bränslen för att kunna förse sina kunder med värme.

Med dagens politiska styrmedel vill man minska utsläppen av CO₂, använda mer förnyelsebar energi samt energieffektivisera fram till år 2020. 20-20-20 målet tillsammans regeringens målsättning att successivt avveckla allt fossilt bränsle vid svenska fjärr- och kraftvärmeverk innebär att förändringar kommer att bli ett måste för många värmeverk. Intervjuerna visar på att majoriteten av företagen avser att helt eller delvis avveckla användningen av fossila bränslen. Den bidragande faktorn var framförallt miljöpolicy men även lönsamheten ansågs också som en viktig orsak.

6.3 SWOT

SWOT- analysen syftar till att sammanställa de viktigaste aspekterna som kännetecknar produkten pellets och även de faktorer som kan komma att styra dess marknad framöver. I tabell 7 redovisas faktorerna som delvis bekräftas av vår studie men även tidigare studier, vilket beskrivs i kunskapsöversikten.

Tabell 7. Sammanställning av styrkor, svagheter, möjligheter och hot för produkten pellets
Table 7. Summary of strengths, weaknesses, opportunities and threats for the product pellets

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Strengths / Styrkor <ul style="list-style-type: none">• Möjligt substitut för spetslastproduktion• Logistisk fördel jämfört med andra biobränslen• Skattebefriat | Weaknesses / Svagheter <ul style="list-style-type: none">• Dyrt bränsle• Begränsad råvarutillgång• Hög konkurrens mellan olika biobränslen |
| Opportunities / Möjligheter <ul style="list-style-type: none">• Nationell och internationell miljöpolitik• Värmeverkens vilja att avveckla fossila bränslen• Alternativa råvarumaterial | Threats / Hot <ul style="list-style-type: none">• Stigande råvarupriser• Råvarukonkurrens mellan olika sektorer• Värmeverken negativa syn på pellets |

Med dagens politiska inställning till fossila bränslen öppnar sig en rad möjligheter för olika biobränslen. Pellets största svaghet är det höga priset i förhållande till andra bränslen och att råvarutillgången idag begränsas av sågverksindustrin. Samtidigt har pellets en rad styrkor jämfört med oförädlade biobränslen. Pellets kan användas vid spetslastproduktionen och den logistiska fördelen är att pellets innehåller mer energi per volymenhet jämfört med till exempel flis.

Som beskrivs i tabell 7 finns det en rad styrkor och möjligheter för pellets. Det största hotet för pellets tror vi är värmeverkens negativa syn på pellets som alternativ till fossila bränslen.

7 Slutsats

Politiska påtryckningar såsom skatter i kombination med företagens miljöpolicy gör att användningen av fossila bränslen successivt kommer att avvecklas från det svenska fjärrvärmesystemet.

Pellets har blivit ett allt viktigare substrat i fjärrvärmesystemet. Avvecklingen av fossila bränslen öppnar marknaden ytterligare för biobränslen. Konkurrensen mellan biobränslen kommer att bli allt hårdare där priset kan bli en avgörande faktor.

En pelletseldad träpulverpanna kan ersätta den olja och kol som används i värmeverken idag. Trots en kort återbetalningstid för investeringen kan det stora investeringsbeloppet vara avskräckande om fjärrvärmeverkens syfte endast är att ersätta spetsbelastningen.

Referenslista

Böcker

Bergknut, P. Elmgren-Warberg, J. & Hentzel, M. (1993). *Investering i teori och praktik*. 5:e uppl. Lund: Studentlitteratur.

Jobber, D. Fahy, J. (2009). *Foundations of marketing*. 3:e uppl. New York: McGraw-Hills Education.

Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. 16:e uppl. Studentlitteratur

Statistisk centralbyrån. (2010). *Statistik årsbok för Sverige*. Stockholm

Skogsstyrelsen. (2010). *Skogsstatistisk årsbok*. Jönköping

ÅF Energi & Miljöfakta. (2007). *Energifaktaboken*. Stockholm

E-bok

Lundmark, R, Söderholm, P. (2004). *Brännhet om skog*. [e-bok.] Stockholm: SNS Förlag. Tillgänglig via: SNS-hemsida http://sns.se/document/brannhett_om_svensk_skog_rapport.pdf [Hämtad: 2011-03-18]

Avhandlingar

Hansen, M. (2009). *Preliminary pellet market country report Sweden*. Country report. Intelligent Energy Europe: Lyngby.

Höglund, J. (2008). *Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering*. Examensarbete. SLU: Uppsala.

Porsö, C. (2010). *The effect of new raw materials on pellet prices*. Examensarbete. SLU: Uppsala.

Steiner, C. (2010). *Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets- En komparativ studie*. Examensarbete. SLU: Uppsala.

Selkimäki, M. Mola-Yudego, B. Röser, D. Prinz, R. & Sikanen, L. (2010). *Present and future trends in pellet markets, raw materials and supply logistics in Sweden and Finland*. Finnish Forest Research Institute: Joensuu.

Webbsidor

Danielsson, B. (2002). Projekt Biovärme-UWX. Gävle Dala Energikontors hemsida.
<<http://www.gde-net.se/files/1/87/88/wqq93MeXGFuzySwEvuB3oPQ0ooMX3Hj7.pdf>>
[Hämtad 2011-03-17]

Energimyndigheten. (2010a). Trädbränsle- och torvpriser. Energimyndighetens hemsida.
<<http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/4452989927eb449e9c846f11363da5d3/2246W.pdf>> [Hämtad 2011-03-17]

Energimyndigheten. (2010b). Energiläget 2010. Energimyndighetens hemsida.
http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/6792e3736ce045c4a41f2c397b1eff97/ET2010_45.pdf

Energimyndigheten. (2010c). Underlag för ansökningar till NER300. Energimyndighetens hemsida.
<<http://www.energimyndigheten.se/Global/Forskning/NER300/Prognosf%C3%B6ruts%C3%A4ttningar%20NER300.pdf>> [Hämtad 2011-03-17]

Kvarnström, T. (2009). Fasa ut sista oljan. Svensk Fjärrvärmes hemsida.
http://www.svenskfjarrvarme.se/Global/Rapporter_och_Dokument/Broschyror/Fasa_ut_sista_oljan.pdf [Hämtad 2011-03-22]

Näringsdepartementet, (2010). Förnybar energi. Regeringskansliets hemsida.
<<http://www.regeringen.se/sb/d/2448> > [Hämtad 2011-04-15]

Olofsson, M. (2008), Regeringens Prop. 2008/09:163; En sammanhållen klimat- och energipolitik. Regeringskansliets hemsida.
<<http://www.regeringen.se/content/1/c6/12/27/85/65e0c6f1.pdf>> [Hämtad 2011-03-12]

Pelletsindustrins riksförbund. (2011), svensk standard. Pelletsindustrins riksförbund hemsida.
<http://www.pelletsindustrin.org/web/Svensk_Standard_for_pellets.aspx> [2011-03-17]

Pelletsindustrins riksförbund. (2011), Leveransstatistik Sverigemarknaden 1997-2010. Pelletsindustrins riksförbunds hemsida.
<<http://www.pelletsindustrin.org/web/Leveransstatistik.aspx>> [Hämtad 2011-03-17]

Skatteverket. (2010). Ändrade regler för beskattning av bränsle som förbrukas vid kraftvärmeproduktion m.m. Skatteverkets hemsida.
<http://www.skatteverket.se/download/18.6fdde64a12cc4eee2308000799/Information+kraftv%C3%A4rme_101206.pdf> [Hämtad 2011-04-09]

Skogssverige. (2011). Från biobränsle till energi. Skogssveriges hemsida. <
http://www.skogssverige.se/skog/skogen/bioenergi/bio_siffror.cfm> [Hämtad 2011-03-17]

Tekniskaverken Linköping AB

Bennstam, M. (2011). Intervju om fossila bränslen och pellets. [telefonsamtal] (personlig kommunikation, 2011-03-29)

Umeå Energi AB

Ljung, P.O. (2011). Intervju om fossila bränslen och pellets.[Intervju] (personlig kommunikation, 2011-03-30)

Pelletsindustrins riksförbund

Mörner, H. (2011). Intervju angående pelletsmarknaden. [telefonsamtal] (personlig kommunikation, 2011-04-04).

Bilaga

Bilaga 1

Tabell 8. Klassificering av pellets enligt svensk standard, ss 18 71 20 (pelletsindustrins riksförbund, 2011).

Table 8. Classification of pellets according to Swedish standards, ss18 71 20 (Swedish Association of Pellets Producers, 2011)

| Property | Test Method | Unit | Group 1 | Group 2 | Group 3 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Dimensions: diameter and length in producer's store | By measuring at least 10 randomly selected fuel pellets | mm | To be stated as max 4 times Ø | To be stated as max 5 times Ø | To be stated as max 5 times Ø |
| Bulk density | SS 18 71 78 | kg/m ³ | ≥ 600 | ≥ 500 | ≥ 500 |
| Durability in producer's store | SS 18 71 80 | Weight of fines < 3 mm, % | ≤ 0.8 | ≤ 1.5 | > 1.5 |
| Net calorific value (as delivered) | SS-ISO 1928 | MJ/kg | ≥ 16.9 | ≥ 16.9 | ≥ 15.1 |
| | | kWh/kg | ≥ 4.7 | ≥ 4.7 | ≥ 4.2 |
| Ash content | SS 18 71 71 | % w/w of DM | ≤ 0.7 | ≤ 1.5 | > 1.5 |
| Total moisture content (as delivered) | SS 18 71 70 | % w/w | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 12 |
| Total sulphur content | SS 18 71 77 | % w/w of DM | ≤ 0.08 | ≤ 0.08 | To be stated. |
| Content of additives | | % w/w of DM | Content and type to be stated. | | |
| Chlorides | SS 18 71 85 | % w/w of DM | ≤ 0.03 | ≤ 0.03 | To be stated. |
| Ash dissolution | SS 18 71 65 / ISO 540 | °C | Initial temperature (IT) to be stated. | | |

Bilaga 2

Intervjuguide

Företag:

Datum:

Olja:

Kol:

Pellets:

1: Varför eldar ni med olja/kol idag?

- Hur mycket energi producerade ni med olja/kol 2010?

2: Avser ni att avveckla er användning av fossila bränsle till 2020?

- Om svaret är ja, varför?
- Om svaret är ja, vad kommer ersätta den?

-

3: Hur mycket pellets använde ni 2010?

- Hur stor andel är vid spetsbelastning?

4: Har ni för avsikt att öka er förbrukning av pellets de närmsta 5 åren?

- Om så är fallet med hur mycket?
- Varför?

5: År 2008 var andelen pellets 5,5 % i fjärrvärmeverken av totala bränsleanvändningen, vad tror ni den siffran är 2020?