



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

**Kostnader vid investering i flisaggregat och
tillverkning av pellets – En komparativ studie**

*Expenses on investment in wood chipper and
production of pellets – A comparative study*

Christian Steiner



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie

*Expenses on investment in wood chipper and
production of pellets – A comparative study*

Christian Steiner

Nyckelord: Täckningsbidrag, investering, pellets, flisaggregat

*Examensarbete, 30 hp Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX 0485)
Ekonomprogrammet med naturresursinriktning 04/09*

*Handledare SLU: Lars Lönnstedt
Examinator SLU: Torbjörn Elowson*

Sammanfattning

I fokus för den här studien står en maskininvestering och råvarorna för pellets, deras täckningsbidrag samt kostnaderna för att tillverka pellets när olika råvaror tas i anspråk. Uppsatsen ger också läsaren en inblick i marknaden för pellets och konkurrensen om träråvaran. I korthet beskrivs också produktions- processen. Underlaget för den bidragskalkyl avseende råvara och investeringskalkyl på flisaggregatet har hämtats från biobränsleföretaget Laxå Pellets, Bruks-Klöckner AB och Allan Bruks AB-CBI.

Med hjälp av bidragskalkylen jämförs kostnaderna för potentiella råvaror som kan pelleteras. Alla kostnader för respektive råvara har, innan jämförelser görs, räknats om från volymenheter till viktenheter. Främsta skälet till detta är att försäljningen sker i viktenheter. För att möjliggöra beräkningar av täckningsbidraget för olika råvarualternativ sammanställs kostnader i produktionen för vart och ett av alternativen i kr/ton. Samma princip gäller för investeringskalkylen (två mobila flisaggregat jämförs) där intäkter och kostnader omvandlats till ut- och inbetalningar som därefter summerats och diskonterats.

Resultaten från undersökningen visar att råvaran sågspån som används i produktionen idag ger det högsta täckningsbidraget och täckningsgraden. Följt av råvarorna rundvirke, träflis och kutterspån i fallande skala. Således är det råvaran som ingår i produktionen idag som är den mest lönsamma med 2009 års priser på spån. Av den anledningen är det intressant att undersöka substitut till sågspånet vid en händelse av stigande råvarupris. Investeringskalkylen räknades med en kalkylränta på 6 procent och en ekonomisk livslängd på maskinen satt till 10 år. Produktionskapaciteten på jämförda aggregat är i övrigt likvärdiga. Kalkylen visar att flisaggregatet från Bruks-Klöckner ger det högsta nuvärdet och den kortaste återbetalningstiden.

Nyckelord: Täckningsbidrag, investering, pellets, flisaggregat

Summary

This master thesis intends to investigate the areas of machine investment and to identify raw materials that can be used for pellets. It continues to examine their contribution margin and costs to produce pellets with different raw materials. The thesis also gives the reader an insight into the market for pellets, the competition for the wood raw material and also briefly describes the production process. The facts given regarding the calculation of the contribution margin and return on investment have been taken from Laxå Pellets, Bruks-Klöckner AB and Allan Bruks-CBI.

With the use of contribution margin calculation the thesis compares the costs of potential raw materials for pellets. Prior to making any comparisons all costs for each commodity have been converted from units of volume to units of weight, this is due to sales figures being originally provided in units of weight. In order to allow calculations of contribution margin for the various commodity options the costs in production are compiled for each of the options in SEK/tonne. The same principle applies to investment calculus in which revenue and expenses are converted to payments and receipts, these are then subsequently summarized and discounted.

The results from the calculation shows that sawdust raw material used in production 2009 provides the highest contribution margin and coverage, followed by raw logs, wood chips and planer shavings in descending order. Thus, according to the calculations of contribution margin, the raw material used in production today is the most profitable with the current (at time of writing 2009) price on sawdust. With the potential for price fluctuations it is worthwhile considering substitutes to sawdust in the event of a rising commodity price. The imputed interest used for the investment analysis was set at 6 percent and the economic life of the chippers to 10 years. The production capacity for both mobile chippers are considered to be equivalent. The investment calculation carried out shows that the chipper unit from Bruks-Klöckner gives the highest net present value and the shortest payoff period.

Keywords: Contribution margin, return on investment, pellets, wood chipper

Förord

Det här examensarbetet utgör det avslutande momentet i det Skogliga ekonomiprogrammet som ges på Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Uppsatsarbetet har genomförts hos Laxå Pellets som har bidragit med det kvantitativa material som används i bidrags- och investeringskalkylerna.

Jag vill tacka Olle Isacson på Laxå Pellets för engagemang och hjälpsamhet. Jag vill också tacka de personer som har gett mig tips och kommit med synpunkter under arbetets gång.

Stockholm Maj 2010

Christian Steiner

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

Innehållsförteckning	4
1 Inledning	5
1.2 Bakgrund.....	5
1.3 Syfte.....	5
1.4 Frågeställningar.....	5
1.5 Avgränsningar.....	6
2 Marknad, klassificering och branschfakta	7
2.1.2 Klassificering av pellets.....	8
2.2 Råvarusituation i pelletsbranchen.....	9
2.2.1 Konkurrens om råvaran.....	9
2.2.2 Utbud på skogsråvara.....	10
2.2.3 Efterfrågan på skogsråvara.....	11
2.2.4 Sammanfattning av råvarukonkurrensen.....	13
2.3 Produktion av pellets.....	13
2.3.1 Råvarupotential/Aktuella råvaror.....	13
2.3.3 Teknisk beskrivning av pelletering i korthet.....	15
3 Beräkningar och formler	18
3.1 Bidragskalkylen och dess utgångspunkter.....	18
3.1.2 Centrala begrepp och dess samband inom bidragskalkylering.....	18
3.2 Orderkalkyler.....	19
3.3 Stegkalkyl.....	19
3.4 ABC-kalkyler.....	20
3.6 Investeringsanalys.....	21
3.6.1 Betalningsströmmar.....	22
3.7 Investeringskalkylen, dess bakgrund och metoder.....	23
3.7.1 Internräntemetoden.....	23
3.7.2 Payback-metoden.....	24
3.7.3 Kapitalvärde - Nuvärdesmetoden.....	25
3.7.4 Beräkning av kalkylräntan.....	25
4 Metod och material	27
4.1 Vetenskaplig metod.....	27
4.1.1 Kvantitativ forskning.....	27
4.1.2 Validitet.....	27
4.1.3 Reliabilitet.....	28
4.1.4 Den kvantitativa undersökningens fokus.....	28
4.2 Val av metod för beräkningar och fastställning av kalkylränta.....	29
4.2.1 Flisaggregat och driftskostnader.....	31
4.2.2 Kostnader för råvara och transport.....	32
4.2.3 Intäkt och medtagna kostnader.....	32
5 Resultat	34
5.1 Resultat från bidragskalkylen.....	34
5.2 Resultat från investeringskalkylen.....	34
6 Sammanfattande diskussion och slutsatser	37
Referenser	39
Bilagor	40
Funktioner för beräkning.....	40

1 Inledning

1.1 Företaget

Laxåpellets är ett biobränsle företag som specialiserat sig på att producera pellets för villamarknaden och fjärrvärmecentraler. Laxåpellets ägs till hundra procent av Norrtulls energi som i sin tur är ett dotterbolag till OKQ8. Företaget producerar årligen ca 95 000 ton pellets. Produktionen av pellets startade 2004.

1.2 Bakgrund

I takt med en allt större efterfrågan och expanderande marknad för förnyelsebara bränslen har Laxåpellets AB vidgat sökandet efter ytterligare råvarukällor. I nuläget utgör sågspån den enda råvarubasen. Därför undersöker företaget möjligheten att utöka antalet råvarukällor till att även omfatta träflis, kutterspån och rundvirke. Undersökningen kommer därför inledningsvis att behandla och beräkna täckningsbidragen för de olika råvarorna som är intressanta i sammanhanget. Vid användning av rundvirke som råvarukälla är det nödvändigt att bearbeta stockarna med en flismaskin, det vill säga att göra träflis av dessa innan råvaran till pellets går vidare till malning i hammarkvarnen. Det ytterligare processteget som tillkommer vid användning av rundvirke som råvara gör det nödvändigt att investera i en flismaskin. Undersökningen kommer därför att utöver analysen av råvaror även att innehålla en investeringskalkyl. Analysen kommer att fokusera och ge exempel på två olika flismaskiner som finns på marknaden, dessa två olika modeller kommer att jämföras med varandra med hjälp av *Nuvärdesmetoden* och *Payback-metoden*. De båda kalkylmetoder som används i den här undersökningen är vedertagna vid investeringsbeslut hos små och medelstora företag.

Ett problem som uppkommer under arbetets gång är att Laxå pellets är ett relativt litet företag på marknaden jämfört med börsintroducerade skogsindustriföretag. Det medför att marknadsvärden, kostnader i produktionen och avkastningskrav i företaget kan vara svåra att finna och att dessa siffror delvis kommer att uppskattas och beräknas med hjälp av bokförda värden från moderbolagets (OKQ8) årsredovisning.

1.3 Syfte

Undersökningens syfte är att ge Laxå pellets en oberoende analys när företaget strävar efter att utöka råvarubasen. Analysen kommer att bestå av dels en beräkning av täckningsbidraget för råvarorna; rundtimmer, träflis, sågspån och kutterspån. Denna delstudie syftar till att ge en bild av olika kostnader som olika råvaror uppvisar. Den andra delen av undersökningen består av investeringskalkyler som visar nuvärdet och återbetalningstiden (payoff) för två olika maskinmodeller. Inköpet av ett flisaggregat syftar till att bredda råvaruanvändningen och därmed utvidga råvarubasen i produktionen.

1.4 Frågeställningar

Uppsatsen avser att ge en bild av vilken råvara som har högst täckningsbidrag samt genom en investeringskalkyl visa vilket flisaggregat som ger det bästa utfallet. Investeringskalkylen kommer att genomföras med hjälp av dels Payoff-metoden och dels Nuvärdesmetoden. Uppsatsen kommer att försöka besvara följande frågor:

- Vilken av följande råvaror; rundtimmer, sågspån, kutterspån och träflis erhåller högst täckningsbidrag och täckningsgrad?

- Vilken typ av flisaggregat är lämpligt att investera i? Vilken aggregatstorlek passar företagets produktionsvolym?
- Vilket av flisaggregaten som undersökningen behandlar ger kortast återbetalningstid (payoff-värde) / och det högsta värdet (nuvärdet) vid en given kalkylränta?

1.5 Avgränsningar

Undersökningen har avgränsats till att beröra råvarorna i produktionen som utgörs av rundvirke, kutterspån, sågspån och torrflis. Jag har vid beräkning av täckningsbidraget för nämnda råvaror inte tagit hänsyn till fukthalt i de nämnda råvarorna. När det gäller transportkostnaderna så har jag använt ett genomsnittligt transportpris, det vill säga utan hänsyn till fukthalt. Kostnaderna som härstammar från transporter är beräknade med en transportsträcka på 150 km. En annan faktor som jag har bortsett ifrån i undersökningen är att flis har en större fraktionsstorlek och därmed kräver en längre tid i tork och hammarkvarn. Investeringskalkylen kommer att baseras på jämförelser mellan två olika modeller och fabrikat av mobila flishuggar. Kostnaderna som är förknippade med drift och underhåll är uppskattade i samråd med personal hos Bruks-Klöckner AB och Allan Bruks AB/Continental Biomass Industries (CBI). Jag strävar naturligtvis att i den här uppsatsen få ett så exakt kalkylunderlag som möjligt, men för att kunna genomföra undersökningen måste jag göra vissa generaliseringar och antaganden.

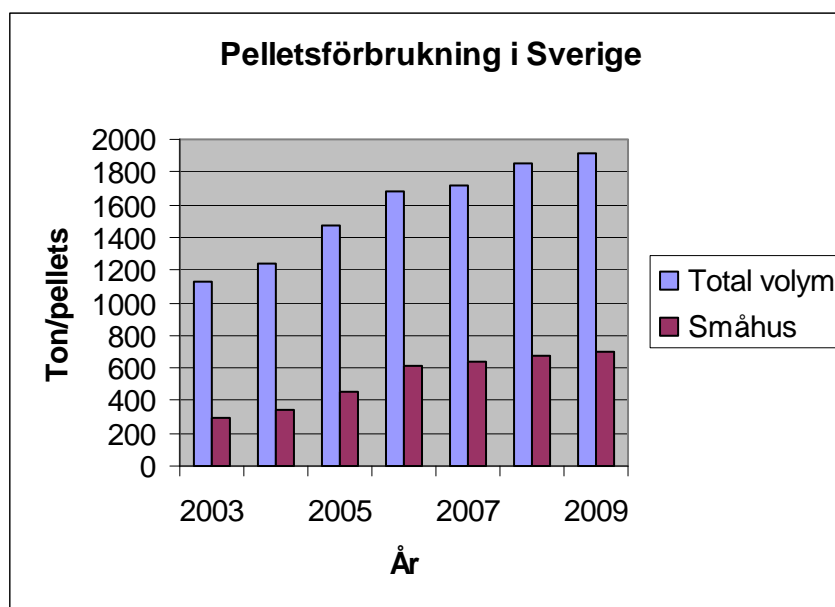
2 Marknad, klassificering och branschfakta

2.1 Marknad

Den svenska energiförsörjningen var under början på 1970-talet dominerad av fossila bränslen, upp till 80 procent av det totala behovet. I och med energi- och oljekrisen kom den svenska energipolitiken att förändras. Under 1980-talet byggdes kärnkraften ut och ökade med 126 TWh under en 10 års period. Kärnkraften som energi källa kom att bli ifrågasatt efter ett flertal olyckor. På 1990-talet startade avvecklingen av kärnkraften samtidigt som oron för växthuseffekten ökade, situationen fick i stora drag resultatet att efterfrågan på förnyelsebara energikällor ökade, bland dem bioenergi, i syfte att minska koldioxidutsläppen. Den politiska strävan för att övergå till bioenergi fick resultatet att riksdagen höjde skatter på fossila bränslen och ökade anslag för utveckling av bioenergin (Lundmark & Söderholm, 2004).

Biobränslen generellt sett har fått en allt mer betydande roll de senaste 25 åren. Det har skett en tydlig förskjutning från fossila bränslen mot bioenergi, det är tydligt inom uppvärmningssektorn. 2006 stod andelen trädbränslen för cirka 20 % av den totala uppvärmningen vilket motsvarar ca 104 TWh (Slu/btk, 2008; Skogsstyrelsen, 2008).

Pelletsindustrin har beräknat att förbrukningen kan fördubblas eller tredubblas till och med år 2012 (SLU, 2004). Vid uppvärmning av småhus tar biobränslen som pellets en allt större andel. Pelletsmarknaden är i dagsläget mycket god och andelen förädlade träbränslen har under en femårsperiod fördubblats. Småförbrukare av energi, som flerfamiljshus och villor, övergår allt mer till uppvärmning med trädbränsle, och till villaägare steg försäljningen med 33 procent mellan åren 2004 och 2005. Användningen av trädbränslen totalt sett, uppgick 2006 till 7,1 TWh (Jirjis m.fl., 2006). Figuren nedan visar pelletsförsäljningen i Sverige mellan 2003 och 2009.



Figur 1. Användning av bränslepellets i 1000 ton åren 2003-2009 i Sverige, statistik från PIR (2009).

Bränslepellets är ett förädlad biobränsle och består av komprimerat trä. Råvaran hämtas från skogs- och träförädlingsindustrin och utgörs av bark, avverkningsrester, sågspån, kutterspån, och träflis, som fördelas till finfraktion och pressas i en matris. När finfraktionen har genomgått produktionsprocessen, har det förädlade bränslet en högre densitet än den ursprungliga råvaran. Energiinnehållet stiger i samband med kompressionen.

2.1.2 Klassificering av pellets

Det produceras bränslepellets i varierande dimension, kvalitet och densitet. Det finns därför en utvecklad standard för bränslepellets i Sverige. Den färdiga produkten klassificeras enligt Svensk Standard-SS 18 71 20. I Tabell 1 nedan presenteras befintliga pelletsklasser och deras egenskaper.

Tabell 1. Standardiseringstabell för bränslepellets, Svensk Standard SS 18 71 20

Egenskaper	Provningsmetod	Enhet	Grupp 1	Grupp 2	Grupp 3
Dimensioner: diameter, längd	Genom mätning av minst 10 slumpvis uttagna bränslepellets	Millimeter	anges max 4 ggr Ø	anges max 5 ggr Ø	anges max 5 ggr Ø
Skrymdensitet	SS 18 71 78	kg/m ³	≥ 600	≥ 500	≥ 500
Hållfasthet	SS 18 71 80	Finandel vikt % < 3 mm	≤ 0,8	≤ 1,5	≤ 1,5
Effektiv värmevärde	SS-ISO 1928	MJ/kg kWh/kg	≥ 16,9 ≥ 4,7	≥ 16,9 ≥ 4,7	≥ 15,1 ≥ 4,2
Askhalt	SS 18 71 71	Vikt % av TS	≤ 0,7	≤ 1,5	< 1,5
Total fukthalt	SS 18 71 70	Vikt %	≤ 10	≤ 10	≤ 12
Total svavelhalt	SS 18 77 77	Vikt % av TS	≤ 0,08	≤ 0,08	anges
Halt tillsatsmedel		Vikt % av TS	Halt och typ anges		
Klorider	SS 18 71 85	Vikt % av TS	≤ 0,03	≤ 0,03	anges
Asksmältförlopp	SS-ISO 540	°C	Initialtemperaturen (IT) anges		

Värdena som anges i tabellen har betydelse för den genomgående kvaliteten på pelletsen. Klass 1 pellets produceras för småskalig eldning och har högre renhets krav vad det gäller råvaran. Anledningen till att pellets för småskalig användning har högre krav på renhet beror på att föroreningar ger slaggprodukter i pelletsbrännaren. Pellets som klassificeras in i grupp 2 och 3 kännetecknas av en lägre renhetsgrad. Det kan röra sig om inblandning av bark eller en viss tolerans när det gäller sandkorn etc. Pellets i klass två och tre används inom storskalig industriell uppvärmning, användargruppen har ett lägre renhetskrav än småskaliga konsumenter.

Att producera pellets med en jämn kvalitet är komplicerat. Därför är det viktigt att optimera produktionsprocessen. Pellets kvaliteten påverkas inte bara av vedtyp och råvarans färskhet. En inhomogen råvara kan därför ge kvalitetsbrister på tillverkad pellets. För att optimera produktionsprocessen behövs kunskaper om råvarans egenskaper och initial bearbetning av denna.

Råvaran till bränslepellets utgörs vanligtvis av sågspån, flis och kutterspån från gran eller tall (barrträd). Råvaran torkas, mals och pressas under pelleteringsprocessen för att slutligen kylas ned. En tillverkad pellets har en diameter på mellan 5-12 millimeter och en längd på maximala 4 ggr diametern (Jirjis m.fl, 2006). Hållfastheten är den viktigaste egenskapen hos en pellets. Det är hållfastheten som är avgörande för kvaliteten hos den färdiga pelletsen, desto högre hållfasthet desto tåligare blir pelletsen vid hantering och frammatning till förbränning.

Pelletsen utgörs av sammanpressad finfraktion som vanligen är mindre än 2 millimeter, det gör att en alltför ovarsam hantering av bränslepelletsen får negativa konsekvenser i samband med matning och förbränning. En hög andel lös finfraktion kan således ge en ofullständig förbränning och problem med matning i pelletsbrännaren. Fukthalten i råvaran kan i vissa fall uppgå till cirka 50 procent medan den färdiga produkten har en fukthalt som ligger mellan 5 – 15 procent beroende på tillverkningsmetod och lagringsförhållande (op. cit).

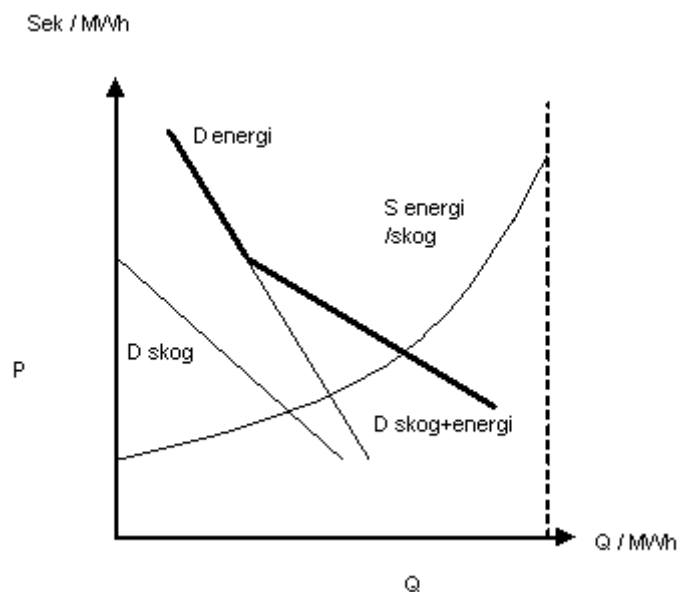
2.2 Råvarusituation i pelletsbranchen

2.2.1 Konkurrens om råvaran

När sågverken processar rundvirket uppstår det biprodukter vanligen spån och träflis. Det finns ett antal aktörer som behöver denna råvara i sin produktion nämligen träskiveindustrin, pelletsindustrin, massaindustri och värmeproducenter. Det uppstår i denna situation en betydande konkurrens om biprodukterna

Priserna på biprodukterna förhandlas ofta fram genom ett- eller fleråriga kontrakt och anges fritt kund eller fritt sågverk (Lundmark & Söderholm, 2004). Det förekommer prisdifferanser på spån och flis och andra biprodukter beroende på användningsområde. Bränsleindustrin har högre betalningsförmåga och får därmed ett högre pris.

I nedanstående Figur 2 visar utbudskurvan att det behövs ett högre pris för att få till en ökad produktion av råvara. Lutningen på utbudskurvan i figuren varierar beroende på vilken råvara som studeras men gemensamt för alla råvaror är att utbudskurvan stiger/skiftar med priset för samtliga råvaror (Lundmark & Söderholm, 2004). För köparen kommer marginalkostnaden att öka med efterfrågan. Desto brantare lutning på kurvan desto större inverkan på priset vid en ökad efterfrågan på det studerade råvarusegmentet. Figuren innehåller en restriktion (streckad linje) som visar att utbudet är begränsat, vid höga priser kommer fortfarande begränsningen att gälla. Restriktionen styrs av valt tidsperspektiv och studerad råvara. Utbudet på rundvirke styrs av avverkningskapacitet och tillväxt i skogen. Den här typen av resonemang gäller huvudråvaran!



Figur 2. Utbud och efterfrågan för konkurrensutsatt skogsråvara (Lundmark & Söderholm, 2004, modifierad av författaren till uppsatsen).

Den aggregerade efterfrågekurvans lutning för skogs- respektive energibranschen visar hur intensiv råvarukonkurrensen upplevs av företagen. Om substitutionsmöjligheterna ökar i produktionen, det vill säga råvarubasen utökas, desto flackare blir efterfrågekurvan. Om energibranschen upplever att spånpriset stiger, kommer företagen att substituera bort råvaran och söka andra biprodukter eller skogsråvaror (op. cit).

Energisektorn har till skillnad från övriga skogsindustrier en bredare råvarubas, det är därför lättare för bränsle/bioenergiproducenter att substituera råvaran. Även utbudet på råvaror som inte är konkurrensutsatta kan ha en avgörande betydelse för konkurrensen som till exempel massaved. Idag används biprodukter från avverkning hos vissa bränsleproducenter, men det finns en möjlighet att skogbränsleproducenterna söker sin råvarubas i massaveden i framtiden, det kräver att betalningsförmågan ökar. Detta framtida dilemma ställer massabruken inför en osäker råvarusituation. I nuläget har dock massabruken en större betalningsförmåga än energisektorn (Lundmark & Söderholm, 2004).

2.2.2 Utbud på skogsråvara

Vid sågning/delning av trävaror/rundtimmer får sågverken en betydande del biprodukter som generellt uppgår till ca 50 procent av stammens volym. Det förhållandet visar att det finns ett tydligt samband mellan producerad volym sågade produkter och kvantiteten (eller uttryckt i mikroekonomiska termer utbudet) på biprodukter som träflis och sågspån. Biprodukter som till exempel sågspån och träflis från sågindustrin, och tillgången på dessa råvaror styrs av efterfrågan på sågade trävaror (Lundmark & Söderholm, 2004).

Utbudssituationen för biprodukter som sågspån, kutterspån och träflis skiljer sig dock från huvudråvaran. Biprodukter processas parallellt med huvudprodukten och biproduktens pris saknar inverkan på producerad mängd av huvudprodukten. Restriktionen för en biprodukt bestäms av produktionen på huvudråvaran. På kort sikt, det vill säga cirka ett år, kommer utbudet av exempelvis sågspån aldrig att överstiga vad som fås av produktionen sågade trävaror. Skulle sågverken minska sin produktion av trävaror blir följden av ovanstående resonemang att mängden biprodukter minskar i volym. Ett minskat utbud resulterar i prishöjningar på biprodukterna om efterfrågan stiger (Pindyck & Rubinfeld, 2000; Lundmark & Söderholm, 2004).

Marginellt sett är det möjligt att öka kvantiteten av biprodukter främst genom att förbättra uppsamling och försäljning av flis och spån från mindre i periferin lokaliserade sågverk. Den här situationen gör utbudet på spån och flis oelastiskt det vill säga prisokänsligt (Lundmark & Söderholm, 2004). Producenter av bränslepellets har därför begränsade möjligheter att via marknadsmakt påverka utbudet av råvaran. På kort sikt är utbudet på spån och träflis konstant och därmed beroende av produktionsmängden sågade trävaror. Det är endast om efterfrågan på sågade trävaror stiger och detta möts av en ökad produktion som utbudet på spån och flis stiger.

En annan faktor som har inverkan är den tekniska utvecklingen på sågverken där ibland effektivare sågprocesser som bidrar till att sågutbytet ökar samtidigt som utbudet på biprodukter minskar.

Inom sågverksnäringen pågår det strukturella förändringar, dessa förändringar pekar mot storskalig drift. Den storskaliga driften påverkar utbudet av biprodukter så tillvida att utbudet av biprodukter koncentreras till vissa platser och försvinner på andra. Genom att utnyttja skalfördelar och synergieffekter vid sammanslagning av produktionsanläggningar centraliseras utbudet av biprodukter kring dessa. Effekten av detta får konsekvenser för

industri på lokal nivå som köper biprodukterna, för tidigare närliggande lokala köpare/vidareförädlare av biprodukterna kan transportkostnaderna stiga i och med ett längre avstånd. En annan aspekt av detta fenomen är att sågverken som tidigare hade en för låg produktion av biprodukter, i detta läge blir det intressant för uppköpare av biprodukter (Lundmark & Söderholm, 2004). Trots allt högre transportkostnader kan en högre volym motivera köp av biprodukter från avlägsna anläggningar.

Faktorer som har inverkan på utbudet av biprodukter som spån och träflis är (Lundmark & Söderholm, 2004):

- Sågutbytet
- Kvantiteten av sågade trävaror
- Teknisk utveckling och sågverkens organisations struktur

När det gäller utbudet på massaved är det främst faktorer som tekniska, ekologiska och ekonomiska som gäller vid avverkningstillfället som styr. När priser på massaved är högre förväntas därför utbudet att stiga. Orsaken till fenomenet är att skogsägarna försöker öka sina marginaler och att lönsamheten förbättras.

Faktorer som påverkar utbudet på massaved är (op. cit):

- Priset på rundvirke
- Kostnader för köp av skog
- Kalkylräntan
- Kostnader för avverkning

Faktorer som styr utbudet på biprodukter och skogsbränsle gäller vanligen nationellt. Det finns dock några undantag. På lokal och regional nivå påverkas produktionen av skog av vissa förutsättningar. Kvantiteten på skogsbränsle och massaved styrs av avverknings nivå och den påverkas i sin tur av produktiviteten lokalt och regionalt (Lundmark & Söderholm, 2004).

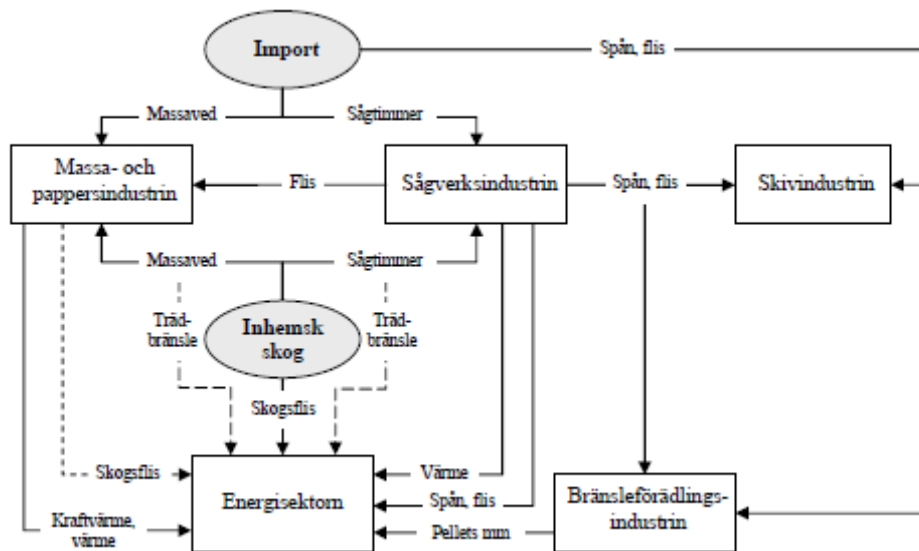
2.2.3 Efterfrågan på skogsråvara

Energisektorn har upplevt en ökad efterfråga på skogsråvaran allt sedan skatter infördes på fossila bränslen. Skatterna på fossila bränslen har gjort att värdet på skogsbränslen stigit, och därmed en ökat betalningsförmågan. Den ökade konsumtionen av skogsbränslen har till stor del skett i anläggningar anpassade för fastbränsle, där man använder sig av biprodukter från skogsindustrierna. Ett exempel på en stigande konsumtion av skogsråvara är att priset på fossila bränslen inte är prissättande för fjärrvärmebranschen utan det är istället olika former av biobränslen som styr.

Energibranschens efterfrågan på skogsbränsle styrs av produktionskostnaden för bioenergi i jämförelse med andra bränslen. Andra viktiga ekonomiska faktorer som påverkar efterfrågan på skogsråvara/bränsle är marknadspriset på olja och kol och byggsektorns utveckling (Lundmark & Söderholm, 2004). Differensen mellan relativa priser och mellan olika bränslealternativ gör att efterfrågan på det billigare alternativet ökar. När efterfrågan på skogsbränsle ökar skiftar efterfrågekurvan utåt. En annan orsak till att priset på skogsbränsle samtidigt stiger beror på att kostnaden för uttag stiger med ökade kvantiteter.

Huvudråvaran för sågverken är främst inhemskt sågtimmer. Den totala andelen sågade trävaror har fördubblats från 1980-talet fram till idag (Skogsstyrelsen, 2008). Vid

sönderdelning och hyvling av trävarorna uppstår det en ansevärd mängd biprodukter. Av den sågade stockens totala volym försvinner cirka hälften av råvaran i form av sågspån och flis. Huvuddelen av restprodukterna används i pappers och massaindustrin. Resten av biprodukterna går vidare till skivindustrin och träbränsleförädling. Träflisen används främst av pappers och massaindustrin. Det medför att en ökad efterfrågan hos energisektorn har en liten inverkan på prissättningen om jämförelsen görs med svängningarna i efterfrågan som uppkommer från branschens agerande, eftersom massa och pappersindustrin i nuläget är prissättande med sin efterfråga på stora kvantiteter.



Figur 3. Flödet av biprodukter och skogsråvaror inom skogsindustrin (Wetterlund, 2007).

Enligt Figur 3 hämtas skogsråvaran som används i svensk skogsindustri från både import och inhemsk avverkning. Både sågtimmer, massaved och biprodukter som spån och flis importeras i nuläget. Sågtimmer, massaved och skogsrester fås i första hand från inhemskt skogsbruk. Tidigare leveransmönster visas i figuren som heldragna linjer där sågtimmer har levererats till sågverken och massaved till pappersbruken. Under senare tid har politiska och ekonomiska förhållanden förändrats och därmed styrt om tidigare leveransmönster. Det kan i framtiden innebära att energisektorn kommer att erhålla en större kvantitet av timmer och massaveden som följt det traditionella leveransmönstret. Det här resonemanget visar det leveransmönster som utgörs av den streckade linjen i figuren (Wetterlund, 2007).

Sågverken utgör en viktig aktör i konkurrensen om skogsråvaran. Förutom sågverkens förädlade produkter, erhålls en betydande andel biprodukter, som spån och träflis. Träflisen som produceras levereras till massaindustrin eller säljs som (torrflis) till träskiveproducenter. Sågspånet används inte av massabruken men är den dominerande råvaran för bränsleförädlingsindustrin vid framställning av pellets och briketter. Sågverkens biprodukter i kombination med att använda massaveden till energiproduktion är av speciellt intresse för bioenergiindustrin (op. cit).

I och med ny förädlingsteknik inom bränsleproduktionsindustrin har möjligheten till substitution av råvaror ökat. Bränsleförädlingsindustrin använder idag ett större inslag av andra råvaror än träflis och spån. Det ger ökade förutsättningar för tillväxt på träbränslemarknaden.

Tillväxten hos bränsleförädlingsindustrin påverkas samtidigt av beskattningen på biobränslen, som indirekt styr priset på den färdiga produkten.

Faktorer som styr efterfrågan på skogsbränslen (Lundmark & Söderholm, 2004):

- Priser på alternativa bränslen
- Skatter på respektive energisektor
- Subventioner
- Teknik
- Elpriset

Efterfrågans struktur hos energisektorn styrs alltså till stor del av möjligheten att substituera mellan olika bränslen. Substituerbarheten utvecklas hela tiden i takt med att ny förbrännings och pelleteringsteknik introduceras (op cit).

2.2.4 Sammanfattning av råvarukonkurrensen

I ovanstående stycken har jag beskrivit utbud och efterfrågan på skogsråvaran samt pekat på den övergripande råvarukonkurrenssituationen mellan skogsindustrin och energisektorn utifrån litteraturen. Sammanfattningsvis visar använd litteratur på att konkurrensen om skogsråvara definieras som förmågan att påverka prisnivån genom ett ändrat agerande på marknaden (op. cit).

Lundmark & Söderholm (2004) menar också att det finns en tydlig konkurrens på råvarumarknaden mellan skivindustrin och bränsleförädlingsindustrin. Konkurrensen gäller framförallt biprodukter som sågspån och träflis. Prisnivån på dessa biprodukter har som ett resultat av den ökade användningen från bränsleförädlingsindustrin stigit. Det leder till att skivindustrin har svårt att konkurrera (op cit). Det finns i nuläget en mycket liten konkurrens om massaveden. Massa- och pappersindustrins betalningsförmåga är i nuläget högre än energibranschens. Om energiskatterna i framtiden skulle öka, kommer efterfrågan på bioenergi stiga. Det leder i sin tur till att flödet av massaved istället styrs mot energibranschen (op. cit).

2.3 Produktion av pellets

2.3.1 Råvarupotential/Aktuella råvaror

Tillgången på råvara i Sverige som lämpar sig för pelletstillverkning uppgår till cirka 15,6 milj m³s (Höglund, 2008).¹ Råvarorna som är aktuella i denna undersökning är sågspån, rundtimmer och träflis samt kutterspån.

Sågspån

För närvarande är sågspån den råvara som i störst utsträckning används vid tillverkning av pellets för småskalig användning. Totalt sett utgör sågspån cirka 35 procent av råvarubasen. (Höglund, 2008). Tidigare har det funnits ett överskott på sågspån, men situationen är annorlunda idag, vilket har lett till stigande priser på spån.

Sågspån är en bra råvara att pelletera, men det finns ett antal variationer mellan olika barrträd och hur råvaran har behandlats tidigare som påverkar hållfastigheten hos den färdiga produkten. Sågspånet har en torrhalt på cirka 60-45 procent från sågverken, det gör att spånet måste torkas innan pelletering. Torrhalten bör ligga på omkring 85 procent (Jirjis m.fl., 2002).

¹ Volymen råvara avser såld volym till pelletsindustrin.

Rundvirke / Massaved

Massaveden som är aktuell i den här undersökningen är barrved det vill säga tall och granved. Rundvirket kan köpas som träddelar eller hela längder. För att använda rundvirke i produktionen krävs det att råvaran processas i ett flisaggregat. Massaved / rundvirke är den råvara som har det lägsta priset omräknat till kr/ton.

Träflis

Flis av trä kommer vanligen från barrved. Fukthalten hos träflis som levereras till bränslemarknaden ligger vanligen mellan 30-40 procent (Trädbränsle, 2009). Inköpen av flis sker i regel på fleråriga leveransavtal. Lagring av flis sker liksom sågspån utomhus och kräver stor lagringsyta. En längre tidslagring är inte lämplig vid höga vattenhalter. Ett finfördelat material är känsligare för rötangrepp än ett grövre (op. cit).

Kutterspån

Kutterspån utgörs av rester från hyvlat virke. Den använda mängden kutterspån i bränsleindustrin uppgår till ca 40 procent (STEM, 2009). Kutterspån är en mycket torr biprodukt och lämpar sig därför bäst som inblandning i andra råvaror som spån. Kutterspån har en betydligt högre volymitet än spån och träflis ca 110 kg/m³s (Trädbränsle, 2009).

Vilka parametrar påverkar råvaran?

Halterna av extraktivämnen är ur ett generellt perspektiv högre i tall än gran. En högre halt ger mindre friktion i pressmatrisen under pelletering. De olika råvarorna har dessutom skilda lagringsegenskaper. Lång tid och den miljö som spån har lagrats under har en betydelse för hållfastheten. Även vedtyp påverkar kvaliteten, kärnved har en lägre fukthalt än splintved (Jirjis m.fl., 2002).

2.3.2 Storskalig produktion

Majoriteten av träbränleproduktionen som sker idag genomförs i större anläggningar. Det finns idag ett 20-tal tillverkare med en produktionskapacitet på över 10 000 ton/år (Näslund & Nordin, 2003). Den storskaliga produktionsstrukturen har uppstått där utbudet på råvara, spillvärme och möjligheten att distribuera värmeöverskottet varit god. Vid stora produktionsanläggningar används främst sågspån men även kutterspån i produktionen. För pelletering av kutterspån i stor skala krävs det dock att råvaran finns tillgänglig lokalt då transportkostnaderna är stora. Kutterspånets volymitet är hög, det gör att det inte är lönsamt att transportera kutterspån några längre sträckor. Enstaka storskaliga anläggningar pelleterar även bark (op. cit).

Det är alltså främst råvaror med en hög fukthalt som pelleteras i storskaliga anläggningar. En fuktig råvara kräver även torkning som en fas i produktionsprocessen, och med nuvarande teknik krävs det stora volymer för att nå lönsamhet i produktionen. Det är ytterligare en anledning till den storskaliga driften (op. cit).

Produktionskostnaderna i en pelletsfabrik påverkas av många faktorer. Anläggningarna har samtidigt helt olika förutsättningar. En stor produktionsanläggning ger skalfördelar, den ger samtidigt högre transportkostnader då råvaran kan behöva transporteras längre sträckor. Enligt Näslund (2003) står råvarukostnaderna för cirka 51 procent av produktionskostnaden. Trenden går dock mot högre råvarupriser så länge användningen av bränslepellets ökar.

Torkning av råvaran innan pelleteringsprocessen är den näst största kostnaden och utgör ungefär 21 procent av totala produktionskostanden. Av kostnaderna för torkningen är värmekostnaden och kapitalkostnaderna de mest påtagliga. Det är vanligt att råvaran samtidigt används för uppvärmning i samband med torkning, kostnaden för uppvärmning/förbränning måste därför läggas på råvarukostnaden (op. cit).

Kostnaden för att pelletera råvaran utgör ca sex procent av den totala produktionskostnaden. Denna kostnad delas upp på kapitalkostnader, underhåll och elkraft fördelat på lika stora andelar (op. cit).

2.3.3. Teknisk beskrivning av pelletering i korthet

Pelleteringstekniken som används idag har sitt ursprung i fodertillverkningen, men tillverkningen skiljer sig på flera sätt mellan de olika produkterna. Vid pressning av träråvara jämfört med foderpellets förbrukas det 2-3 gånger mer energi per ton. Produktionskapaciteten är 75 procent lägre och kompressionen är 2-3 gånger högre. Att energiförbrukningen är högre vid pressning av trä beror på att trä är hårdare, det behövs därför mer energi för att pressa råvaran. För- och efterbehandlingen av råvaran respektive den färdiga produkten är en viktig del av slutresultatet. Under förbehandlingen av råvaran anpassas träflisen eller sågspånet till produktionsförutsättningarna. Det handlar främst om renhet, fukthalt och fraktionsstorlek. När pelletering är klar behöver pelletsen kylas och separeras från fraktioner (Näslund & Nordin, 2003). Figuren 4 och 4.1 visar exempel på pelletsanläggningar och olika processteg i pelletering.

Sönderdelning av råvara

Det behövs som tidigare nämnts ett antal förbehandlingssteg innan råvaran är klar för pelletering. Råvaror som till exempel grenar, stockar och klenstammar behöver flisas innan torkningen. Några metoder för att krossa eller flisa råvaran är att använda en hammarkvarn och/eller en flishugg. Flishuggen kan vara känslig för föroreningar. Att få med sand och andra föroreningar ökar samtidigt slitaget på flishuggen och pelletsmatrisen (op. cit).

Torkning

Vid torkning av råvaran används det vanligtvis rökgastorkning. Bränslet till torkningen hämtas från separationssteget där färdig produkt sällas från småpartiklar. Den fukt som råvaran binder förångas, rökgaserna blåses genom fraktionen. Ångan/värmen kan sedan återanvändas med hjälp av rökgaskondensering. Det är viktigt att fraktionsstorleken är jämn, om inte blir torkresultatet ojämnt. Det finns två typer av torktrummor; enstråkstrummor, där fraktionen passerar igenom en gång och s.k. trestråkstrummor; som innebär att fraktionen går igenom trumman flera gånger. Efter att fraktionen har passerat separeras rökgaserna i en cyklon. Efter torkningen har fraktionen en torrhalt på omkring 90- 92 % (Zakrisson, 2002).

Malning

När råvaran eller fraktionen har genomgått torkning finfördelas råvaran till önskad partikelstorlek i en hammarkvarn. Om fraktionen håller en låg fukthalt blir resultatet av malningen bättre. Större partiklar som fastnar i sållet återförs till kvarnen. Desto finare fraktionsstorlek ju högre hållfastighet får pelletsen (Näslund & Nordin, 2003).

Konditionering och tillsats av bindemedel

Under konditioneringen mjukas råvaran upp inför pressningen, detta sker med hjälp av ånga. Konditionering har visat sig ha betydelse för att minska energiåtgången och samtidigt öka kapaciteten i produktionen. Friktionen minskar alltså i pelletsmatrisen. Storleken på fraktionen

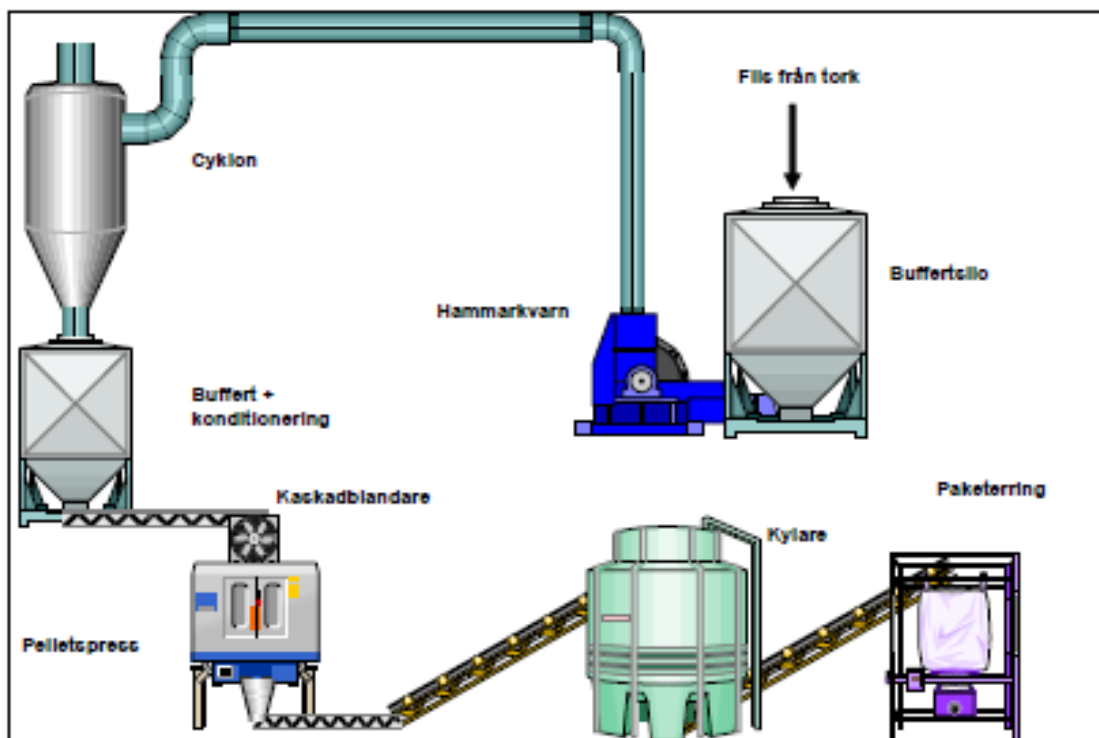
har även betydelse under konditioneringen, en stor partikelvariation medför spänningar i pelletsen när den torkar, vilket kan leda till att hållfastheten försämras (op.cit).

Pressning/Pelletering

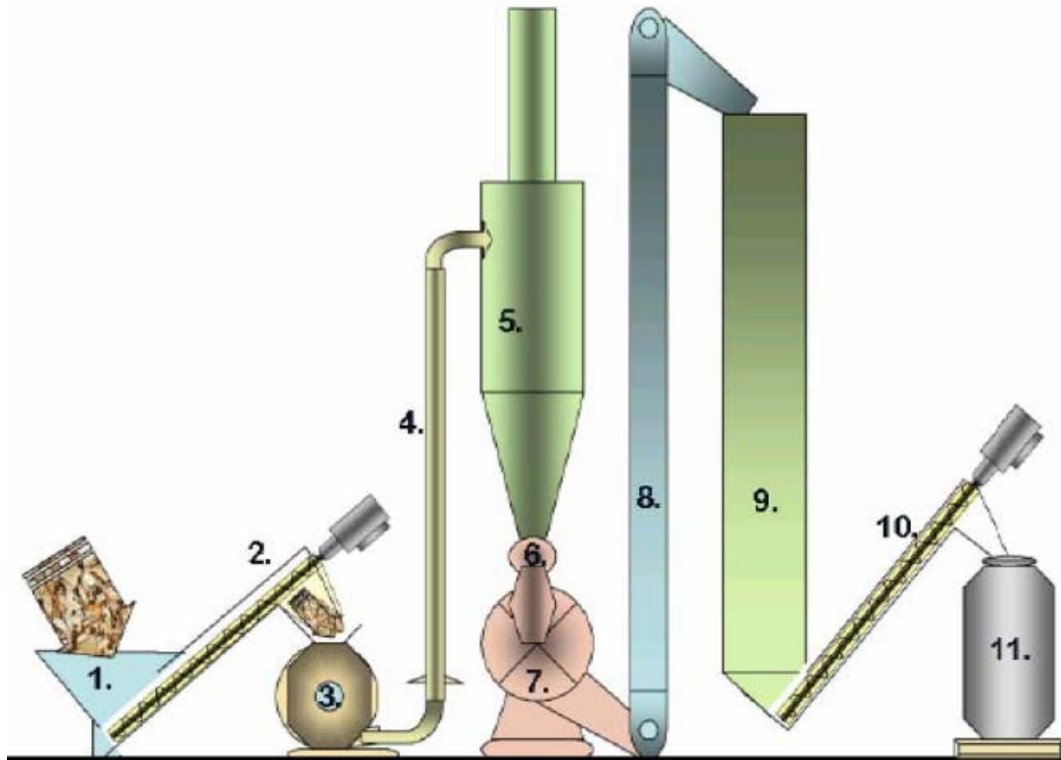
Vid pelletering pressas råvaran under högt tryck mot/genom en konisk kanal. Det tryck och värme som uppstår kommer genom presskraften och friktionen i kanalen. Med en kraftig friktion stiger också temperaturen. Under passagen i kanalen sker förändringar i materialet/råvaran som gör att pelletsen når ett hållfast tillstånd (op. cit).

Kylning/Packning

Den färdigpressade pelletsen kyls direkt efter pressningen. Anledningen är att förhindra självantändning i bulklager och förhindra kondens från att bildas. En ytterligare anledning till kylning är att den färdiga pelletsen får en högre hållfasthet. Direkt efter pressningen har pelletsen en temperatur på ca 150°C. Vid en eventuell kondensbildning finns det risk för att mögel bildas i lagret. I samband med kylning är det vanligt att pelletsen sållas för att separera bort finfraktioner (op. cit).



Figur 4. Exempel på produktionsanläggning. (Btk/Slu, 2009).



Figur 4.1. Anläggning för pelletering. 1 , inmatningssilo. 2 , transportskru. 3 . hammarkvarn. 4 , fläkttransportör. 5 , cyklon. 6 , matarskru. 7 , pelletspress. 8 , elevator. 9 , pellets kylare. 10 , transportör. 11 , storsäck eller packetering i småsäck (Nilsson & Bernesson, 2008).

3 Beräkningar och formler

I det här kapitlet skall jag presentera det urval av teori som jag sedan skall applicera på empirin från undersökningen. Den teoretiska referensramen består av två delar, i den första delen redogör jag för självkostnads/bidragkalkyleringen och dess metoder. I den andra delen redogör jag för investeringsanalysens uppbyggnad och användbarhet.

3.1 Bidragkalkylen och dess utgångspunkter

Bidragkalkyleringen kännetecknas av att kalkylen inkluderar den kostnad som orsakas av kalkylobjektet, det vill säga särkostnaderna. Särkostnaden beror på en viss situation och uppstår eller faller bort vid ett visst tillfälle. Särkostnader kan vara rörliga eller fasta. Det är viktigt att ta hänsyn till både rörliga och fasta särkostnader. Om vi i en viss kalkylsituation endast beaktar rörliga särkostnader ökar risken för att underskatta särkostnaderna (Ax, Johansson m.fl., 2002).

Det finns kostnader som varken faller bort eller uppkommer vid ett handlingsalternativ/ekonomiskt beslut dessa benämns samkostnader. Samkostnaderna speglar verksamheten ur ett helhetsperspektiv och orsakas därför inte av ett handlingsalternativ. Bidragkalkyler används alltså vanligen i resultatberäkningar för exempelvis varor eller tjänster.

I litteraturen anförs det två argument för att använda bidragkalkyler. Det första argumentet är att samkostnaderna är svåra att fördela rättvist. Det är lätt att omkostnadsfördelningen blir godtycklig, det rör sig främst om fasta omkostnader. Genom att inte fördela omkostnaderna kan godtyckligheten hos dessa reduceras. Det andra argumentet för att använda bidragkalkylering är att företag har fasta kostnader som inte påverkas av företagets agerande, det vill säga den grundläggande kapaciteten. På kort sikt är det endast särkostnaderna som påverkas. Särkostnaderna är de som bör inkluderas i kalkylerna. Det är ju dessa som visar vad det kostar att producera en vara eller tjänst (Ax, Johansson m.fl., 2002).

3.1.2 Centrala begrepp och dess samband inom bidragkalkylering

Inom bidragkalkyleringen är själva begreppet bidrag ett mått på resultatet. Bidraget utgör differansen mellan särintäkterna och särkostnaderna. Bidraget i kalkylen kallas täckningsbidrag. Det totala täckningsbidraget som ett företag erhåller skall överskugga företagets kostnader och generera vinst. Resultatet fås genom att samkostnaderna (kostnader som finns oberoende av beslutssituation) subtraheras från det totala täckningsbidraget (Ibid).

$$\text{Särintäkt} - \text{Särkostnad} = \text{Täckningsbidrag}$$

$$\text{Totalt täckningsbidrag} - \text{Samkostnad} = \text{Resultat}$$

Beroende på vilken typ av kalkyl som beaktas kan samkostnaderna ses på olika sätt. Det första sättet är där samkostnaderna överskuggas av täckningsbidraget. Det andra sättet att betrakta samkostnaderna är att täckningsbidraget bestäms av vad som budgeterats.

Ett täckningsbidrag som är positivt betyder inte att kalkylobjektet är lönsamt. Det är fullt möjligt att företagets täckningsbidrag är lägre än kravet på lönsamhet (Ax, Johansson m.fl., 2002). Detta kan gälla en enskild produkt eller en vara. Företagets resultat kan alltså vara negativt medan täckningsbidraget är positivt. Företaget kan i ett läge där en produkt visar

negativt täckningsbidrag välja att satsa på andra produkter men behålla den produkt som visar negativt bidrag av strategiska skäl.

Det är vanligt förekommande i tillverkande företag att en produkts täckningsbidrag först beräknas (bruttovinsten) genom att dra särkostnaderna från särintäkten. Därefter jämförs täckningsbidraget med särintäkten och vi får då den så kallade täckningsgraden. Täckningsgraden benämnes ofta bruttovinstmarginal.

$$\text{Täckningsbidrag} / \text{Särintäkt} = \text{Täckningsgrad}$$

Det finns två huvudmetoder för självkostnads kalkylering och bidragskalkylering: dessa två är periodkalkyler och orderkalkyler. I den här uppsatsen genomförs beräkningarna med orderkalkyler därför kommer dessa att presenteras

3.2 Orderkalkyler

Vid kalkylering med hjälp av denna metod är det möjligt att kalkylobjektets kostnad beräknas oberoende av tidsaspekten. Detta gör det möjligt att fastställa en kostnad för en tillverkningsserie eller produktenhet. Det är samtidigt möjligt att beräkna det totala täckningsbidraget hos ett kalkylobjekt eller företagets resultat.

Orderkalkyler är användbara när ett eller flera kalkylobjekt skiljer sig åt med avseende på råvaruförbrukning, energiåtgång eller distributionssätt.

När order- och bidragskalkyler med rörliga och fasta särkostnader används är det som tidigare nämnts de centrala begreppen särkostnader och samkostnader. Särkostnader kan vara både rörliga och fasta. Rörliga särkostnader i ett tillverkande företag kan vara löner, material. Fasta särkostnader är vanligtvis maskinomställningar. Fasta särkostnader påverkas i liten utsträckning av skift i producerad volym.

$$\text{Särintäkt} - \text{Rörliga särkostnader} - \text{Fasta särkostnader} = \text{Täckningsbidrag}$$

Samkostnaderna fördelas inte ut på enskilda kalkylobjekt, samkostnaderna hör till företagets produktion i sin helhet och subtraheras från det totala täckningsbidraget. Det totala täckningsbidraget som erhålls från företagets samtliga kalkylobjekt ska täcka företagets samkostnader och ge ett positivt resultat (Ax, Johansson m.fl., 2002).

3.3 Stegkalkyl

När företaget använder sig av stegkalkyler i sina beräkningar kan den enkla formen av bidragskalkyl byggas ut i flera steg. Stegkalkylen är en bidragskalkyl med flera täckningsbidrag. Företaget kan därför identifiera särkostnader på flera nivåer. Stegkalkylen fördelar samkostnaderna till den nivå där de utgör en särkostnad, t.ex. kan en samkostnad på en nivå utgöra en särkostnad på en underliggande nivå. Det kan gälla enskilda produkter eller hela produktgrupper. När en stegkalkyl är fullt utbyggd innehåller kalkylen företagets samtliga kostnader, och längst ned i kalkylen avläsa företagets resultat (Ax, Johansson m.fl., 2002).

Stegkalkylen i ett tillverkande företag skiljer sig från en kalkyl i ett tjänsteföretag, uppbyggnaden av kalkylen ser därför annorlunda ut. I ett tillverkande företag byggs stegkalkylen upp av produktkalkyler. Antalet nivåer i en stegkalkyl bestäms vanligtvis av företagets krav på information och verksamhet. Stegkalkylen gör att företaget:

- Kan överblicka sina särintäkter, särkostnader och täckningsbidrag från olika kalkylobjekt samt visa täckningsbidraget på olika nivåer.
- Får information om intäkter och kostnader som faller bort vid ett handlingsalternativ. Det kan vara en produkt som tas bort från sortimentet
- Kan utskilja vilka effekterna blir vid en prishöjning eller hur täckningsbidraget förändras.

3.4. ABC-kalkyler

ABC-kalkylen eller Activity Based Costing karaktäriseras av att metoden tar fasta på hur omkostnaderna fördelas. Till skillnad från påläggsmetoden där vi antar att alla omkostnader är volymberoende antar vi i ABC-metoden att en större andel av omkostnaderna i ett tillverkande företag påverkas av andra faktorer än verksamhetsvolym.

Ett annat antagande som görs vid en användning av ABC metoden är att samtliga kostnader är rörliga samt införandet av icke-volymrelaterade fördelningsnycklar. I verksamheter med en komplex produktionsstruktur tenderar fasta kostnader att öka, det blir därför allt mer tveksamt att kalkylera med volymrelaterade fördelningsnycklar. Detta är den främsta orsaken till att använda sig av ABC-metoden (Ax, Johansson m.fl., 2002).

I ABC-metoden antas som tidigare nämnts att alla kostnader är rörliga. ABC-metoden skiljer samtidigt på kortsiktiga och långsiktiga rörliga kostnader.

- Kortsiktiga rörliga kostnader är kostnader som påverkas av förändringar i verksamhetsvolym. I ett tillverkande företag utgör volymen av till exempel mängden producerade artiklar. Kortsiktiga rörliga kostnader har i bidragskalkylen kallats rörliga kostnader.
- Kostnader som är rörliga på lång sikt påverkas av bredd och komplexitetsvariablerna. Dessa variabler kallas även kostnadsdrivare. Kostnaderna som inte påverkas av verksamhetsvolymen, det vill säga inte påverkas på kortsikt är kapacitetsbundna kostnader. Ur ett längre tidsperspektiv är dessa kostnader dock rörliga.

I ABC-metoden är begrepp som aktivitet och kostnadsdrivare viktiga. Aktivitetsbegreppet ersätter omkostnadsbegreppet och fördelningsnycklar ersätts av kostnadsdrivare. En aktivitet inom ett tillverkande företag utgörs av ett arbetsmoment. Det finns ingen given uppsättning aktiviteter, aktiviteterna varierar därför beroende på bransch och tillverkningsförfarande.

Kostnaderna fördelas i ett första steg mellan aktiviteterna, i detta steg erhålls totalkostnaden för aktiviteterna i företaget. I nästa steg fördelas aktivitetskostnaderna ut på respektive kalkylobjekt. I ABC-metoden orsakar företagets aktiviteter kostnader och kalkylobjekten skapar/ger aktiviteter.

3.5 Påläggsmetoden

Påläggsmetoden är lämplig att använda för att bestämma särkostnader och behandla dessa så långt som möjligt som direkta kostnader, det vill säga att påföra kostnaderna till kalkylobjektet direkt. Den här typen av kalkyler kan i tillverkande företag vara mer utbyggda och innehålla fler kostnadsposter och omkostnadsposter. Orsaken till detta är att den ekonomiska verksamheten är mer avancerad i tillverkande företag.

Kostnaderna delas in i direkta kostnader och omkostnader. De olika kalkylobjektens andelar av omkostnaderna skall sedan fastställas. Detta är en problematisk procedur. Omkostnaderna ställs upp och kopplas till fördelningsnycklar som syftar till att ge en rättvis fördelning av hur stor respektive omkostnad är (Ax, Johansson m.fl., 2002). Omkostnaderna fördelas enligt principen *orsak och verkan*. Kostnaderna skall fördelas efter hur kalkylobjekten påverkar kostnaden. Rörliga och fasta kostnader knyts här till kalkylobjekten.

Proportionalitetsprincipen tillämpas och konsekvensen blir att storleken på omkostnaderna som fördelas ut på kalkylobjekten är beroende av storleken hos verksamhetsvolymen.

$$\text{Omkostnader} / \text{Fördelningsnyckel} = \text{Pålägg}$$

Fördelningsnycklarna som används för att beräkna omkostnaderna kan delas in i tre slag. I ett tillverkandeföretag kan fördelningsnycklarna utgöras av tid i process, kvantitet och värde/material.

3.6 Investeringsanalys

Med begreppet investering menas att en satsning som görs i nutid skall resultera i någon form av framtida avkastning. Det kan utgöras av ett projekt som nyttjas under en tid eller kapital som satsas för att förbättra resultatet (Norelid & Eliasson, 2005).

Investeringskalkylen har flera syften. Först och främst skall den ligga som grund för en effektiv resursallokering hos företaget. Kalkylen skall också ge stöd vid lönsamhets - bedömning och rangordna olika investeringsalternativ. Genom investeringkalkyler kan företaget enhetligt behandla projekt (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993).

Det finns dock begränsningar hos investeringskalkyler, kalkylerna bygger på prognoser och bedömningar från ingångsdata. Det kalkylresultat en beräkning syftar till att tillföra ger inte mer information än vad företaget tillför. Det är också omöjligt att beakta alla ekonomiska konsekvenser i en kalkyl. För att göra en tillförlitlig kalkyl måste företaget komplettera den ekonomiska bedömningen med strategiska, operativa och miljömässiga aspekter. Syftet med investeringskalkylen är att:

- **Skapa en optimal resursallokering.** Vid en matematisk tillämpning kommer kalkylen att optimera resursanvändningen. Kalkylerna utgör verktygen för projektansvariga på företaget.
- **Bedöma och rangordna investeringsalternativ.** Kalkylen gör det möjligt att rangordna olika investeringssituationer och alternativ.

- **Analysera betalningsströmmar.** Kalkylen möjliggör att bedöma vilka effekterna på företagets likvider, dvs företagets kapital kommer att tas i anspråk under olika tidsperioder. Likviderna påverkas samtidigt av kapitalflöden/betalningsströmmar.
- **Risk/Osäkerhetsbedömning.** En analys av framtiden medför en viss osäkerhet och därmed utgör en investering en framtida risk.
- **Enhetlig behandling av fakta.** Genom att enhetligt behandla sammanställda fakta ökar tillförlitligheten vid användning av investeringskalkyler.
- **Öka möjligheten till efterkontroll.** Att använda sig av kalkyler förenklar kontroll och utvärdering av kalkylmetoden. Med efterkalkyler kan företaget ta ställning till följdinvesteringar och kostnadsbesparingar.

Under hantering av kalkyler uppkommer en rad frågeställningar och betänkanden. Några av frågorna som kan bli aktuella inför en beslutssituation är:

- Vad skall beslutsunderlaget innehålla (output)? Kalkylens output är dess utseende, i detta skede måste företaget ta ställning till vilka mått som skall användas. Det fodras god kännedom om hur och när måtten kan användas (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993). Olika kalkylmetoderna och måtten kräver att vissa förutsättningar är uppfyllda. Är de olika kraven uppfyllda bör resultatet av kalkylerna tolkas med försiktighet.
- Vilken struktur skall kalkylen ha (struktur)? Kalkylens struktur påverkas av kraven som ställs i kalkylens output. Strukturen påverkas av till exempel kalkylmetod och tillvägagångssätt vid systematisering av beräkningar.
- Vilken typ av fakta skall kalkylen innehålla (input)? Vad som skall ingå i en beräkning eller kalkyl styrs av projektets eller undersökningens frågeställning. Andra faktorer som påverkar input är tidsrymden och avgränsningar hos projektet. Vilken typ av siffror och data som skall ingå i kalkylen bestäms av kvalitet och tillförlitlighet på dessa.
- Varje enskild projektkalkyl och dess metod skiljer sig från andra, att varje kalkylsituation är säregen försvårar för ett företag att skapa fasta rutiner inför investeringsbeslut (op. cit).

Ett annat problem är svårigheten att uppskatta *betalningsströmmar* ju lägre fram i tiden de uppträder. Varför använder företag då *betalningsströmmar* i investeringskalkylering? För det första måste företaget mäta det totala utfallet hos investeringsalternativet, periodiserade mått är alltså inte av intresse. Företaget är intresserat av storleken på investeringsalternativens totala inkomster och utgifter, dvs sammanlagda *in- och utbetalningar*. För det andra skall lönsamhetsmättet visa och jämföra konsekvenser vid olika tidpunkter med varandra. Alternativkostnader och resursallokering vid projektstarten skall kunna jämföras och kompenseras av inkomster i ett senare skede. Sammanfattningsvis - värdet av en viss summa pengar beror på ränteläge samt när in - och utbetalningen sker (op. cit).

3.6.1 *Betalningsströmmar*

Betalningsströmmarna kan delas in i tre kategorier (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993):

Grundinvestering

Grundinvestering (G) och utgörs av den engångssumma eller flertalet utbetalningar som investeringen kräver vid start. Det kan röra sig om anskaffning av maskiner, satsningar på marknadsföring eller anläggningstillgångar.

Löpande betalningar

En inbetalning uppkommer vid det datum som företaget får betalt för en produkt eller tjänst medan en utbetalning uppkommer när företaget gör insättning av pengar. Både in- och utbetalningar sker på specifika datum.

Utbetalningar som påverkar likviderna kallas *Löpande utbetalningar (U)*, dvs dessa påverkas och uppkommer av den löpande driften. Utbetalningar av den här typen utgörs av löner, material i produktion, eller service och underhåll, utökade satsningar på marknadsföring och försäljning, produktutveckling, energikostnader samt underhåll.

Inbetalningar (I) uppkommer inom ramen för investeringkalkyler efter försäljning av produkter eller i samband med effektiviserad produktion, t ex minskade lönekostnader, effektiviserat underhåll, minskat underhåll av maskiner, lägre råvarukostnader.

Restvärde

Restvärdet (R) är det alternativa nyttjandevärde som tas upp vid slutberäkning, vad företaget räknar med att få betalt för investeringen. När investeringens ekonomiska livslängd är slut kan resursen avyttras. Den intäkt som försäljningen då ger kallas restvärde. En viktig fråga som uppkommer i samband med restvärdet är om företaget skall bortse ifrån restvärdet vid avyttringen. Oavsett om företaget bortser eller tar hänsyn till restvärdet styrs det av två faktorer. Det första är tidshorisonten och den andra faktorn är den eventuella andrahandsmarknaden eller det alternativa utnyttjandet av investeringen. Normalt sett beräknas restvärdet hos en investering med kortare livslängd. En svårighet vid den här typen av beräkningar är att investeringen kan vid en viss tidpunkt och alternativt nyttjande ha ett visst värde men i framtiden vara värdelös eftersom den tekniska utvecklingen förändras. Det är inte ovanligt att företagen låter bli att inkludera restvärdet i sina kalkyler, dels för att beräkningarna förenklas och dels för problemet med att fastställa summan (ibid).

3.7 Investeringkalkylen, dess bakgrund och metoder

Det finns ett antal olika metoder som ett företag kan använda sig av för att analysera investeringsprojekt. Metoden som används beror på storleken på investeringen, dvs hur omfattande investeringen är monetärt sett samt det tidsperspektiv som avses. En tidig studie av 30 företag som utfördes under 80-talet visade att de tre vanligaste investeringsmått var nuvärdesmetoden, pay-backmetoden och internräntemetoden (Bergknut, Elmgren m.fl, 1993). I detta avsnitt skall jag redogöra för ovanstående tre metoder som företagen vanligen använder för att genomföra investeringskalkyler.

3.7.1 Internräntemetoden

Internräntemetoden beräknar den genomsnittliga ränteökningen som investeringen genererar. Ett centralt antagande hos denna metod är att investeringen betraktas som ett slutet system som byter kapital med sig självt (op. cit). Investeringen visar sig vara lönsam när internräntan är lika med eller större än kalkylräntan (>0), kalkylräntan är ju det uppsatta avkastningskravet. Internräntan hos en investering är den räntenivå där summan hos alla inbetalningar och värdet betalningsströmmarna är lika med noll, eller annorlunda uttryckt, kapitalvärdet är noll vid denna diskonteringsränta.

I nedanstående ekvation skall internräntan lösas ut:

$$\text{Initial investering} = \text{Årlig avkastning} \times \sum_{n=\text{startår}}^{\text{antal år}} \frac{1}{(1 + \text{internränta})^n} + \frac{\text{slutvärde}}{(1 + \text{internränta})^n}$$

Internräntemetodens svaga länk kan förklaras med att interräntan är räntesatsen som ger ett nuvärde på noll. Om nuvärdet är lika med noll kommer slutvärdet att bli noll. I den här metoden kan inbetalningsöverskotten kopplas till internräntan, det får till följd att kalkylräntan tolkas som ett företags alternativa placeringsränta och om interräntan ligger på en högre nivå blir internräntan orealistiskt hög. Detta resonemang kan förklaras med att det är möjligt för investeraren att tolka/formulera interräntan i termer av ett slutvärde (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993).

3.7.2 Payback-metoden

Payback-metoden eller återbetalningsberäkning formulerar resultatet i termer av hur lång tid det tar för investerade pengar att komma tillbaka. Metoden är en kombination av likviditets-, lönsamhets- och riskmått (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993). Metoden är en vanligt förekommande beräkning för att grovsålla investeringsalternativ. Återbetalningstiden kan beräknas med eller utan kalkylräntan. Det är dock vanligt att i större investeringsprojekt beräkna återbetalningstiden med hänsyn till kalkylräntan. Om ett företag beräknar återbetalningstiden med hjälp av räntan är detta detsamma som den tidpunkt då kapitalvärdet pendlar från att negativt värde till ett positivt värde (op. cit). Metoden visar med andra ord hur lång tid det tar för investeringen att ge tillbaka satsade pengar. Payback är den enklaste metoden att administrera. På grund av dess enkelhet finns det en del brister i metoden. Payback tar inte hänsyn till när under tidsperioden inbetalningarna kommer in. Metoden tar heller inte hänsyn till betalningar som sker efter payback-tidens utgång.

Beräkning utan inkludering av ränta

Beräkningsmodellen visar återbetalningstiden för investerade pengar, det vill säga tiden för ackumulerade inbetalningsöverskott att nå nivån, samma belopp som grundinvesteringen. Skulle inbetalningsöverskotten skilja sig från år till år kan man istället beräkna återbetalningstiden genom att summera antalet år av inbetalningar som behövs för att få tillbaka grundinvesteringen (G). Den här beräkningsmetoden gör att restvärdet sällan kommer med i kalkylen, restvärdet betraktas som en inbetalning (Ibid).

Beräkning av återbetalningstid med ränta

När man beräknar återbetalningstiden med hänsynstagande till räntan diskonterar man inbetalningsöverskottet före summering och sammanräkning med grundinvesteringen (G). I fallet med icke konstanta inbetalningsöverskott är det nödvändigt att diskontera varje års inbetalningsöverskott till den nivå som täcker grundinvesteringen (G). Den här tekniken för att beräkna återbetalningstiden speglar den tidpunkt där både grundinvestering och räntan på det bundna kapitalet är återbetalad (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993).

$$\text{År} = - \frac{\ln \left(1 - \frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Inbetalningsöverskott / år}} \times p \right)}{\ln(1 + p)}$$

3.7.3 Kapitalvärde - Nuvärdesmetoden

Kapitalvärdesmetoden eller nuvärdesmetoden som den också kan benämnas används för att mäta det totala värdetillskott som en investering tillför företaget efter att kravet på kalkylräntan har uppfyllts. Nuvärdet eller kapitalvärdet är användbart vid beräkning av investeringar av engångskaraktär, som exempel kan nämnas investeringar i syfte att expandera eller avveckla verksamheten (Bergknut, Elmgren m.fl., 1993). Kapitalvärdet utgörs av summan av det totala antalet in- och utbetalningar som investeringen genererar, in- och utbetalningarna diskonteras sedan vid en referenstidpunkt.

Investeringen visar sig vara lönsam om nuvärdet är positivt, dvs noll eller större än noll. Om man skall jämföra olika projekt är det nödvändigt att använda samma tidsperspektiv. Nuvärdet uttrycker avkastningen utöver kravet på att kalkylräntan skall täckas. Detta medför att man kan tolka investeringen i termer av marginalbegrepp, dvs investeringsmarginalen visar hur riskfyllt ett projekt är. Desto större investeringsmarginal desto lägre risk. Värdet av det framtida kapitalet påverkas av kalkylräntenivån. Kalkylräntan är central vid nuvärdesberäkningar eftersom kalkylräntan omvandlar framtida betalningsflöden till nuvärden och gör dessa jämförbara. Formeln för att beräkna nuvärdet presenteras nedan. Formeln ger beloppet som utfaller om n år med kalkylräntan r . Det är också möjligt att bestämma nuvärdet med hjälp av en tabell som anger ränta och tidsperiod.

$$\text{Nuvärde} = \frac{1}{(1 + r)^n} * \text{belopp}$$

3.7.4 Beräkning av kalkylräntan

Kalkylräntan är en viktig komponent inom investeringsanalysen. Storleken på kalkylräntan är ett komplicerat moment vid beräkning av nuvärdet. Kalkylräntan är kostnaden för kapitalet. Kostnaden kombinerat med tidsperspektivet är central i investeringkalkylen. Kalkylräntan gör det möjligt att fastställa pengars värde under en tidsperiod. Resultatet för beräkningen omvandlas till nuvärden. Efter detta steg kan alla kalkyler genomföras i samma penningvärde, man blandar inte äpplen och päron (Norelid & Eliasson, 2005).

Nivån på kalkylräntan är en angelägenhet hos företaget. Räntenivån styrs av företagets eget kapital och hur stor kapitalkostnad som företaget kan belastas med. Det vill säga egna förutsättningar (eget kap) och hur stor del av kapitalet som skall lånas upp. Den kalkylränta som ett företag använder kan vara kopplad till ränteläget eller företagets finansiella läge men kan också skifta med ändrade förutsättningar; kalkylräntan skiljer sig samtidigt mellan olika företag.

Kalkylräntan är det avkastningskrav som företaget har på sina investeringar. Kalkylräntan kan beskrivas som det interna priset på kapital. Därför används denna räntenivå vid investeringskalkyler. Det finns fyra olika metoder för att bestämma kalkylräntan:

Den första metoden för att beräkna kalkylräntan består av att reda ut företagets *genomsnittliga kostnad* för det totala kapitalet. Metoden bygger på en kombination av eget kapital och hur mycket kapital som skall lånas upp (externt kapital). Denna typ av metod är den mest tillämpade och enklaste metoden. Ett problem enligt (Norelid & Eliasson, 2005) är att prissätta det egna kapitalet. Ett annat problem är att företaget med denna metod i större utsträckning fokuserar på historiska siffror än kostnaden för anskaffning av nytt kapital (op. cit). Om ett företag skall genomföra en nyinvestering kan företaget behöva skjuta till nytt kapital, detta

tillskott kan då ha ett högre pris/kapitalkostnad än det nuvarande egna kapitalet som företaget disponerar.

Den andra metoden för att beräkna nivån på kalkylräntan är att summera *räntekravet på det kapital* som företaget beräknar att förbruka. Posterna som summeras är: *Basräntan* eller den *riskfria räntan* är det placeringsalternativ med den lägsta risken eller alternativkostnaden för att sätta pengarna på banken. *Riskpremien* beskriver hur riskfylld investeringen är, olika projekt är olika riskfyllda. Kompensation för *inflation* är nödvändig för att betona den minskade köpkraften. Pengar idag har ett större värde än samma pengar i morgon (op. cit).

Den tredje metoden för att fastställa räntan är att använda en *Prissättningsmodell*, där priset eller kostnaden för kapital på marginalen bestäms. Vid ett investeringsbeslut är priset på det efterfrågade kapitalet viktigt. När ett företag söker investeringskapital nyttjas vanligen flera kapitalkällor för att täcka finansieringen. Med hjälp av vetenskapen att utbudet på kapital är begränsat och att kapital kan ge olika avkastningsnivåer konstruera en modell för finansiering (Norelid & Eliasson, 2005). Modellen fungerar enligt mikroekonomiska principer och nivån på kalkylräntan sätts där utbud möter efterfrågan.

Den sista och fjärde metoden är att använda sig av *kalkylräntan som styrmedel*. Företaget kan använda sig av kalkylräntan som styrmedel genom att sätta en så hög nivå på räntan att endast investeringar med en mycket hög avkastning. Alternativt kan företaget göra det omvända, sätta ett mycket lågt avkastningskrav för att genomföra omfattande investeringar. Den här metoden går ut på att analysera lönsamheten hos projekten vid tidpunkten för investeringen. Kalkylräntan följer alltså inte kapitalkostnaden, utan kostnaden kan vara högre eller lägre. Företaget uppskattar med andra ord kapitalkostnaden i den här beräkningsmetoden (Norelid & Eliasson, 2005).

4 Metod och material

I det här kapitlet kommer jag att redogöra för metodval när jag beräknat täckningsbidrag, kalkylräntan och genomförandet av den kvantitativa materialinsamlingen.

4.1 Vetenskaplig metod

Den här undersökningen baseras på en positivistisk metodik. Positivismens grundar sig på att vetenskapen tar avstånd ifrån spekulativ, dvs det som inte är verkligt och möjligt att iakttaga. Det är endast det som kan observeras och verifieras i form av data som behandlas inom vetenskapen. Det vetenskapliga arbetet bör också bedrivas enligt en och samma metod, det vill säga på ett enhetligt sätt. Det är nödvändigt för att kunna generalisera och förklara samband. Den sista tesen som positivismen följer är åtskillnad mellan fakta och värderingar (Alan Bryman, 2002).

Ur det positivistiska förhållningssättet till forskningsprocessen kan den kvantitativa forskningsmetodik härledas. Kvantitativ metodik bygger på en deduktiv syn mellan teori och forskning. Ett deduktivt synsätt kan förklaras med att en hypotes deduceras eller härleds från en teori för att sedan provas (Ibid).

4.1.1 Kvantitativ forskning

Den kvantitativa forskningsprocessen kan beskrivas med nedanstående antal steg som redogör för processens arbetsgång:

1. Teoretisk grund.
2. Hypotes.
3. Design av undersökning.
4. Utformning/bestämning av mått.
5. Tillämpning av undersökning instrumenten för datainsamling.
6. Bearbetning av data.
7. Analysfas.
8. Resultat/slutsatser.

Den kvantitativa forskningsprocessen saknar till stor del hypotes eller specificering av sådan, utan teorin får fungera som en intresseriktning. Därför tillåts teorin styra datainsamlingen. Steg sex och sju handlar om att hantera data och göra informationen kvantifierbar, informationen skall omvandlas till siffror för att underlätta en analys. I analysfasen används en rad olika tekniker för att begränsa mängden data och pröva samband mellan olika fenomen. En viktig del av forskningsprocessen går ut på att övertyga delaktiga parter om validiteten och vikten av resultaten (Alan Bryman, 2002).

4.1.2 Validitet

Ett centralt begrepp inom forskning är validitet. Validitetsbegreppet handlar om bedömning av slutsatserna som erhållits från en undersökning, det vill säga, vilka samband som hänger ihop. Det finns olika sätt att tolka validitetsbegreppet. Den interna validiteten kan sägas bedöma om en slutsats som dragits i undersökningen tyder på ett kausalt samband mellan flera olika fenomen. Den externa validiteten berör frågor som ifrågasätter om undersökningens resultat kan generaliseras utanför undersökningens ramar. Om undersökningen saknar extern validitet kommer alltså endast objekten i studien vara aktuella för undersökningen. Begreppsvaliditet visar hur väl ett mått i en undersökning verkligen ger en bra bild av det undersökta. Om en forskare använder sig av ett nytt begreppsmått är det nödvändigt att ytvaliditeten är hög, det

använda måttet skall avspegla sig i sammanhanget. Forskaren bör höra med andra personer hur vida måttet fångar upp begreppen. Ytvaliditeten handlar främst om en process som bygger på hur omgivningen uppfattar hur väl måttet fungerar i en viss frågeställning. Samtidig validitet innebär att det använda måttets samtida validitet prövas. Forskaren vet att det som studeras, det vill säga objekten i nuet, skiljer sig åt, och att dessa fenomen är relevanta för det som skall undersökas. Det finns också ett fjärde sätt att pröva validiteten hos ett använt mått, detta kallas prediktiv validitet. Forskaren använder sig i detta läge av ett framtida kriterium där den genomförda undersökningen förklarar vad som kommer att ske i framtiden. Konvergent validitet innebär att ett måtts validitet skall bedömas/jämföras utifrån andra mått på det använda begreppet. Forskaren utvecklar här ett annat tillvägagångssätt. Validiteten i undersökningen/måtten kan avgöras genom att till exempel använda ett strukturerat observationsschema för att registrera aktiviteter hos objektet (Alan Bryman, 2002).

4.1.3 Reliabilitet

Reliabiliteten i en undersökning eller resultaten i denna berör frågan hurvida resultaten skulle bli samma om undersökningen genomförs om igen, det vill säga, är resultaten slumpmässiga eller tillförlitliga? Reliabiliteten är central i den kvantitativa forskningen och bedömer om ett vedertaget mått som används i undersökningen är stabilt och hållbart. Reliabiliteten i en undersökning handlar om stabilitet. Forskaren ställer sig frågan om måttet som används håller för ytterligare test. Det är samtidigt viktigt att måttet kan användas för att göra subjektiva bedömningar. Om forskaren skall kategorisera data med flera observatörer, det kan leda till att överensstämmelsen mellan de olika tolkningarna blir för liten (op. cit).

4.1.4 Den kvantitativa undersökningens fokus

I en kvantitativ undersökning fokuserar forskaren på *mätning*. Mätningen är därmed det centrala i en kvantitativ undersökningen. Mätning av variabler gör det möjligt att på ett utvecklande sätt beskriva små olikheter mellan företeelser som undersöks. Mätning av olika företeelser ger ett verktyg för att förtydliga skillnader. Möjligheten att mäta gör att forskarens undersökning blir neutral i tid och oberoende av person som genomför mätningen på nytt. Det här ställer krav på att måttet skall generera ett konsekvent resultat (om inte är ett resultat av en naturlig förändring). Mätningen är grunden för skattningar och beräkningar som visar relationen mellan samband och begrepp.

Kausalitet har en stor betydelse inom den kvantitativa undersökningen som fokuserar på att förklara ett fenomen. Den kvantitativa undersökningen har sällan syfte att förklara eller beskriva varför en företeelse och hur den ser ut. Metodiken i undersökningen har därför ett mer naturvetenskapligt/positivistiskt tillvägagångssätt. Betydelsen av kausalitet har att göra med tillförlitligheten hos slutsatserna som görs i undersökningen. Undersökningar som bygger på tvärsnittsstudier har ofta en design som möjliggör kausala slutsatser.

Generalisering är en annan viktig del av den kvantitativa undersökningen därför att resultaten bör kunna prövas och jämföras i andra situationer och med andra grupper. Fokuset i den kvantitativa undersökningen består av att få fram ett representativt urval, det är svårt att få med samtliga individer i en undersökt population (Ibid).

Replikation i en kvantitativ undersökning är något som eftersträvas eftersom forskaren försöker att eliminera sin påverkan i undersökningen. Resultaten från undersökningen skall vara opåverkade av den som genomfört undersökningen, resultaten skall inte gå att förknippa med forskarens egna subjektiva värderingar. Om objektiviteten i en undersökning skulle kunna ifrågasättas kommer naturvetenskapens anspråk på att ge en exakt bild av ett fenomen

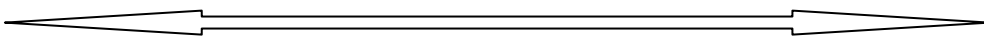
att skadas. Om en replikation av en studie svårligen skulle kunna genomföras kan resultaten i undersökningen ifrågasättas. Det är därför viktigt att vara explicit under metodutvecklingen så att replikation av resultaten blir möjlig.

Det finns ett antal sätt att beräkna värden av mått som används inom samhällsvetenskapen. Diskussioner om reliabilitet och validitet riskerar därför att bli otydliga eftersom det är fel att utgå ifrån att nya mått på begrepp måste underkasta sig ovanstående krav villkorlös. Det är emellertid enkelt att säkerställa reliabiliteten eller validiteten. Forskaren kan till exempel pröva den interna reliabiliteten efter att ha utformat mått med flera variabler och testat ytvaliditeten. Det är viktigt i sammanhanget att nämna att reliabilitet och validitet går att separera även om begreppen hänger ihop. Validitet är en förutsättning för reliabiliteten i en undersökning (Alan Bryman, 2002). Om ett använt mått saknar stabilitet över en tidsperiod kan måttet inte ha någon validitet. Måttet som används kan alltså inte ge information om begreppet som måttet är tänkt att relatera till.

4.2 Val av metod för beräkningar och fastställning av kalkylränta

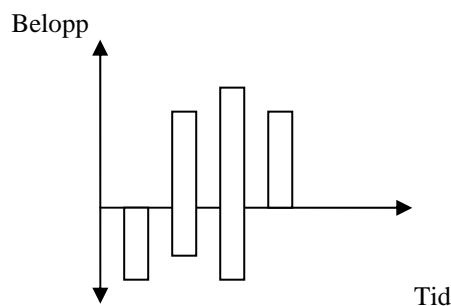
Den metod där företaget beräknar återbetalningstiden är den enklaste och mest använda vid mindre projekt. Payback/off-metoden beskriver hur lång tid det tar innan företaget får tillbaka satsat kapital. Payback-metoden är enkel att använda men ger ett resultat som inte lämpar sig för bedömningar som sträcker sig flera år framåt. Payback-metoden (PB) tar alltså inte hänsyn till pengar som utfaller vid olika tidpunkter och pengarnas olika värden vid respektive tid (Norelid, Eliasson, 2005). (PB) används vanligen vid korta och små projekt där kalkylarbetet kan göras summariskt. Vid en projekttid på mindre än ett år har tiden en mindre betydelse. Man kan då utgå ifrån tidsfaktorns minskande betydelse vid projektkalkyleringen och anta att samtliga in och utbetalningar uppkommer vid samma tidpunkt. I en investeringssituation som uppfyller ovanstående kriterier fungerar PB-metoden effektivt då det är enkelt att rangordna projektalternativ.

Kort	Projekttid	Lång
Litet	Projekt storlek	Stort
Små	Variation In-Utbet	Stora
Låg	Exakthet	Hög

Payoff  **Nuvärde**

Figur 5. Val av lämplig kalkyl beroende på projektets egenskaper (Norelid & Eliasson, 2005).

Nuvärdesmetoden är mer avancerad att använda, men metoden tar med pengarnas olika värde vid olika tidpunkter. Detta gör nuvärdesmetoden användbar på investeringsprojekt som sträcker sig över flera år. Nuvärdesmetoden tar även hänsyn till in och utbetalningarna under investeringens livslängd. Om betalningsflödet är stort och varierat över en tidsperiod har tidpunkten för transaktionen en stor betydelse (op. cit). Genom att förränta framtidens betalningsströmmar likställs dessa med varandra, och kan räknas om till nuvärden. Om inte betalningarna infaller vid samma tidpunkt bör betalströmmarna periodiseras för att möjliggöra en korrekt bedömning.



Figur 6. Sammanslagning mellan in och utbetalningar.

I nuvärdesmetoden tas för givet att alla in och utbetalningar sker i slutet av en tidsperiod, det gör alla betalningsflöden i samma tidsperiod jämförbara. Ett första steg i kalkylen är att kalkylera nettobeloppet, det vill säga, slå ihop in och utbetalningen för tidsperioden. När nettobeloppet är beräknat använder man kalkylräntan för att få dagens penningvärde som summeras till nuvärdet.

I den här undersökningen har jag valt att använda mig av två metoder för att visa utfallet av de två olika investeringsalternativ som jag undersöker. Payoff-metoden visar i det här fallet hur lång tid det tar innan företaget får tillbaka satsat kapital. Den här beräkningen är tänkt att utgöra ett komplement till nuvärdesmetoden. Med hjälp av en kombination mellan nuvärdes och payoff-metoden skall läsaren få en två-fasetterad bild av investeringskalkylen. Payoff-metoden medger att de investeringsalternativ som jag undersökt kan rangordnas på ett enkelt sett.

Att beräkna ett företags kalkylränta är komplicerat i den mening att det är svårt att få fram ett värde som uppvisar ett rättvist avkastningskrav. I den här undersökningen har jag använt mig av moderbolagets årsredovisning för att beräkna avkastningskravet. Att ett företag inte är noterat på börsen gör det problematiskt att sätta ett värde på företaget, det enda sättet är då att använda sig av bokförda värden. Om ett börsnoterat företag skall värderas finns det matematiska modeller som kan användas, som exempel kan CAPM (Capital asset pricing model) nämnas.

De flesta företag har en bestämd kalkylränta. Vid en situation där det är nödvändigt att beräkna kalkylräntan är den vedertagna metoden att använda sig av genomsnittsmetoden, det är en sammanslagning av eget kapital och hur mycket kapital som skall lånas upp (externt kapital). Laxå pellets är ett helägt dotterbolag till Norrtrulls energi (OKQ8) som i sin tur är en mycket kapitalstark ägare. Laxå pellets kommer i uppsatsens kalkylexempel (vid en eventuellt investeringsbeslut) inte att låna kapital till ett maskinköp utan tillförs medel av moderbolaget. Vid framräkning av den kalkylränta som används för beräkningarna har jag använt mig av en skattesats på 33,32 % (Skatteverket, 2009) och moderbolagets årsredovisning för att få en rättvis räntenivå. Koncernen är inte noterad på någon börslista vilket gör det svårare att värdera företaget. Jag har därför använt mig av bokfört värde.

Kalkylräntan som används i nuvärdeskalkylen uppgår till 5,74 % avrundat till 6 %. Den angivna räntan är framräknad med hjälp av rörelseresultatet (EBIT). Räntan utgör det avkastningskrav som moderbolaget har på eget kapital (EK). Det egna kapitalet uppgår till 1 569 242 Tkr. Jag har alltså använt mig av bolagets avkastningskrav som riktmärke för räntenivån. Efter kontakt med företagets inköpschef Olle Isacson fick jag meddelat att Laxå pellets använder en kalkylränta på 5 %. Jag väljer dock att använda den framräknade räntesatsen som grund för studien. Hur den angivna räntenivån är framtagen kan jag inte svara

på. Jag har under arbetets gång försökt att finna någon räntenivå som är vedertagen i bioenergibranschen, men efter kontakt med Matti Parikka på (STEM, 2009) har jag kommit fram till att räntenivån är helt satt efter bolagens förutsättningar. Tanken med att få fram en ungefärlig räntenivå var att jämföra och diskutera det egna resultatet med branschen i övrigt.

Risken med att använda en för hög räntenivå är att maskininvesteringen måste generera pengar tidigare, det blir därför svårare att räkna hem projektet under en rimlig tid. Samtidigt ger en alltför låg ränta resultatet att företaget kan genomföra en investering som ger ett negativt värde om kalkylräntan sattes till en högre nivå.

4.2.1 Flisaggregat och driftskostnader

Maskinalternativen som ingår i undersökningen kommer från Continental Biomass Industries CBI och Bruks-Klöckner AB. Kapaciteten på maskinerna är beräknade att kunna tillföra ca 20 procent av råvarubehovet årligen, vid ett bestämt antal drifttimmar. Driftskostnader, kostnader för underhåll av maskinerna och installationskostnader är uppskattade i samråd med berörda företag. Med driftskostnader avses i undersökningen kostnaden för drifttid på 1 300 timmar årligen, medräknat slitage inklusive drivmedel för mobilt aggregat. Som installationskostnad räknar jag kostnader till och med att anläggningen är driftklar. De två mobila aggregaten som jag har undersökt är Bruks-Klöckner RT 1300, som har en produktionskapacitet på ca 200-300 m³s i timmen och CBI 6400 flisaggregat som klarar att producera ca 400 m³s flis per timme vid full kapacitet beroende på motoralternativ (Bruks, 2009. CBI, 2009). Siffrorna i tabellen är beräknade med ett driftsuttag på 150 m³ /timme alt 50 ton /timme.

Tabell 2. Driftskostnader per år i tkr vid investering, kostnaderna är beräknade på 1300 h drift årligen

(tkr)	CBI 6400	BRUKS 1300 rt
Investering		
Inköpspris	6017´	4600´
Fasta driftskostnader		
Avskrivning/årlig	601,7´	460´
Försäkring	60´	55´
Rörliga driftskostnader		
Underhåll	195´	165´
Slitage/delar	245´	195´
Drift/drivmedel	1300´	1235´
Total driftskostnad	2401,7´	2110´

Rörliga driftskostnader utgörs av huggstål och vid huggning av mikroflis behövs 8 stycken stål på huggtrumman respektive 4 stycken. I denna kostnad ingår också slipning av stålen som bör utföras efter 300 tons produktion. Underhållskostnaderna hänförs till allmänt underhåll som smörjningsämnen, besök av servicebil mm. Kostnaderna för drivmedel är beräknade på dieselpriiset exklusive moms dvs ca 9,20 kr/l. Livslängden på maskinerna har uppskattats till 10 år och har efter den tiden inget restvärde. Fasta driftskostnader härrör från årlig avskrivning och en försäkringspremie för respektive aggregat. För CBI 6400 uppgår totala driftskostnader till 2,4017 Mkr, och för Bruks 1300 rt till 2,110 Mkr.

För att beräkna nuvärdet av investeringsalternativen omvandlar jag intäkterna och benämner dessa *inbetalningar* medan kostnaderna benämnes *utbetalningar*. Utbetalningarna i mitt investeringsexempel är:

- Avskrivningar
- Försäkring
- Underhåll
- Slitage/reservdelar
- Drift
- Råvara
- Direkt personal
- Emballage

Inbetalningarna utgörs av uppskattade intäkterna som motsvarande 20 % av vad inköpt massaved kan tillföra i intäkter, eftersom flishuggen är tänkt att kunna tillföra 20 % av råvarubehovet uppskattar jag till volymen till 37 000 m³ ub/100 000m³s (Skogssverige, 2009). Syftet med att beräkna intäkterna som flisningen bidrar med är att separera den övriga råvaruförbrukningen och ge en rättvis kalkyl på investeringen.

4.2.2 Kostnader för råvara och transport

Tabell 3. Kostnader för råvaror kr/ton

Enhet	Flis	Kutterspån	Sågspån	Massaved
Kostnad	410	850	383	285

Siffrorna som anges i tabellen är omräknade från m³s till kr/ton. Priset är generaliserat utan hänsyn till torrdensitet/fukthalt. Källa: STEM, 2009.

Transportkostnaden på 10 km för vart och ett av alternativen flis, kutterspån och sågspån uppgår till ca 16,28 kr (Unite Logistics, 2009). Kostnaden är generaliserad och används av transportören för laster på mellan 34-38 ton. Transporterna av råvarulaster mellan 34-38t har alltså samma pris per ton. Råvaror som har en hög volymitet hamnar därför i det lägre viktspannet. Formeln som transportören använder ser ut på följande sätt: 10,64+(0,564*Km). För att transportera 1 ton av spån, flis och kutterspån 150 km till fabriken i Laxå blir därför transportkostnaden 95,24 kr. Transportkostnaden för rundtimmer/massaved ligger på ca 175 kr/ton eller 70 kr/m³ (Reaxcer, 2009).

Priset för råvaran är beräknat med ett omvandlingstal på 0,30 för flis, 0,32 för spån och 0,15 för kutterspån (Trädbränsle, 2009).

4.2.3 Intäkt och medtagna kostnader

Intäkten per ton uppgår till 1 800kr för bulkförsäljning och 1 995kr/ton för leverans på småsäck om 16 kg. Jag har för enkelhets skull valt att räkna intäkten med ett medelpris dvs, 1 897,5 kr/ton. Anläggningen i Laxå producerar årligen 95 000ton/år och köper i nuläget i ca 600 000 m³s spån/258 000 m³fub årligen. För att beräkna intäkterna har jag således multiplicerat antal producerade ton med försäljningspriset.

Kostnader för personalen (direkt personal) som arbetar med tillverkningen uppgår till 74 kr/ton eller 333 kr/timme. Kostnaden "direkt personal" avser personer som är delaktiga i produktionen. Arbetet utföres delvis i kontrollrum där processen kontrolleras. Som elkostnad har jag räknat priset per kilowattimme i relation till producerat ton och därför fått priset till 121 kr/ton. Kostnaden för emballage uppgår till 77 kr/ton. Emballage används till försäljning på småsäck övrig försäljning sker bulkvis. För att inledningsvis beräkna täckningsbidragen för vart och ett av råvarualternativen har jag subtraherat särkostnaderna från särintäkterna.

Tabell 4. Uppställning av särintäkt och särkostnader förknippade med produktion i kr/ton

Särintäkt	
Försäljning	1897,5
Särkostnader	
El	121
Emballage	77
Transport biprodukter, rundvirke	95,24 175
Råvara	Se tabell 3
Direkt personal	74
Avskrivning	84

För att få en så noggrann beräkning som möjligt är det viktigt att få med relevanta data. Min bedömning är att jag inte har missat någon avgörande kostnadspost i den här kalkylen. I tabellen ovan presenterar jag särkostnaderna som ingår i bidragskalkylen, för råvaran rundvirke tillkommer dock ytterligare en kostnadspost som inte visas. Den utgörs av kostnaden för flisaggregatet beräknat kr/ton. Allt kvantitativt material som jag använder i kalkylerna kommer från produktionsdata från 2009/2010 och utgör det senaste siffrorna. I och med att jag genomför beräkningarna med hjälp av en bidragskalkyl underlättar jag rangordning av olika råvarualternativ.

5 Resultat

Det här kapitlet kommer att behandla resultaten som jag tillhandahållit från kalkylerna. Resultaten återges både i skrift och tabellvis. Jag börjar med att presentera resultaten från bidragskalkylen och avslutar med investeringskalkylerna.

5.1 Resultat från bidragskalkylen

I Tabell 5 visas beräkningen av täckningsbidragen, TB, som jag erhållit efter uppställning av särintäkter och särkostnader. Särkostnaderna är fördelade på fasta särkostnader och rörliga särkostnader. Tabellen visar också täckningsgraden, TG, som vald råvara uppvisar. Särintäkten utgörs av försäljningspriset och är ett medelvärde av försäljning bulkvis och per småsäck. Rörliga särkostnaderna utgörs av kostnadsposterna el, transporter och råvara/biprodukt, medan summan av fasta särkostnader kommer från emballage, personal och avskrivningar. I den rörliga särkostnaden för massaveden ingår en genomsnittlig kostnad på 38,6 kr/ton för att flisa råvaran. Massaveden har också en högre transportkostnad än andra råvaror, kostnaden för att transportera rundvirke uppgår till 175 kr/ton.

Tabell 5. Täckningsbidrag och täckningsgrad redovisat i kr/ton

Enhet	Sågspån	Kutterspån	Massaved	Flis
Särintäkt	1 897,5			
Särkostnad	676,24	1 143,24	696,60	703,24
Fast särkostnad	161	161	161	161
TB	1 060,26	593,26	1 039,90	1 033,26
TG	55,9 %	31,3 %	54,8 %	54,5 %

I tabellen ovan redovisas täckningsbidraget i kr/ton. Som väntat uppvisar kutterspån det lägsta täckningsbidraget. Orsaken till det låga täckningsbidraget och den låga täckningsgraden är den höga volymitet som biprodukten har. En annan orsak är det höga priset på biprodukten. Sågspån som idag utgör den befintliga råvaran i produktionen ger högst täckningsbidrag 1 060,26 kr/ton följt efter massaved/rundvirke som ger ett TB på 1 039,90 kr/ton. Kalkylen på flis visar ett TB på 1 033,26 kr/ton. Skillnaderna mellan TB för råvarorna spån, massaved och flis är marginella.

Som jag tidigare har nämnt i texten utgör kostnaden för råvaran ca 50 procent av den totala produktionskostnaden, följt av personal och elkostnader som uppgår till ca 25 % tillsammans, siffrorna i tabellen ovan styrker påståendet.

Jag vill efter att ha presenterat ovanstående siffror betona att en produkts/råvaras positiva täckningsbidrag inte visar att kalkylobjektet är lönsamt. Det är fullt möjligt att företagets täckningsbidrag är lägre än kravet på lönsamhet. Företagets resultat kan alltså vara negativt medan täckningsbidraget är positivt.

5.2. Resultat från investeringskalkylen

Vid beräkning av uppskattade framtida intäkter från försäljning av bränslepellets har jag använt mig av ett prispåslag som uppgår till 2,5 % vart annat år med start hösten 2010. Räknat i kr/ton erhålles siffran 1 944 kr/ton första året 1 992 kr/ton år 2012 osv fram till år 2020. I Tabell 6 och 7 nedan redovisas resultaten i form av nuvärden och återbetalningstid.

Tabell 6. Investeringskalkyl. Alla monetära flöden redovisas i SEK

INVESTERING	CBI 6400	BRUKS 1300 rt
-G	6 017 000	4 600 000
Utbetalning /år 1	20 791 320	20 499 620
Kalkylränta	6%	6%
Nuvärde	45 846 841	49 429 215
Payoff-tid /år	1	0,75

Utfallet från kalkylerna visar att investeringarna med mycket god marginal är positiva. Återbetalningstiden för maskinalternativen uppgår till 9 månader för Bruks 1300 respektive 1 år för CBI 6400. Nuvärdet visar att maskinerna genererar positiva värden. Grundinvesteringen är förhållandevis liten jämfört med inbetalningsöverskottet vilket ger en kort återbetalningstid och ett högt nuvärde. Kassaflödet före skatt är samtidigt positivt från år ett. Orsaken är att företaget redan har en försäljningsvolym som ger intäkter. Maskinköpet är endast tänkt att bibehålla produktionsnivån för att undvika ställtid.

Tabell 7. Beräkning av nuvärde och återbetalningstid, -G och år 1-3

BRUKS 1300 rt				
ÅR	2010	2011	2012	2013
INVESTERING	-4 600 000			
Inbetalning		26 632 800	26 632 800	27 298 620
Utbetalning-drift 1300h		-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620
Kassaflöde	-4 600 000	6 133 180	6 133 180	6 799 000

Avkastningskrav-kalkylränta	6,00%
-----------------------------	-------

CBI 6400				
ÅR	2010	2011	2012	2013
INVESTERING	-6 017 000			
Inbetalning		26 632 800	26 632 800	27 298 620
Utbetalning-drift 1300h		-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320
Kassaflöde	-6 017 000	5 841 480	5 841 480	6 507 300

Avkastningskrav-kalkylränta	6,00%
-----------------------------	-------

Den ekonomiska livslängden är beräknad till 10 år och maskinerna anses vara helt förbrukade efter 10 år, utan restvärde. Om flihguggen skulle vara i drift efter tidsperiodens utgång (10 år) är det endast bonustid. Som jag tidigare nämnt är skillnaderna mellan maskinalternativen mycket liten. Flihguggen som uppvisar den bästa kalkylen är dock Bruks 1300 rt. Maskinen ger det högsta nuvärdet och den kortaste återbetalningstiden, det vill säga den tid det tar för inbetalningsöverskottet att motsvara grundinvesteringen. Om nuvärdet hade visat ett negativt värde innebär det att investeringen inte är lönsam. Likaså om återbetalningstiden är överdrivet lång tolkas det som att företaget bör avstå. Vanligen brukar ett företag som undersöker flera olika investeringsalternativ bestämma sig för en maximal återbetalningstid.

Kalkylräntan är beräknad till 6 procent och utgör det avkastningskrav ägarna har på Eget kapital (EK). Avkastningskravet på EK är beroende av företagets låneränta och skuldsättningsgraden som företaget har. Om det egna kapitalet är större/ökande i förhållande till rörelseresultatet kommer avkastningskravet således att minska. I moderbolagets fall uppgår skuldsättningsgraden till 0,75 och EBIT till 134,9 Mkr. I undersökningen har jag använt mig av en beräkningsmetod för att få fram en kalkylränta som ger ett rimligt avkastningskrav. Att använda enkla metoder som till exempel genomsnittsräntan som endast beaktar skulderna gav en helt vilseledande räntenivå.

6 Sammanfattande diskussion och slutsatser

Syftet med detta examensarbete har varit att undersöka och beräkna täckningsbidrag och täckningsgraden för råvaror som är aktuella vid pelletstillverkning. Jag har därefter jämfört värdena från kalkylerna. Undersökningen har också omfattat en investeringskalkyl på två olika fabriker av flihhuggar som har en jämförbar produktionskapacitet

Uppsatsen inleds med att jag beskriver marknaden för pellets i korthet och därefter förklarar utifrån litteratur hur konkurrensen om skogsrelaterade råvaror ser ut, där sågspån, massaved och flis utgör råvarorna som är intressanta. Vidare så beskriver jag produktionsprocessen för bränslepellets och det teoretiska underlaget som ska användas på det insamlade materialet.

Under arbetets gång funderade jag på vilken metod jag skall använda mig av för att beräkna kalkylräntan med andra ord, hur skall värderingen genomföras. Företaget ingår i en ekonomisk förening vilket gör att det inte finns något börsvärde att använda sig av som riktmärke. Under inläsningen av materialet stötte jag på en del problem. Metoderna som vanligen används ger olika och missvisande resultat. Efter att jag läst om Weighted average cost of capital (WACC) och provräknat fick jag en räntenivå på över 40 procent vilket är missvisande. En annan vedertagen metod är att kalkylera med, Capital asset pricing model (CAPM). Metoden kräver dock ett marknadsvärde och ett riskmoment så räknesättet uteslöts lika så.

Valet föll då på att använda moderbolagets avkastningskrav på Eget kapital (EK) som avkastningskrav och grund för kalkylräntan. Kalkylräntan beräknades till 5,74 procent avrundat till 6 procent. Från företaget fick jag en kalkylränta på 5 procent. Jag valde ändå att använda mig av den räntenivå som jag beräknat. Det finns ett problem med att beräkna nuvärden med en allt för låg ränta, företaget riskerar därmed att ta sig an en investering som i slutet visar sig vara olönsam, nuvärdet går då mot < 0 . Risken att det sker i den här undersökningen är obefintlig. Nuvärdet är så pass högt och det stora inbetalningsöverskottet baseras på en försäljningsvolym som redan finns. Kassaflödet före skatt (realt kassaflöde) från år 1 är samtidigt positivt.

Utbetalningar som råvarukostnader är baserade på prognoser från Statens Energimyndighet (STEM). Hur kostnader för råvaran ser ut om ett par år är därför svårt att förutsäga. I det inledande kapitlet om råvarukonkurrensen visar den mikroekonomiska modellen att utbudet av biprodukter bland annat styrs av produktionen på sågade varor. Jag vågar efter att ha läst litteraturen (Lundmark & Söderholm, 2004) och tittat igenom branschtidningar (SkogsVärden nr 1, 2009) anta att priser på spån och flis kommer stiga och därmed kommer också utbetalningarna/kostnader för råvara att öka kommande år. Den här typen av resonemang är viktigt eftersom den största särkostnaden i produktionen utgörs av råvaran, kostnadsposten uppgår till ca 50 procent av den totala produktionskostnaden. Den litteratur och skriftliga källor (Näslund & Nordin, 2003) som jag inför arbetet har läst bekräftar också det här påståendet.

För att beräkna täckningsbidraget och täckningsgraden delade jag upp kostnaderna i fasta särkostnader och rörliga särkostnader. Fördelen med att utesluta samkostnaderna i kalkylerna är att en rangordning av råvarorna underlättas. En kritik mot att använda sig av återbetalningstiden som styrmedel är att metoden inte tar hänsyn till vad en summa pengar är värda i framtiden.

Resultaten från bidragskalkylen visar också att tre av de undersökta råvarorna uppvisar ett likvärdigt täckningsbidrag. Det skiljer 27 kr/ton mellan flisen som ger det lägsta TB't och sågspånet som genererar ett TB på ca 1 060 kr/ton. En nackdel med att använda rundvirke som råvara är att barken påverkar pellets kvaliteten, det finns risk för att föroreningar kan följa med. Jag har under uppsatsens gång sökt källor som kan förklara hur stor tolerans det finns i produktionen för inblandning av barkrester utan att för den delen försämra kvaliteten hos klass 1 pellets. Jag har fått uppfattningen att det saknas tillgängligt forskningsmaterial.

Slutsatserna som kan dras utifrån resultatet i kalkylerna är att den investering som ger det högsta nuvärdet och den kortaste återbetalningstiden är flisaggregatet från Bruks (1300 rt). Råvarorna som ger det högsta täckningsbidraget är spån som används i produktionen idag följt av rundvirke och flis. Kutterspånet gav ett så pass lågt TB att det faller bort. I nedanstående tabell rangordnas resultaten fallande.

Tabell 8. Slutsatser från resultat, nuvärde (kr) och tb (kr/ton)

1.Bruks 1300	49 410 778 kr
2.Cbi 6400	45 846 841 kr

1.Sågspån	1060,26 kr
2.Rundvirke	1039,90 kr
3.Flis	1033,26 kr

En osäkerhet i uppsatsen är främst den extra tid i tork och malning (till finare fraktion) som en inblandning av flis kommer att kräva. Jag har valt att bortse från kostnadsposten för att den svårligen kan beräknas/uppskattas. Dels för att fukthalt, träslag varierar samt att det blir en stor variation på flisstorleken efter huggning av mikroflis. Torkning och malning står enligt Näslund & Nordin (2003) för ca 20 procent av produktionskostnaden. Malning och torkning av flis har jag i studien räknat med att råvaran generellt har samma kostnader som sågspån. Det här momentet är en svaghet i uppsatsen.

Övriga siffror jag använder i uppsatsen anser jag uppfyller kravet på validitet och reliabilitet. Kalkylerna baseras på sekundärt material som jag bedömer vara korrekt även om jag gör en del generaliseringar. Om jag har missat att ta med någon kostnadspost är jag övertygad att den saknar större relevans för täckningsbidragen på råvarorna.

Referenser

Tryckta

- Ax, C, Johansson, C, Kullvén, H. (2002), Den Nya Ekonomistyrningen. Andra upplagan, Malmö. Liber Ekonomi.
- Bergknut, P, Elmgren, J Hentzel, M. (1993), Investering i teori och praktik. Lund. Studentlitteratur.
- Bernesson, S, Nilsson, D. (2008), Processing biofuels from farm raw materials -A systems study. Report nr 001. Department of energy and technology. SLU. Uppsala.
- Bryman, Alan. (2002), Samhällsvetenskapliga metoder. Malmö. Liber ekonomi.
- Höglund, J. (2008), Den svenska bränslepelleterindustrin - Produktion, marknad och standardisering. SLU. Uppsala.
- Jirjis, R, Öhman, M. & Vinterbäck, J. (2006), Pellets-kvalitet - påverkan av råvaruegenskaper och tillverkningsprocess. Rapport nr. 14, Institutionen för bioenergi. SLU. Uppsala.
- Johansson, B. (2007), Bioenergi – till vad och hur mycket?. Formas.
- Johansson, S-E, Samuelsson, L-A. (1997), Industriell kalkylering och redovisning, Falköping. Norstedts.
- Lundmark, R, Söderholm, P. (2004), Brännhett om svensk skog. SNS förlag. Stockholm.
- Norelid, C, Eliasson, B. (2005), Projektkalkylen – praktisk handbok i projektekonomi. Liber. Malmö.
- Näslund, M. (2003), Teknik och råvaror för ökad produktion av bränslepelleter. Energidalen i Sollefteå AB.
- Pindyck, S, Rubinfeld, L. (2004), microeconomics -sixth edition. Pearson prentice hall.
- SkogsVärden, nr 1, 2009. Skogssällskapet.
- SS 18 71 20. (2008), Swedish Standard, Biofuels and peat – Fuel pellets – Classification.
- Svensk Standard. (1998), SS 18 71 20, Biobränslen och torv- Bränslepelleter- Klassificering.
- Vinterbäck, J. (2000), Wood Pellet Use in Sweden – A system approach to the residential sector, Silvestria 152.
- Wetterlund, E. (2007), Kampen om Kubbarna – En studie av konkurrensen om skogsråvaran, Essä. Linköpings Tekniska Högskola.
- Zakrisson, M. (2002), Internationell jämförelse av produktionskostnader vid pelletstillverkning -A comparison of international pellet production cost. SLU. Uppsala.

Internet

https://www1.skatteverket.se/bi/bi_komskatt/BiksSkattesatsHamtaAction.do

<http://www.foretagsvardering.org/fakta/wacc-weighted-average-cost-of-capital/>

<http://www.tradbransle.se/index.asp>

<http://office.microsoft.com/sv-se/excel/HP052092251053.aspx>

[http://www.bruks.com/Global/pictures/Products/Mobile/1300%20RT%20Trailer/1300%20RT%](http://www.bruks.com/Global/pictures/Products/Mobile/1300%20RT%20Trailer/1300%20RT%20)

<http://www.cbi-inc.com/our-equipment/chippers.aspx>

www.btk.slu.se

<http://www.skogssallskapet.se/index.php>

<http://www.energimyndigheten.se/sv/Energifakta/Statistik/Energipriser/>

Muntliga

- Anders Bruks, Allan Bruks AB/ CBI-inc. Intervju och e-post, 2010-03-21, 29.
- Fredrik Lindberg, Bruks-Klöckner AB. E-post, 2010-03-24.
- Matti Parikka, Statens Energimyndighet. E-post, 2010-03-17.
- Olle Isacson, Laxå Pellets. E-post, löpande.
- Pär-Anders Hedström, Reaxcer. E-post, 2010-03-16.
- Jonas Lilja, Unite Logistics. Intervju, 2010-03-16.

Bilagor

Bilaga 1. Kalkyler flishugg. Excel-beräkning

BRUKS 1300 rt				
ÅR	2010	2011	2012	2013
INVESTERING	-4 600 000			
Inbetalning		26 632 800	26 632 800	27 298 620
Utbetalning		-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620
Kassaflöde-före skatt	-4 600 000	6 133 180	6 133 180	6 799 000

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
27 298 620	27 981 085	27 981 085	28 680 402	28 680 402	29 396 569	29 396 569
-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620	-20 499 620
6 799 000	7 481 465	7 481 465	8 180 782	8 180 782	8 896 949	8 896 949

CBI 6400				
ÅR	2010	2011	2012	2013
INVESTERING	-6 017 000			
Inbetalning		26 632 800	26 632 800	27 298 620
Utbetalning		-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320
Kassaflöde-före skatt	-6 017 000	5 841 480	5 841 480	6 507 300

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
27 298 620	27 981 085	27 981 085	28 680 402	28 680 402	29 396 569	29 396 569
-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320	-20 791 320
6 507 300	7 189 765	7 189 765	7 889 082	7 889 082	8 605 249	8 605 249

Funktioner för beräkning

Bruks 1300 rt

=NPV(B10;C8:Q8)+B8
=Avkastningskrav!\$B\$23
=SUM(C5:C7)- =SUM(L5:L7)

Cbi 6400

=NPV(B10;C8:Q8)+B8
=Avkastningskrav!\$B\$23
=SUM(C18:C20)- =SUM(L18:L20)

Ordlista

Splintved: yttre veden i en trädstam.

Fukthalt: materialets fuktinnehåll i kg vatten per m³ (kg/m³).

Fuktkvot: materialets fuktinnehåll mätt som ovan i %.

Pressmatrix: del i pelletsanläggningen där finfraktionen under tryck pressas till pellets.

Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogsbrukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeffekter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnettot i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulsson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andræ, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörstudenters uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kundens uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? -A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. *Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. *Optimizing Wood Supply for Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala