



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

BRIKETTILLVERKNING PÅ GÅRDSNIVÅ

SMALL-SCALE BRIQUETTE PRODUCTION

Staffan Gideskog

**Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten**

Alnarp 2008

Handledare: Professor, Christer Nilsson
Examinator: Universitetsadjunkt, Jan Larsson

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en två-årig högskoleutbildning vilken omfattar 120 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Jag har under en lång tid varit intresserad av produktion av bioenergi och vidareförädling av denna. Jag ville därför undersöka om och under vilka förutsättningar produktionen av briketter är lönsam. Dessutom är ämnet extra intressant nu när spannmålspriserna är på en rekordnivå.

Ett varmt tack riktas till Anders Jonzon, Brogården Skänninge och Håkan Wendel Vollsjö, som bidragit med synpunkter och uppgifter från deras produktion av hampabriketter.

Universitetsadjunkt Jan Larsson har varit examinator och handledare har varit Professor Christer Nilsson.

Alnarp april 2008

Staffan Gideskog

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|----|
| SAMMANFATTNING | 3 |
| SUMMARY | 4 |
| INLEDNING | 5 |
| BAKGRUND | 5 |
| MÅL/SYFTE | 5 |
| AVGRÄNSNING | 5 |
| LITTERATURSTUDIE | 6 |
| ODLING AV HAMPA | 6 |
| <i>Odlingsförutsättningar</i> | 7 |
| <i>Skördemetoder</i> | 7 |
| BRIKETTERINGSMETODER | 9 |
| <i>Mekanisk kolvpress</i> | 10 |
| <i>Hydraulisk kolvpress</i> | 10 |
| <i>Hydraulisk matrispress</i> | 10 |
| FÖRBRÄNNINGSTESTER | 11 |
| MATERIAL OCH METOD | 13 |
| GÅRDSBESKRIVNING | 13 |
| RESULTAT | 14 |
| DISKUSSION | 15 |
| SLUTSATSER | 16 |
| REFERENSER | 17 |
| SKRIFTLIGA | 17 |
| MUNTliga | 17 |
| BILAGOR | 18 |
| HYDRAULISK KOLVPRESS | 18 |
| KALKYL FÖR ODLING OCH BRIKETTERING AV HAMPA | 19 |
| KALKYL ÖVER VÅRVETE | 20 |
| KALKYL ÖVER BRIKETTPRESS | 21 |

SAMMANFATTNING

I detta arbete har jag valt att undersöka lönsamheten för brikettering av hampa på gårdsnivå. I denna studie har också ingått att ta reda på vilken metod för brikettering som är vanligast vid småskaligt bruk. Bakgrunden till arbetet är den rådande klimat och energidebatten som vi möts av varje dag och jag tycker att ämnet är extra intressant nu när spannmålspriserna ligger på historiskt hög nivå.

För att kunna uppnå ett så rättvist resultat som möjligt i mitt arbete har jag tagit kontakt med en hampaodlare för att undersöka lönsamheten under hans rådande förutsättningar. De uppgifter jag erhållit från honom har jag satt in i en kalkyl och räknat ut lönsamheten per hektar för både hampa och vårvete. På detta sätt kan man jämföra lönsamheten mellan båda grödorna.

Resultatet av denna undersökning visar att det är lönsamt att odla hampa och producera briketter av denna. Nettot per hektar hampa hamnar på ca 3472 kr. Nettot för vårvete hamnade dock på hela 7342 kr per hektar vilket är mer än dubbelt så mycket som nettot för hampa. Lagringskostnaderna samt arbetsinsatsen för briketteringen är dock inte medräknade i berörda kalkyler.

Slutsatsen av detta är att det inte är lönsamt att odla hampa på högavkastande spannmålsjordar. Det är på jordar som inte är lämpade för spannmålsodling som hampaodlingen förmodligen bör ske.

SUMMARY

In my work I have chosen to examine the profitability for small scale production of hemp briquettes. My study also includes a review of which briquette technique that is the most common one among small scale producers. The reason that I have chosen this subject is because of the discussions about climate and energy that we face almost every day. I also think the subject is extra interesting in these days when the grain prizes are at a historic high level.

In order for me to achieve a reliable report, a hemp and briquette producer has given me the actual data from his farm. In that way I have been able to make my calculations from a concrete perspective. I have used the data in several calculations in order to find out the average net balance per hectare. I have also included a calculation of spring wheat in order to make it possible to compare the different crop net balances.

The result of this investigation indicates that it's possible to grow hemp, and produce briquettes with a positive net balance. The net balance for hemp per hectare is 3472 Swedish crowns. The net balance for spring wheat is however much higher per hectare. One hectare of spring wheat generates a profit of approximately 7342 Swedish crowns. In this calculations I haven't included labor and storage costs.

The conclusion of my work is that it's not possible to achieve a higher net balance of producing briquettes. Soil that has a low grain production capacity is probably the best option for hemp production.

INLEDNING

BAKGRUND

Växthuseffekten är ett högfrekvent återkommande begrepp i dagens media. Vi får ständigt rapporter om rekordvarma somrar och milda vintrar och de problem detta medför. För att bromsa denna utveckling måste vi minska våra utsläpp av växthusgaser som i första hand utgörs av koldioxid. Vi måste börja använda oss av förnyelsebara bränslen för att kunna reducera utsläppen av fossil koldioxid som orsakar klimatförändringarna. Dagens förnyelsebara bränslen eller även biobränslen kallat, kommer till stor del från skogen samt lantbruket. Produktionen av biobränslen kommer förmodligen att öka betydligt i framtiden och vi lantbrukare kommer att bli involverade i denna process. Redan i dagsläget produceras biobränslen på lantbruk i Sverige, men lönsamheten är fortfarande ifrågasättbar. De fossila bränslena är i många fall fortfarande billigare än de miljövänligare alternativen.

MÅL/SYFTE

Målet med denna studie är att undersöka vilka system som är lämpliga vid odling och skörd av hampa samt brikettering av hampamaterialet.

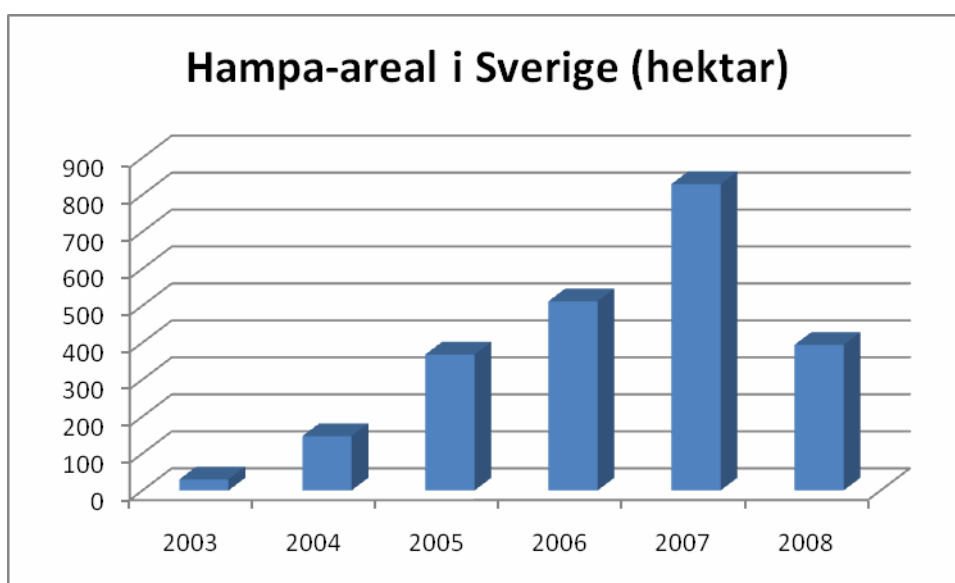
Syftet är att ta reda på vilken briketteringsmetod som är vanligast vid småskaligt bruk och om det finns lönsamhet i att producera biobränslen på gården för vidareförädling av dessa med hjälp av denna metod.

AVGRÄNSNING

System och kostnader för lagring och eldning av briketterna ingår inte i denna studie. Jag har även uteslutet metoder för marknadsföring och försäljning av briketterna. I mina ekonomiska beräkningar har inga kostnader för eventuella transportband eller övrig utrustning tagits i beaktning.

LITTERATURSTUDIE

Sedan förbudet mot odlandet av hampa avvecklades 2003 har åkerarealen för hampa ökat konstant fram till år 2007. Troligtvis beror minskningen av hampa-areal 2008 på de höga spannmålspriserna (Eklöf, 2008). Fram till år 2007 har det funnits ett stigande intresse för odling och användandet av hampa till olika syften (se Figur 1). I dagsläget används större delen av den skördade hampan för produktion av bibränsle i form av briketter. Det förekommer även att hampa används som huvudingrediens i pellets (Sundberg & Westlin 2005).



Figur 1. Totala hampa-areal i Sverige. Källa: Eklöf (2008).

ODLING AV HAMPA

Odling av hampa förbjöds 1965 i Sverige p.g.a. narkotikarädsla. Den kunskap och de erfarenheter som då fanns om odlingstekniker och skördemetoder har sedan dess fallit i glömska. Kunskaperna om odling av hampa är för tillfället begränsade men är under ständig utveckling. På SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) i Alnarp genomförs kontinuerligt skörde- samt odlingsförsök av hampa.

Hampan är en sommarannuell gröda och etableras därför på våren. Växten tillhör nässelväxternas ordning och är inte närbesläktad med de vanligaste lantbruksgrödorna, vilket gör den till en god avbrottsgröda i växtföljden (Ivarson, 2005). Industrihampan (*Cannabis sativa*) har sitt ursprung från den indiska droghampan (*Cannabis indica*) men är en förädlad form av denna som har mycket låg halt av narkotiska ämnen (THC). För att få odla hampa i Sverige måste man dock fortfarande uppfylla en rad olika krav. Kraven varierar något från år till år men de aktuella finns att tillgå på Jordbruksverket hemsida (www.sjv.se). Hampan kan bli ända upp till 3-4 meter hög på några få månader

och torrsubstans-produktionen/ha kan uppgå till hela 30 ton i extremfall. Medelavkastningen ligger dock på 8 – 14 ton ts/hektar. Tusenkornsvikten på utsädet ligger endast på 15-20 gram, vilket är relativt lågt vid jämförelse med spannmål (Ivarson, 2005).

Odlingsförutsättningar

Hampan trivs bäst på mullrik, bördig lättlera eller lerig sand. Kväve- och kalkrika kärrtorvjordar skall också enligt Ivarson (2005) vara lämpliga för odling. Hampan är en relativt vattenkrävande växt och bör därför etableras på jordar som inte är för torkkänsliga. Hampfrön ställer höga krav på såbädden och denna måste därför vara väl förberedd innan sådden sker.

Vad det gäller utsädesmängden kan den varieras inom ett stort intervall. Växten har nämligen en mycket god förmåga att öka i omfång då det finns stor tillgång av ljus och utrymme. Enligt Ivarson (2005) kan utsädesmängden varieras mellan 20 och 60 kg/hektar. Det har också visat sig att hampgrödans fiberandel ökar när utsädesmängden stiger. När målet är att få en så hög torrsubstans-skörd som möjligt rekommenderas en utsädesmängd på ca 20 kg/hektar.

I dagsläget är gödslingsrekommendationen för hampa ca 125 kg N/hektar. Få försök har gjorts på området men danska försök visar att växten även behöver 15-20 kg fosfor(P)/hektar för att växa optimalt. Danskarna rekommenderar också att tillföra 10-15 kg svavel(S)/hektar (Ivarson, 2005).

Hampa är mycket konkurrenskraftig mot ogräs och kan framgångsrikt slå ut roto-gräs etc. Hampan skuggar nämligen effektivt marken med sina blad och gör miljön under växten ogynnsam för ogräs. Grödans blad och rot-delar innehåller också substanser som verkar groningshämmande för vissa ogräsarter. Hampan får på detta sätt ännu större effekt mot ogräset som inne i täta bestånd helt kan bli utslaget. Till hampa behövs därför i regel ingen ogräsbekämpning om inte förekomsten är mycket hög (Ivarson, 2005).

Sjukdomsangreppen i hampa är i jämförelse med t.ex. spannmål mycket låga. Detta kan bero på att hampa inte har odlats i landet på mycket lång tid och det råder därmed ett lågt sjukdomstryck. De sjukdomar som har registrerats är: phoma, gråmögel och sklerotinia. Angreppen av dessa sjukdomar kommer säkerligen även att öka i takt med att hampa-arealen i Sverige ökar (Ivarson, 2005).

Skördemetoder

Det finns flera olika metoder för att skörda hampa men mycket av den teknik som används idag är inte optimal för skördandet (Ivarson, 2005). Erfarenheterna från området är mycket knapphändiga och nya metoder för effektivare utformning av skörden är under utveckling.

Skörden sker i regel på våren när hampan är torr och löven fallit av. Väljer man att skörda hampan när den är grön på hösten måste man, för att undvika mögelskador, först torka den skördade varan innan man lagrar den. Skördandet i sig är komplicerat

eftersom fibern som finns i hampan har en tendens att vira sig runt rörliga delar och på så sätt orsaka driftsstopp. De två vanligaste metoderna är dock: skörd med hjälp av exakthack och skörd med rapshuggare och balpress (Sundberg & Westlin, 2005).

När skörd sker med exakthack så finhackas hampan och transporteras direkt från fältet med hjälp av konventionella ensilagevagnar. Exakthacken är utrustad med ett radoberoende majsbord för att göra inmatningen i maskinen möjlig (se Figur 2). Denna typ av skörd är relativt effektiv om lagringsutrymmena finns på kort avstånd från fältet. Den största problematiken kring denna form av skörd är dock att densiteten i det hackade materialet är mycket låg vilket gör transportererna ineffektiva. Förekommer liggande gröda finns det ingen möjlighet att skörda denna hampa eftersom inmatningsbordet inte är utformat för att verka så nära marken (Sundberg & Westlin, 2005).



Figur 2. Vårskörd av hampa med exakthack.

När skörden sker med rapshuggare och balpress är förfarandet något annorlunda. Först slås hampan med en rapshuggare, slåtterbalk alternativt med exakthack (se Figur 2). När detta är gjort kan hampan vid användandet av slåtterbalk i föregående moment vara i behov av att strängläggas för att underlätta inmatningen i balpressen. Sedan pressas hampan i fyrkantiga alternativt runda balar. Efter detta moment lastas balarna på en fältvagn och transporteras till lagerutrymmet. Den här metoden innehåller flera moment vilket gör den dyrare än den föregående. Transporten av den skördade varan blir dock mycket effektivare när denna metod används. Spillet som uppkommer när hampan ska matas in i pressen kan i vissa fall vara betydande och uppgå till hela 30 % av skörden. Ytterligare ett problem är att balarna måste rivs ner i mindre bitar när hampan ska briketteras. Därmed ökar behovet av investering i maskiner och kapaciteten på brikettpressen sjunker (Sundberg & Westlin, 2005).



Figur 3. Strängläggning med exakthack.

BRIKETTERINGSMETODER

Utbudet av briketteringsmaskiner är stort i Sverige. Kapaciteten och priset på dessa maskiner varierar mycket. De minsta pressarna har en kapacitet på endast 30 kg/timme, medan de största modellerna har en kapacitet på över 1000 kg pressad vara/timme. En fördel som hampan har är att inget bindemedel behöver tillsättas då det pressas (se figur 4). Hampa innehåller nämligen ämnet lignin i tillräckliga mängder. Ämnet sammanfogar effektivt hampan till en brikett som har god hållbarhet. Tekniken för briketteringen varierar också och de tre vanligaste metoderna är: mekanisk kolvpress, hydraulisk kolvpress och hydraulisk matrispress (Forsberg m.fl., 2006).



Figur 4. Brikett av hampa.

Mekanisk kolvpress

Denna teknik bygger på att en mekaniskt driven kolv går fram och åter i ett rör där hampnan pressas samman i ett avsmalnande munstycke. Friktionen mot stålet gör att det blir en upphettning till ca 150-300 °C. När sedan kolven går tillbaks faller nytt material ner och kompakteras med materialet från det tidigare kolvslaget. Matrisformerna varierar mellan olika fabrikat och modeller. Denna kan i regel också justeras för att uppnå bästa brikettkvalité beroende på vilken råvara man använder sig av. Kolvpressen får sin kraft genom en excentrisk monterad vevaxel med ett svänghjul. De mekaniska kolvpressarna är tunga, robusta och har lång teknisk livslängd. Delarna på pressen som utsätts för mest slitage är: matrisen, kolven och den första delen av cylindern (Forsberg m.fl., 2006).

Kapaciteten på denna typ av brikettpress ligger på 200-2000 kg briketter/timme. Vid pressning av hampa beräknas dock kapaciteten endast vara ca 60 % av maskinens totala kapacitet. Hampans låga volymvikt gör att inmatningsskruvar etc. inte kan arbeta för full kapacitet (Bertilsson, 2008).

Hydraulisk kolvpress

Denna teknik fungerar ungefär som den mekaniska kolvpressen. Skillnaden är att kraften som skjuter kolven överförs från en elektrisk motor via oljetryckssystem istället se (Bilaga 1). Tack vare detta kan maskinen göras mycket lättare än den mekaniska pressen. Kapacitetsintervallet ligger för dessa pressar på ca 30-250 kg briketter per timme.

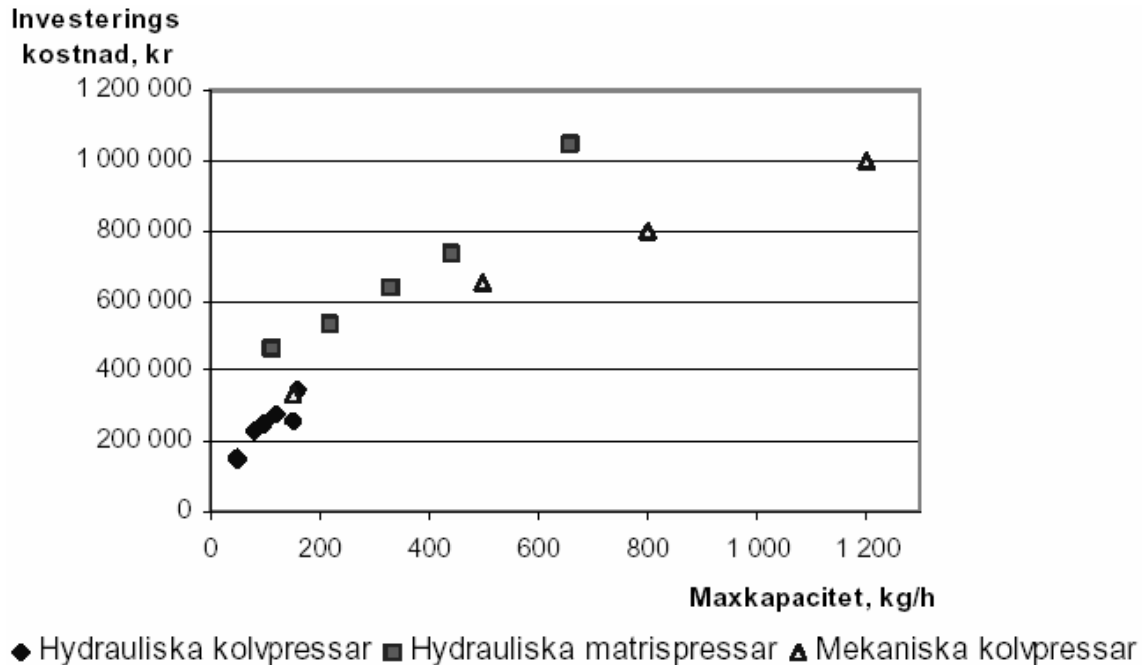
Kapaciteten för de hydrauliska pressarna är mycket lägre än för de mekaniska eftersom hydrauliktrycket inte är lika högt som det mekaniska. Briketterna som produceras blir också skörare än de mekaniskt pressade blir (Forsberg m.fl., 2006).

Hydraulisk matrispress

I den hydrauliska matrispressen pressas materialet mot en fast ansats och komprimeras i två omgångar. Detta görs först i en förkomprimering och sedan i en brikettform. När briketterna pressas i en form får de hög densitet och ett enhetligt utseende. Fördelen med detta system är att friktionen vid pressningen är relativt låg. Detta bidrar till att sänka underhållskostnaderna och öka livslängden på maskinen. I jämförelse med de två tidigare metoderna är denna mindre energikrävande men totala investeringskostnaden är dock högre för denna maskin (Forsberg m.fl., 2006).

Briketternas densitet och hållfasthet påverkas av en rad olika faktorer. Dessa är: typ av råvara, råvarans vattenhalt, partikelstorlek och presstryck. Det är mycket viktigt att densiteten och hållfastheten är så hög som möjligt i de producerade briketterna. Förbränningen sker nämligen långsammare om densiteten är hög i briketterna och förbränningen kan även bli fullständigare. Vattenhalten på råvaran som briketteras bör inte vara högre än 20 %. Den pressteknik som används mest i Sverige är den mekaniska kolvpresstekniken. Investeringskostnaden för både den hydrauliska och mekaniska

kolvpressen är i allmänhet lägre än för den hydrauliska matrispressen, se Figur 5 (Forsberg m.fl., 2006).



Figur 5. Investeringskostnad för olika brikettpressar beroende på kapacitet (Forsberg m.fl., 2006)

FÖRBRÄNNINGSTESTER

De få bränsleanalyser som har gjorts på hampa visar att värmeinnehållet i medeltal ligger på 17,2 MJ/kg ts, vilket motsvarar 4,8 kWh/ kg ts (se Tabell 1). Om man jämför detta värde med t.ex. ved som har ett värmevärde på 18,7 MJ/kg ts så är skillnaden inte speciellt stor. Bränsleanalyserna visar också att asksmälttemperaturen ligger på en nivå som inte bör innebära några problem med t.ex. beläggningar i pannan. Visby Energi har under ett par år eldat hampa i sitt värmeverk i Visby. Enligt dem är de positivt inställda till bränslet men nämner dock två stora nackdelar med att använda hampa som bränsle. Dels tycker de att hampan är voluminös, dels att den höga ts halten som krävs vid skördandet ställer till problem vid förbränningen. Hittills har problemet lösts med hjälp av inblandning av andra bränslen som har haft högre vattenhalt (Sundberg & Westlin 2005).

Tabell 1. Bränsleanalyser utförda av brikettilverkare (Forsberg m.fl., 2006).

| Analys | | Resultat | Enhet |
|---------------------------|------------------------|----------|------------|
| Askhalt | Österlenhampa 2003 | 2,5 | % av ts |
| | Österlenhampa 2004 | 5,2 | % av ts |
| | Gudhems Kungsgård 2005 | 1,8 | % av ts |
| Kalorimetriskt värmevärde | Österlenhampa 2003 | 5,3 | MWh/ton ts |
| | Österlenhampa 2004 | 5,1 | MWh/ton ts |
| | Gudhems Kungsgård 2005 | 5,3 | MWh/ton ts |
| Effektivt värmevärde | Österlenhampa 2004 | 4,7 | MWh/ton ts |
| | Gudhems Kungsgård 2005 | 4,9 | MWh/ton ts |

Askhalten är hög i hampa om man jämför med träbränslen. Detta innebär ökad risk för påslag och sintring (materialet smälter) i pannan. Askhalten är också något högre än för andra bränslen som hämtas från åkermark, t.ex. halm och spannmål, se Tabell 2 (Forsberg m.fl., 2006).

Tabell 2. Askhalt och värmevärde i olika biobränslen (Forsberg m.fl., 2006).

| Bränsleslag | Askhalt (% av ts) | Effektivt värmevärde (MWh/ton ts) |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Hampa (hackad) | 1,6 – 6,3 | 5,3 |
| Trä (pellets, briketter) | 0,5 – 2 | 5,1 – 5,4 |
| Salix | 1,9 | 5,1 |
| Halm | 3,9 | 5,0 |
| Spannmål | 1,7 | 4,7 |
| Torv (pellets, briketter) | 1,6 – 8,9 | 5,1 – 7,7 |

MATERIAL OCH METOD

Huvudmålet för detta arbete är att utreda lönsamheten för gårdsbaserad brikettilverkning.

För att kunna göra det har jag använt ett kalkylark i Excel. Kalkylen har jag skapat själv men jag har hämtat inspiration från en mall som är utformad av Sven-Erik Svensson, anställd på LRF konsult i Hälsingland. Jag har sedan kompletterat och förändrat kalkylen på olika sätt för att göra den så realistisk som möjligt.

Uppgifterna i kalkylen är tagna från Brogården som ligger utanför Mantorp i Östergötland. Produktionslinjen på Brogården är under uppbyggnad och målsättningen är att produktionen av briketter skall starta under årets gång. Siffrorna i kalkylen är hämtade från Maskinringen Höglandet, Agriwise och maskinkalkylgruppen. Jag har också valt att göra en kalkyl på en traditionell spannmålsgröda. Vårvete har odlats tidigare år på gården och jag har därför valt att göra en kalkyl på denna gröda. Uppgifter om utsädesmängd, gödningsmängd, antalet bekämpningar etc. kommer från Brogårdens ägare.

GÅRDSBESKRIVNING

Brogården är belägen på Östgötaslätten, några mil söder om Linköping. Gårdens totala areal är 122 hektar varav 25 hektar utgörs av skog. På gården finns många typer av jordarter, som varierar mellan sandjord och styv-lera. Efter att en kraftig brand förstört potatislager och maskinhallen på Brogården så bestämde sig ägaren för att satsa på produktion av briketter och pellets istället. Våren 2007 etablerades 11 hektar hampa på Brogården och skörden från denna hampa planerar man att använda till produktionen av briketter för energiändamål.

Målet är att sälja hampabriketter till villaägare. Men enligt ägaren Anders Jonzon kommer förmodligen briketterna inledningsvis att säljas till större köpare. Hampa-arealen räknar han också med att öka i framtiden om intresset för briketterna och pellets blir stort.

RESULTAT

En sammanställning av gjorda kalkyler redovisas i tabellerna 3-5. Fullständiga kalkyler presenteras i bilaga 2, 3 och 4.

Tabell 3. Vinst/hektar för hampa.

| | | kr/hektar | Totalt |
|---|----------------|------------------|-------------------|
| Summa intäkter | | 20 000 kr | 220 000 kr |
| | | | |
| Summa kostnader odling | | 7 924 kr | 87 160 kr |
| | | | |
| Brikettering | | 8 605 kr | 94 650 kr |
| | | | |
| Netto, briketterad vara | | 3 472 kr | 38 190 kr |
| | | | |
| Produktionskostnad odling kr per kg/ts | 0,79 kr | | |

Tabell 4. Vinst/hektar för vårvete.

| | | kr/hektar | Totalt |
|--|----------------|------------------|-------------------|
| Summa intäkter | | 14 105 kr | 155 155 kr |
| | | | |
| Summa kostnader odling | | 6 763 kr | 74 393 kr |
| | | | |
| Netto | | 7 342 kr | 80 762 kr |
| | | | |
| Produktionskostnad odling kr per kg | 1,04 kr | | |

Tabell 5. Kalkyl över briketteringskostnader.

| | Tim | Ha | År | Kg |
|--------------------------|--------------|------------------|-------------------|----------------|
| Summa kostnader | 99 kr | 16 528 kr | 207 381 kr | 1,45 kr |
| | | | | |
| Netto före arbete | 41 kr | 3 472 kr | 72 619 kr | 0,55 kr |

Som tabellerna visar är det lönsammare att odla vårvete än hampa i dagsläget. Nettot per ett hektar hampa ligger på 3472: - kr medan hektarnettot för vårvete ligger på hela 7342: -. Det är främst investeringskostnaden för en brikettmaskin som sänker nettot för hampan. Intressant att tillägga är att kilopriset för vårvete ligger på hela 2,17: - vilket är avsevärt högre än för två år sedan. Priset för briketterad hampa ligger på ca 2: - vilket försämrar konkurrenskraften ytterligare. Lagringskostnaderna samt arbetsinsatsen för briketteringen är inte medräknade i berörda kalkyler.

DISKUSSION

Den vanligaste metoden för småskalig brikettering av hampa är att använda sig av en hydraulisk kolvpress. Både den mekaniska kolvpressen och den hydrauliska matrispressen har större kapacitet och även högre investeringskostnad. Eftersom de pressar som används på gårdsnivå har relativt låg kapacitet så blir den hydrauliska pressen ett naturligt val. Resultatet i mina kalkyler visar att kalkylen för hampa ger ett lägre netto per hektar än vad kalkylen för vårvete gör. Detta innebär att det inte ger högre lönsamhet att odla hampa i dagsläget jämfört med stråsäd. Eftersom spannmålspriset ligger på en historiskt sett hög nivå blir det svårt för energigrödorna att konkurrera om odlingsarealer. En annan orsak till att vårvetekalkylen är svår att överträffa är de stora skördarna som man har haft möjlighet att bärga på Brogården. De olika posterna som är med i kalkylen kan givetvis också variera från gård till gård.

Torrsubstansskörden för hampa har satts till 10000 kg/hektar. Detta kan anses som ett lågt värde eftersom skördar ända upp till 30000 kg/hektar uppmäts i vissa enstaka fall. Men en medelskörd på 15000 kg/hektar är förmodligen ingen omöjlighet att uppnå. Därför kan beräkningen i kalkylen betraktas som försiktig. Vårveteskördarna på Brogården ligger i medeltal på 6500 kg/hektar vilket får anses som en mycket hög medelskörd. Gödningsmängden som används till hampa-odlingen på Brogården ligger på 200 kg N/hektar, detta värde kan man också diskutera eftersom rekommendationer ligger på 125 kg N/hektar. Gödningskostnaden är utan tvivel den största utgiften för odlingen av hampan och en reduktion av kvävegivan skulle få stort genomslag i kalkylen. Priset på briketterad hampa ligger i dagsläget på 2: - kg exklusive moms. Man kan förvänta sig att detta pris kommer att stiga i takt med övriga energislag.

Man kan också diskutera om valet att jämföra med vårvete är rättvist. Vårvete räknas som stråsäd och är inte någon god förfrukt till stråsäd. Hampa däremot är en mycket god förfrukt och gör att avkastningen kommer att stiga i nästa års grödor. Hampan har också en mycket god ogrässanerande effekt, eftersom bestånden effektivt skuggar marken så blir det svårt för ogräsen att överleva. Om jag istället valt att jämföra t.ex. foderärtor med hampa som är en mycket god förfruktsgröda men ofta ger låg avkastning så är det inte troligt att nettot per hektar hade överstigit hampan. Befinner man sig däremot i Skåne och har möjlighet att tillföra sockerbeter i växtföljden, som ger ett relativt högt netto per hektar så blir det återigen svårt för hampan att konkurrera. På marker med låg bördighet tror jag att hampan har störst möjlighet att konkurrera med de välbetalda spannmålsgrödorna.

Vidare kan man också fundera över vilka konsekvenser det får för den totala växtodlingsekonomin då det endast är möjligt att odla sommarannuella grödor efter hampan. Som jag beskrivit tidigare så sker skörden under vårperioden när marken är farbar vilket utesluter etablering av höstsådda grödor.

De försök som borde göras i framtiden är att pröva om det är möjligt att brikettera hampa tillsammans med halm. Om det är möjligt att göra detta skulle man kunna producera betydligt fler briketter per år. I de fall halmen inte används till djurhållning etc. skulle den i stället kunna användas till briketter. Med dagens höga spannmålspriser så skulle man både kunna producera värdefull spannmål och göra halmen värdefullare.

SLUTSATSER

Med gjorda antaganden kan man dra slutsatsen att det för tillfället är olönsamt att producera och brikettera hampa för energiproduktion. Dock ska man påpeka att hampa inte kan hävda sig lönsamhetsmässigt goda spannmålsjordar. Däremot är det intressant att nämna att man inte behöver ha ypperliga spannmålsjordar för att få god avkastning på hampan per hektar. Man skulle kunna anta att arealer som ger relativt låg spannmålsavkastning skulle kunna vara lämpade för hampodling.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

Agriwise. 22 april 2008. <http://www.agriwise.org/>

Bionic. 25 april 2008. <http://www.bionic.nu/>

Ivarson, J. 2005. Odlingsbeskrivning för industrihampa. Hushållningssällskapet. Kristianstad.

Forsberg, M. Sundberg, M. & Westlin, H. 2006. Småskalig brikettering av hampa. Rapport 351. JTI . Uppsala. ISSN 1401-4963.

Per Anders Algebros, Sune Jansson, Christer Johansson, Frans Johansson, Lars Neuman, Robert Thorsén. Maskinkostnader 2007.

Per Åke Nilsson, 2006. Maskinring Höglandet. Nässjö. Elite copy.

R.SJÖSTRAND AB. 21 april 2008. <http://www.sjostrand.se/>

Sundberg, M & Westlin, H. 2005. Hampa som bränsleråvara. Rapport 341. JTI. Uppsala. ISSN 1401-4963.

MUNTLIGA

Andersen, T. 2008. Björkeröds Maskinstation AB, Tollarp. April 2008

Bertilsson, M. 2008. Mared AB, Jönköping. April 2008

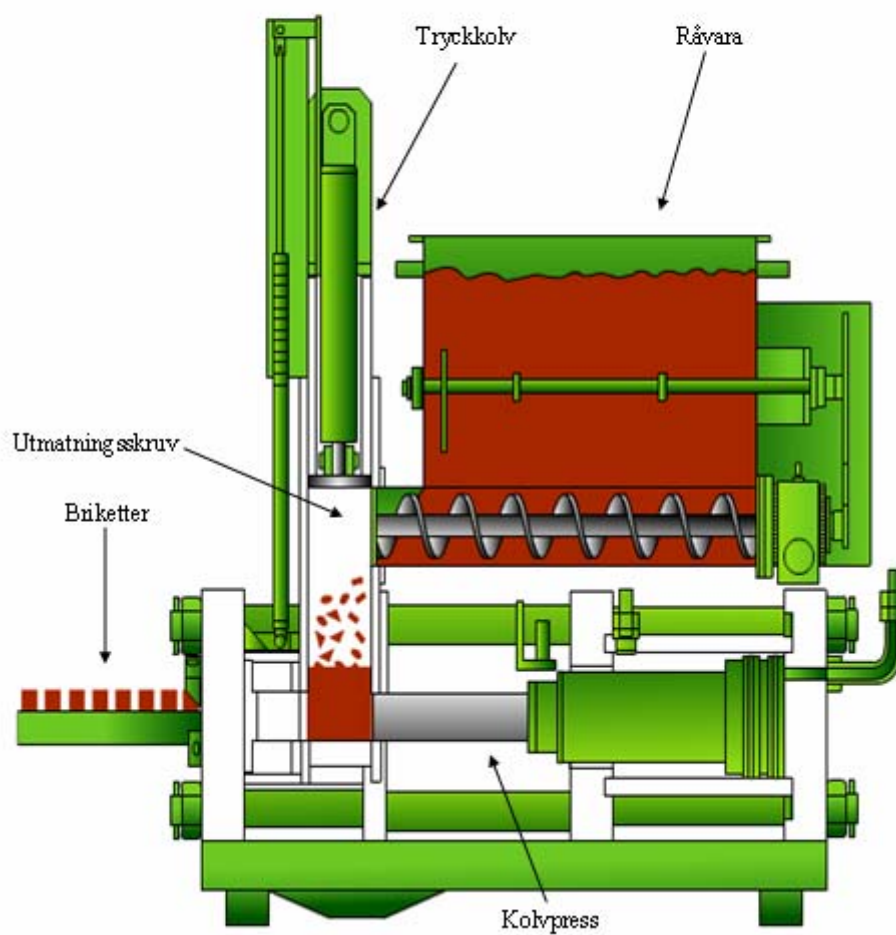
Båvius, H. 2008. Lantmännen, Skänninge. April 2008

Eklöf, P. 2008. Jordbruksverket, Jönköping. April 2008

Jonzon, A. 2008. Brogården, Skänninge. April 2008

BILAGOR

HYDRAULISK KOLVPRESS



Bilaga 1. Ritning över hydraulisk kolvpres (<http://www.sjostrand.se/> 2008).

KALKYL FÖR ODLING OCH BRIKETTERING AV HAMPA

| | | | | | |
|---|------------|---------------------|-------------|------------------|-------------------|
| Gröda: | Fiberhampa | | | | |
| Hektar odlat: | 11 | | | | |
| | | | | | |
| Intäkter | | Kvantitet/ha | Pris | Hektar | Totalt |
| | | | | | |
| Skörd kg/ts | | 10000 | 2,00 kr | 20 000 kr | 220 000 kr |
| | | | | | |
| Summa intäkter | | | | 20 000 kr | 220 000 kr |
| | | | | | |
| Kostnader | | Kvantitet/ha | Pris | Hektar | Totalt |
| | | | | | |
| Utsäde | kg | 19 | 72 | 1 368 kr | 15 048 kr |
| Plöjning | tim | 0,8 | 503 | 402 kr | 4 426 kr |
| Harvning 2 gånger | tim | 0,4 | 600 | 240 kr | 2 640 kr |
| Sådd | tim | 0,48 | 874 | 420 kr | 4 615 kr |
| NPK | 21-4-8 | 952 | 3,9 | 3 713 kr | 40 841 kr |
| | | | | | |
| Skörd | | | | | |
| Självgående fälthack, majsbord, 6 rader | tim | 0,55 | 1757 | 966 kr | 10 630 kr |
| Transport | tim | 1 | 500 | 500 kr | 5 500 kr |
| Korvläggare | tim | 0,55 | 572 | 315 kr | 3 461 kr |
| | | | | | |
| Summa kostnader odling | | | | 7 924 kr | 87 160 kr |
| | | | | | |
| Brikettering | | | | 8 605 kr | 94 650 kr |
| | | | | | |
| Netto, briketterad vara | | | | 3 472 kr | 38 190 kr |
| | | | | | |
| Produktionskostnad odling kr per kg/ts | | 0,79 kr | | | |

Bilaga 2. Kalkyl för odling och brikettering av hampa (Nilsson, 2006. Algebro m.fl., 2007. <http://www.bionic.nu/> 2008. Andersen, 2008. Båvius, 2008. Jonzon, 2008).

KALKYL ÖVER VÅRVETE

| | | | | | |
|--|---------|---------------------|-------------|------------------|-------------------|
| Gröda: | Vårvete | | | | |
| Hektar odlat: | 11 | | | | |
| | | | | | |
| Intäkter | | Kvantitet/ha | Pris | Hektar | Totalt |
| | | | | | |
| Skörd kg | | 6500 | 2,17 | 14 105 kr | 155 155 kr |
| | | | | | |
| Summa intäkter | | | | 14 105 kr | 155 155 kr |
| | | | | | |
| Kostnader | | Kvantitet/ha | Pris | Hektar | Totalt |
| | | | | | |
| Utsäde | kg | 240 | 4,48 | 1 075 kr | 11 827 kr |
| Plöjning | tim | 0,8 | 503 | 402 kr | 4 426 kr |
| Harvning 2 gånger | tim | 0,4 | 600 | 240 kr | 2 640 kr |
| Sådd | tim | 0,48 | 874 | 420 kr | 4 615 kr |
| Sprutning 2 gånger | tim | 0,2 | 811 | 162 kr | 1 784 kr |
| | | | | | |
| Växtskydd | | | | 312 kr | 3 432 kr |
| Axan | NS 27-4 | 592 | 3,6 | 2 131 kr | 23 443 kr |
| | | | | | |
| Skörd | | | | | |
| Skördetröska | tim | 0,5 | 2000 | 1 000 kr | 11 000 kr |
| Transport | kg | 6500 | 0,049 | 319 kr | 3 504 kr |
| Torkning | kg | 6500 | 0,108 | 702 kr | 7 722 kr |
| | | | | | |
| Summa kostnader odling | | | | 6 763 kr | 74 393 kr |
| | | | | | |
| Netto | | | | 7 342 kr | 80 762 kr |
| | | | | | |
| Produktionskostnad odling kr per kg | | 1,04 kr | | | |

Bilaga 3. Kalkyl över vårvete (<http://www.agriwise.org/> 2008. Algebro m.fl., 2007. Båvius, 2008. Jonzon, 2008).

KALKYL ÖVER BRIKETTPRESS

| | Kg/tim | Ha/tim | Ha/år | Kap. ha/år |
|------------------------------|---------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Kapacitet | 70 | 0,01 | 11 | 14,00 |
| Inköpspris | 350 000 kr | | | |
| Drifttid tim/år | 2000 | | | |
| Marknadspris producerad vara | 2,00 kr | | | |
| Energipris el kr/kWh | 0,62 kr | | | |
| Energiförbrukn kW/tim | 7,5 | | | |
| Kalkylränta % | 5,00 % | | | |
| Avskrivningstid/år | 5 | | | |
| Kostnad råvara egen kr/kg | 0,79 kr | | | |
| Intäkter | Tim | Ha | År | Kg |
| Producerad vara | 140,00 kr | 20 000 kr | 280 000 kr | 2,00 kr |
| Totalt | | | 280 000 kr | |
| Kostnader | Tim | Ha | År | Kg |
| Råvara | 55,5 kr | 7 924 kr | 110 931 kr | 0,79 kr |
| Underhåll | 4,20 kr | 600,00 kr | 8 400 kr | 0,03 kr |
| El | 4,7 kr | 845 kr | 9 300 kr | 0,07 kr |
| Avskrivning | 30,0 kr | 6 364 kr | 70 000 kr | 0,50 kr |
| Ränta | 4,4 kr | 795 kr | 8 750 kr | 0,06 kr |
| Summa kostnader | 99 kr | 16 528 kr | 207 381 kr | 1,45 kr |
| Netto före arbete | 41 kr | 3 472 kr | 72 619 kr | 0,55 kr |

Bilaga 4. Kalkyl över brikettpress (Bertilsson, 2008. Jonzon, 2008).