



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

ALTERNATIVA STRÅBRÄNSLEN I VÄXTFÖLJDEN

ALTERNATIVE ENERGYCROPS IN THE CROP SEQUENCE

Gustaf Blomqvist

**Handledare: Gunnar Svensson
Examinator: Christer Nilsson**

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för Växtvetenskap**

Alnarp 2006

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar minst 80 p. 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 (5 p).

Studien har genomförts på uppdrag av Lunds energi som en del av projektet att bygga ett biobränsleeldat fjärrvärmeverk i Örtofta utanför Lund. Detta fjärrvärmeverk skall i huvudsak eldas med flis, men även med lokalt odlade bränslen, som halm och andra stråbränslen. Min uppgift har varit att ta reda på vad det finns för andra ståbränslen som man kan odla i området kring Lund.

Ett varmt tack riktas till min handledare Gunnar Svensson som var varit till stor hjälp med rådgivning. Jag vill även tacka Kjell Gustafsson på lantmännen Lidköping, Rolf Olsson på SLU Röbbäcksdalen, Bengt Andersson på Svalöf Weibull och Lars Thörner. Dessa personer har bidragit med information och synpunkter.

Christer Nilsson har varit examinator

Alnarp maj 2006

Gustaf Blomqvist

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
SAMMANFATTNING.....	3
SAMMANFATTNING.....	3
SUMMARY	4
INLEDNING.....	5
BAKGRUND.....	5
MÅL OCH SYFTE.....	5
AVGRÄNSNING.....	5
MATERIAL OCH METOD.....	5
LITTERATURSTUDIE.....	6
RÖRFLEN.....	6
<i>Allmänt</i>	6
<i>Anläggning av Rörflensvall</i>	6
<i>Skörd</i>	7
JORDÄRTSKOCKA	9
<i>Allmänt</i>	9
<i>Anläggning av jordärtskocka</i>	9
<i>Skörd</i>	9
HAMPA.....	10
<i>Allmänt</i>	10
<i>Förfruktsvärde</i>	11
ELEFANTGRÄS.....	12
<i>Allmänt</i>	12
HELSÄD.....	14
RESULTAT och DISKUSSION.....	15
INTERVJUER	16
SLUTSATSER.....	16
REFERENSER.....	17
SKRIFTLIGA	17
MUNTLIGA	18
INTERNET	18
BILAGOR.....	19

SAMMANFATTNING

Syftet med detta examensarbete är att ta reda på vad det finns för grödor som kan användas till stråbränsle i området kring Lund. Grunden är att Lunds energi planerar att bygga ett biobränsleeldat fjärrvärmeverk i Örtofta utanför Lund.

Jag har i arbetet begränsat mig till grödorna hampa, helsäd (rågvete), rörflen, elefantgräs och jordärtskocka. Jag har genom litteraturstudier kontrollerat grödornas odlingsbarhet i södra Sverige och lite hur de skulle passa in i den skånska växtföljden.

Hampa är en ettårig gröda som förmodligen passar in i den skånska växtföljden, detta tack vare dess goda ogräseffekt och höga produktions förmåga.

Helsäd som oftast är rågvete, detta pga. dess höga skörd och liten drösning, skulle också passa in i den skånska växtföljden. Rågvete är ettårigt och fungera bra att odla på jordar som man brukar odla höstveten på, och därför kan odlas i Skåne.

Rörflen är ett vassliknande gräs som växer bra på de flesta jordar. Det är flerårigt och bör behållas i 10-15 år och kan då producera ca 6-9 ton ts/ha och år. Det passar nog inte så bra in i den skånska växtföljden pga. Dess långa växt tid gör att det nog inte är en gröda som passar in i den skånska växtföljden.

Elefantgräs är ett bambuliknande gräs som det inte har gjorts så många försök med i Sverige. Det är dyrt att anlägga (plantering), men gräset varar i upp till 15 år. Är det möjligt att förädla fram sorter med bra tålighet mot frost och med hög produktionsförmåga, kan det finnas ide att odla det i Sverige.

Jordärtskockan har en potatisliknande knöl och blast som blir upp till 2-3 meter hög. Det är en flerårig växt som kan vara svår att bli av med om man en gång har odlat den. Blasten har en produktions förmåga på ca 12 ts/ha och år.

SUMMARY

The purpose of this report is to find out which crops, that are good for strawfuel, and can be grown in the area around the city of Lund. The background of this report is that Lunds energy is planning to build a biofuelheated thermal power station in Örtofta outside of Lund.

I have in the report limited me to the crops hemp, whole crop (triticale), reed canary grass, elephant grass and jerusalem artichoke. I have through a documentary research checked the crops, cultivability in the south of Sweden, and how they should fit, in the Scanian crop sequence.

Hemp is an annual crop which probably could manage in the Scanian crop sequence.

Whole crop often triticale because of its high yield and low rate of shed seed. Could also fit into the crop sequence of crop in Scanian. Triticale is annual, and could be grown at the same kind of fields as used to wheat, which is why it would be possible to grow it in Scania.

Reed canary grass is a reedlike grass that is easy grown at most soils. It's perennial, and should be kept for 10-15 years, then it can yield 6-9 tons of dry matter/year. Because of its long growing time it's not suitable in Scania.

Elephant grass is a bamboo like grass that hasn't been tried out properly in Sweden. It's expensive to plant, but it lasts up to 15 years if it's possible to breed species with good resistance to frost, and with high yields, there could be a point in growing it in Sweden.

Jerusalem artichoke has a potatolike bulb, 2-3m, high tops. It's a perennial plant, which can be hard to get rid of once you've grown it. The tops can yield about 12 ton of dry matter/ha and year.

INLEDNING

BAKGRUND

Bakgrunden med arbetet är att Lunds Energi planerar att bygga ett bibränsleeldat fjärrvärmeverk i Örtofta utanför Lund. Tanken är att de ska elda med flis, halm och eventuellt andra stråbränslen.

MÅL OCH SYFTE

Målet med mitt arbete är att försöka hitta bra alternativa energigrödor när halmen inte räcker till, och se hur de passar in i den skånska växtföljden.

AVGRÄNSNING

Jag har tillsammans med min handledare bestämt vilka grödor jag ska inrikta mig på. Dessa är: hampa, helsäd, rörflen, elefantgräs och jordärtskocka. Jag skall leta rätt på information om dessa grödor, som skall omfatta allmäninformation om varje gröda, odlingsbarhet i södra Sverige, lite kort om hur man ska odla dessa grödor och dess produktionsförmåga. Jag ska även intervjua några lantbrukare om de kan tänka sig att odla några av de grödorna jag har presenterat.

MATERIAL OCH METOD

Materialet jag har använt mig av består av olika rapporter och artiklar som jag har hittat på Internet. Jag har använt mig av databasen Lukas där sökstrategin har varit orden elefantgräs, rörflen, jordärtskocka, hampa och helsäd för energi. Jag har även sökt på Google samt Google Scholar med samma sökord.

LITTERATURSTUDIE

RÖRFLÉN

Allmänt

Rörflen är ett flerårigt 2 meter högt gräs med ett kraftigt styvt strå, breda blad och lång vippa. Det finns vildväxande i hela Sverige, och förekommer särskilt på våtmarker och översvämningssmarker och trivs bra på mullrika, lätta jordar. Rörflen klarar såväl torka som perioder med översvämning väl. Den sprider sig främst genom grunt liggande, kraftiga underjordiska utlöpare, och därför växer rörflen ofta i stora ruggar. Utlöparna skjuter nya skott på våren och försommaren.

Rörflen utnyttjar solens ljus effektivt, och börjar växa så fort marktemperaturen stiger över noll grader. Det odlas som fodergräs i norra USA, Kanada och även i Norge. Förr i tiden skördades naturliga bestånd till foder i Sverige. Det visade sig ge hög skörd under många år, men kunde inte ur foderkvalitetssynpunkt hävda sig mot andra vallgräs. (Landström & Wik 97)

Anläggning av Rörflensvall

Vid anläggning av en rörflensvall gäller samma krav som vid anläggning av en vanlig vall. Sådden bör ske på våren/försommaren, och fungerar bäst i renbestånd. Lämplig utsädesmängd är 15 kg/ha. Att så senare än på våren/försommaren rekommenderas ej då man riskerar ett svagare bestånd kommande vår. Groningen är mycket ljusberoende och därför ska fröet sås grunt, 0,5-1 cm, samt vältas både före och efter sådd. De späda plantorna är mycket känsliga för uttorkning. Man bör därför vara rädd om den fukt som finns i jorden på våren. (Olsson, 2004)

Rörflen är ett mycket uthålligt gräs och kan ge hög avkastning i minst 10-15 år. Första året är dock inte rörflenbeståndet fullt utvecklat och skörden blir därför ganska låg. Under de närmast följande åren ökar avkastningen p.g.a. att beståndet blir tätare och kraftigare. Mängden underjordiska utlöpare ökar också i takt med att vallen blir äldre och skapar efter ett par år en tät matta, som ökar bärigheten för tunga maskiner på vallen. (Burvall & Landström, 97)

Gödning

Erfarenheter visar att rörflen är mycket effektiv med att hushålla med växtnäringen, då vårskördemetoden tillämpas. Man behöver ha ett gott växtnäringstillstånd i mark-/grödasytemet för att rörflen skall ge förväntad avkastning. (Olsson, 2004)

	N	P	K
Anlägg.m. år	40	20	50
År 2	150	20	100
År 3 >	80	10	30

Mängd i kg/ha, för jord i P- och K-klass II-III.

(Burvall & Landström, 97)

Från ca år tre kan man minska på gödselmängden eftersom växtnäringen cirkulerar i vårskördesystemet. På mulljordar kan kvävegivan minskas till ca 40 kg/ha. Man kan även tillföra växtnäring med avloppsslam, aska eller stallgödsel. Avloppsslammet innehåller mest fosfor och kalium. Det innehåller även koppar och zink och en del tungmetaller. Lämplig giva är ca 3ton torrsubstans/ha vart tredje år. Askan från eldning med biobränslen går bra att tillföra. Den är rik på kalcium och kalium. I princip kan ett kretslopp skapas där askan från eldningen återförs till energigrödan. (Burvall & Landström, 97).

Skörd

En rörlensvall för produktion av biobränsle skördas första gången på våren år två efter anläggningen, p.g.a. att skördeförhållandena i regel är mycket bra tidigt på våren. Luften är torr och soldagarna är många. Då är vattenhalten i det vissna gräset oftast nere i 10-15 % redan på rot. Det är då möjligt att bärga en fälttorr, lagringsduglig vara, vilket är det absolut billigaste alternativet.

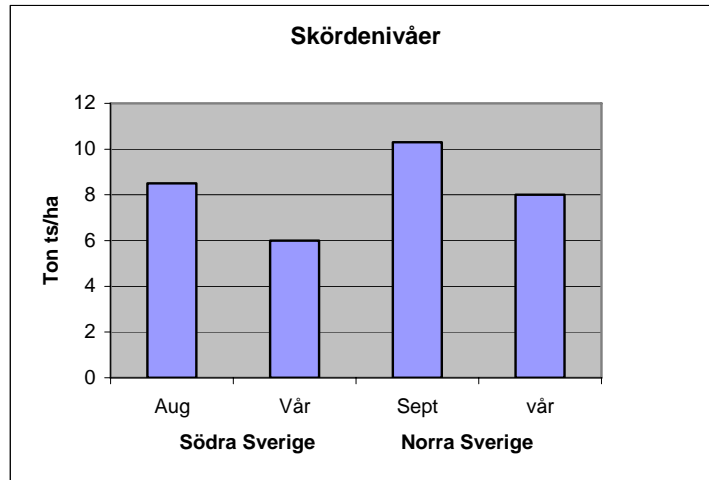
Vanligtvis kan skörden ske så snart tjälen gått ur marken och fältet torkat upp. Om man startar för tidigt kan detta leda till skadlig jordpackning och eventuellt kraftiga körspår så att vallen får bestående skador. Väntar man för länge leder det till att den nya grödan börjar växa igenom, vilket höjer vattenhalten. Längden på skördeperioden varierar mycket beroende på årsmån, var i landet man befinner sig och markförhållanden. I många fall har man inte mer än två veckor på sig efter det att fältet är körbart. (Burvall & Landström, 97).

Skördenivåer vid vårskördad rörflen

Gamla sorter ger i snitt 7,5 ton ts/ha.

Sorten "Bamse" som är Svalöf Weibull ny sort ger 10 % mer.

Nya sorter som är på väg att förädlas fram ska kunna ge ännu mer.(Rolf Olsson)



Figur 1 är en jämförelse mellan höst- och vårskördad rörflen i södra och norra Sverige. Den visar att man tappar mycket av skörden under vintern. Dessutom visar diagrammet att skördarna är bättre i norra Sverige än i södra, vilket främst beror på att rörflen slutar att växa tidigare i södra Sverige, och att det är mer solljus under långa sommardagar i norra Sverige. (Landström & Wik 97)

JORDÄRTSKOCKA

Allmänt

Jordärtskockan är en nära släkting till solrosen och kommer ursprungligen från Nordamerika. Den kom till Europa på 1600-talet och till Sverige 1640, och är till skillnad från solrosen flerårig. Den är utrustad med underjordiska utlöpare som i spetsarna utvecklar oregelbundet formade knölar. Knölarne innehåller en hög halt av inulin. Plantan växer varje år till 2-3 meters höjd, har kraftiga stjälkar, smalare blad än solrosen och något mindre blomkorg. Det är en mycket hårdig växt och kan odlas upp till zon 7.

Anläggning av jordärtskocka

Jordärtskockan vill ha en välgödslad, mullhaltig sandjord med ett högt pH, ca 7,0-7,5. Knölarne sätts tidigt på våren eller på hösten, ungefär 10 cm djupt med ett avstånd på 40-50 cm mellan plantorna och ett radavstånd på minst 70 cm.

(www.odla.nu/vegt/jordarts.shtml)

Kvävebehovet för jordärtskocka är ca 100 kg/ha.

Skörd

Jordärtskockan ökar i biomassa (ovan jord) fram till början av oktober. Om man skördar senare så minskar biomassan pga. att näring dras ner till knölarne. Den högsta skörden som är uppmätt i Sverige är 16 ton ts/ha, men i praktisk odling är 12 ton ts/ha mer rimligt. Halten av färsk grönmassa vid skörd på hösten varierar mellan 14-26 %.

Om man vill behålla dessa höga skördar bör man ta upp en del av knölarne varje år, annars kommer skörden att minska successivt.

(Gunnarsson et al., 1984)

HAMPA

Allmänt

Hampa är en ettårig ört, vars stjäلتjocklek kan variera från 0,5 cm i slutet bestånd till 5-6 cm hos fristående plantor. Den är besläktad med humlen, och kommer ursprungligen från centrala Asien. Den har odlats i minst 3000 år. Den kan i vårt klimat bli 1,5-4 meter hög men i sydligare klimat kan den bli upptill 10 meter hög. Den hampa som vi får odla här är en förädlad gröda med mycket låg halt av narkotiska ämnen, till skillnad från den indiska hampan som innehåller en hög halt av narkotiska ämnen (THC).

Normalt är hampan skildkönad. Hanplantorna vissnar och dör strax efter blomningen, medan honplantorna lever vidare tills fröet är moget ca en till två månader senare. De sorter som vi nu har är samkönade till 95-98 %, med han- och honblommor på samma planta. Detta gör att alla plantor mognar samtidigt, vilket är viktigt om fiberkvaliteten ska bli jämn. (Svennerstedt & Svensson, 2004)

Lämplig jordart för hampa är en fuktig men väl-dränerad, mycket mullrik, bördig lättlera eller lerig sandjord. Mest lämplig är den kväve- och kalkrika, väl förmultnade kärrtorvjorden. Strukturen på jorden är också viktigt eftersom hampan under etableringen är mycket känslig för såväl för mycket vatten som för lite vatten, speciellt under de tidiga faserna av tillväxten. Att anpassa mängden vatten är det största problemet vid odling av hampa. Det är speciellt vattentillgången under de 6 första veckorna som är viktiga för hampans tillväxt. Vattenbrist under längre perioder gör att längdtillväxten avslutas i förtid.

Det finns olika krav på de sorter vi får odla inom EU. Ett krav är att THC-halten (halten av det narkotiska ämnet tetrahydrocannabinol) inte får överstiga 0,2 procent.

Det finns 28 godkända sorter för 2005 att välja på. De flesta sorterna är förädlade för fiberanvändning. Det finns även sorter som är förädlade för hög fröskörd, men dessa är lågväxta. Ska man odla hampa för bränsleråvara bör man i första hand använda sig av fibersorterna. Målet med fibersorterna har varit en hög stamskörd med stor andel fibrer. Vid hög planttäthet ökas andelen fibrer samtidigt som fiberkvaliteten förbättras. Vid odling av hampa till fiberändamål används hög utsädes mängd: 50-140kg/ha. (Sundberg & Westlin, 2005)

Treåriga försök i Skåne har visat att det inte finns någon signifikant skillnad i vare sig biomasskörd eller fiberskörd mellan utsädesmängderna 30 och 60 kg.

Den lägre utsädesmängden ger bäst ekonomi. (Svennerstedt & Svensson, 2004) Detta överensstämmer med finska försök på 20 och 60 kg utsäde, och även med danska försök på 8, 16, 32, 64 kg utsäde. I dessa försök kunde någon skillnad inte påvisas.

Hampa kräver som vid all växtodling tillförsel av olika näringsämnen, som skall ske med hänsyn till den rådande näringsstatus som finns i marken där hampan skall odlas. Det går därför inte att ge några allmänna rekommendationer för gödsling. Försök gjorda på SLU Alnarp med 0 till 200 kg kväve visade dock avkastningsökningar upptill 120 kg kväve, vid högre givor sjönk avkastningen. Med allt för höga givor (över 120 kg/ha) riskerar man att få ligghampa, vilket kan äventyra skörden. (Sundberg & Westlin, 2005)

Förfruktsvärde

Hampans förfruktsvärde kan delas in i olika delar:

Ogräskonkurrens

Normalt krävs ingen kemisk bekämpning eftersom hampan inte är drabbad av några farsoter som hotar att ödelägga hela odlingar. Den har även en mycket bra effekt på ogräs t.ex. kvickrot som den trycker ned med sin väldiga biomassa. Om man inte odlar hampa oftare än 5-7 år så kommer inga problem att uppstå på sikt, men hampan är i sig väldigt känslig för bekämpningsmedel, bl.a. Roundup. Detta gör att besprutningsrester i marken från föregående år kan vara förödande för hampan, man bör alltså var försiktig med bekämpningsmedel.

Jordförbättring

Hampan är mycket bra för både markstrukturen och markfaunan, därför att den både luckrar upp jorden och lyfter upp näringsämnen från djupa jordlager. Markfaunan gynnas av det stabila mikroklimatet som uppkommer tack vare hampans täta och högresta växtsätt, vilket också gör att markfukten bevaras väl. Om man vinterskördar sin hampa så blir det väldigt positivt för markens tillstånd i allmänhet p.g.a. att kalcium och andra viktiga näringsämnen återbördas till marken, och efterföljande gröda kan sås direkt efter en ytlig markbearbetning.

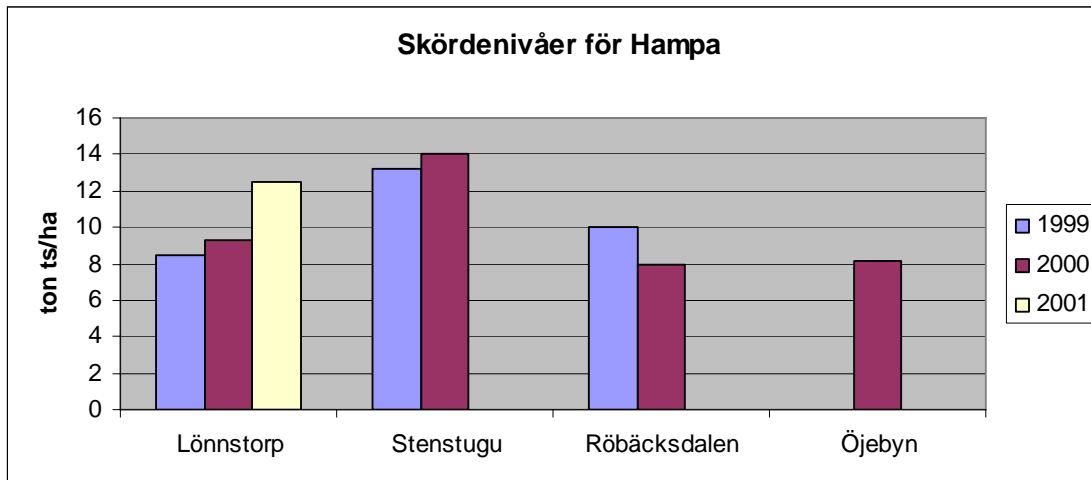
Det tar ca 4 veckor från sådd till det att hampan har utvecklat ett slutet bestånd, som skyddar marken väl. Resterna som blir kvar när hampan har skördats ger ett bra skydd mot erosion, och denna effekt står sig fram till vårbruket.

Avkastning

8-12 ton ts/ha i Alnarp. Upp till 15 ton ts/ha på Gotland mulljord, ännu mer i Örebro län (se fig. 2). Det finns rapporter om att t.ex. höstvetete avkastar 10-20 % mer om det sås efter hampa, mycket tack vare jordförbättring och avsaknaden av ogräs. (Persson & Norberg, 2005).

Produktionskostnader

De kalkyler jag har hittat grundar sig endast på produktionskostnader fram till skörd. Anledningen till detta är att det stora antalet skördemetoder, och osäkerheten kring dessa arbets- och maskinkostnader gör det vanskligt att bedöma skördekostnaderna. Inom hampaodlingen är det utsädeskostnaden som är den största enskilda posten. Från 2005 förekommer det priser mellan 60kr till 68kr per kg, och detta utgör en stor kostnad då rekommenderad utsädesmängd är 25 kg per ha. (Sundberg & Westlin, 2005)



Figur 2 visar skördenivåerna för höstskördad hampa på fyra olika platser i Sverige. Siffrorna från Lönnstorp och Stenstugu avser medelskörden av sorterna Felina 34, Fedora 17 och Futura 75. Siffrorna från Röbbäcksdalen avser sorterna Felina 34, Fedora 17 och två okända fibersorter. (Siffrorna är tagna ur tabell 2 i sammansällningen Hampa som bränsleråvara av Sundberg & Westlin, 2005)

ELEFANTGRÄS

Allmänt

Elefantgräset härstammar från de subarktiska till subtropiska områdena i Kina, Japan och Korea. De elefantgräs vi nu odlar i Europa är vanligtvis en steril hybrid (*Miscantus* giganteus*) som kommer från Japan. Gräset kom till Danmark i mitten av trettioalet, och har fram till cirka 20 år sedan bara förekommit som prydnadsväxt i Sverige. Gräset har ett kraftigt och bambulikt strå. Det förökar sig vegetativt från utlöpare som bildar ettåriga sommarskott, och kan bli upp till 4 meter höga. Eftersom den varken blommar eller sätter frö i vårt klimat sker förökningen med hjälp av sticklingar. Gräset börjar sätta skott i början maj och håller på till och med september. Tillväxten under sommarmånaderna ligger mellan 2-3 cm/dag. En förklaring till detta är att elefantgräs är en C4 växt (dvs. att det har ett högre utnyttjande av luftens koldioxid). Danska försök har visat att elefantgräs har mycket bättre eldningsegenskaper än t.ex. halm, och är därför intressant att använda som fastbränsle. Gräset har också en väldigt hög avkastningsförmåga, upp till 30 ton ts/ha och år enligt danska försök. Detta kan jämföras med björkens årliga tillväxt som ligger på 4 ton ts/ha.

Anläggning av elefantgräs

Planteringen sker i början av maj med sticklingar. Dessa sätts på 3-6 cm djup med en meters radavstånd. Jorden bör vara en naturligt väl-dränerad lätt mulljord. Gräset trivs i torr miljö och har dessutom ett djupt rotsystem. Dessa faktorer gör att gräset har ett väldigt litet vattenbehov. Gräset kan drabbas av kraftiga frostsador om marken är alltför vattendränkt. Risken för skador på dräneringssystemet är överhängande. Att grödan drabbas av frostsador förekommer främst första året.

Näringsbehovet första året är ca 100 kg N/ha, som ges tidigt på våren. Åren därefter kan givan halveras. Givan kan också minskas ännu mer när det finns risk att beståndet lägger sig.

Att etablera ett bestånd tar ca två år och ger god skörd under 10-15 år. Marken måste vara ogräsfri från början, därför bör grödan ogräsbekämpas första året. Senare ogräsbekämpning är inte nödvändig då ogräsen konkurreras ut av grödan.

Skörd

Skörden sker i mars-april då grödan har mognat av under vintern. (Rockström, 1988) Avkastningen ökar från anläggning fram till år 5-6 då den planar ut.

Skördenivå i Europa

Försök har visat höstskörd kan ge ca 25 ton ts/ha. Vid skörd efter vintern har skörden sjunkit till 15 ton ts/ha, men i praktisk odling ligger medel på ca 8 ton ts/ha (Bioenergy.ornl, 2006).

HELSÄD

När man talar om helsäd som stråbränsle menar man spannmål som skördas vid full mognad, men som inte delas i strå och kärna. Detta kan göras med flera olika metoder t.ex. direktskörd med självgående exakthack eller skörd med slåttermaskin med efterföljande rundbals- eller fyrkantspressning.

Vad man bör välja för spannmålsgröda beror helt på omständigheterna. Vill man t.ex. kunna så höstraps efter grödan bör man välja en tidig höstvetesort, men om man bara är ute efter att producera så mycket biomassa som möjligt bör man välja en rågvetesort. Rågvete är oftast högre avkastande än de flesta höstvetesorterna, och rågvete har även en förhållandevis hög andel halm. Det är även mycket lättodlat och kan odlas på alla marker som man odlar höstvede på. Man har nu i fjol gjort ett försök i Västergötland där man odlade fram 20 ha rågvete, som man sen skördade som helsäd med en självgående exakthack som hade ett 17 fots skärbord. Man skördade försöket samtidigt som resten av rågvetet på fältet skördades, så halmen var ganska fuktig men kärnan var torr. Detta ledde till att vattenhalten på biomassan var ca 25 %. Det svåraste rent ekonomiskt med försöket var transporten från fält till värmeverk var för dyr. Detta berodde främst på den låga densiteten på 200kg/m³ och värmeverkets betalningsförmåga som låg på 50- 60 öre per kg ts.

Skördenivå

Försöket i Västergötland avkastade 13-14 ton ts/ha med kärnandel på 50 %
(Kjell Gustafsson)

RESULTAT OCH DISKUSSION

Rörflen har en låg anläggningskostnad och vallen kan ligga i många år (10-15år). Tack vare att det är en väldigt stark vall som konkurrerar ut allt ogräs ger rörflen höga skördar med liten insats av både bekämpningsmedel och gödning. Gödningen behålls pga att den mesta näringen förs tillbaka till marken när gräset vissnar under vintern. Rörflen ska fungera bra att odla i hela norra Europa, men ger högre skördar i norr tack vare ljusintensiteten. Fungerar på de flesta jordarna, men mindre bra på mullfattiga lerjordar. Jag har jämfört rörflen med höstvet i agriwisekalkyler (se bilaga 1 och 2) som visar på ett positivt netto, med 7 ton i skörd och inga bidrag och ett pris på 55 öre/kg (15 % vattenhalt) hamnar TB3 på 400 kr/ha. Höstvet som ger 9,5 ton/ha, med ett pris på 95 öre/kg utan bidrag ger ett TB3 på 700kr. Då har rörflen svårt att konkurrera. Men de norrländska personerna jag har pratat med är väldigt positiva till rörflen och tror att det skulle fungera bra i hela Sverige. Själv tror jag inte det skulle fungera så bra i växtföljden runt Lund pga. att rörflensvallen ska ligga så länge.

Hampa har en rätt så hög anläggningskostnad (ca 5000 kr/ha) pga. att utsädet är väldigt dyrt. Detta gör att man bör få en hög skörd (över 12 ton) eller sänka anläggningskostnaderna för att odlingen ska löna sig. Ett sätt att få bättre ekonomi i hampaodling är att separera frö, vedämne och fibrer, och sen sälja dem var för sig. Man bör vinterskärda hampan om den skall vara till stråbränsle, om hampan skördas på hösten håller den 40 % vatten, som måste torkas bort för att säkerhetsställa god lagring. Hampan bör kunna fungera bra i en skånsk växtföljd pga. att det är en ettårig växt med bra förfuktseffekter.

Helsäd fungerar bäst med rågvete pga. att det ger hög skörd och mycket halm. Det går också bra att odla fram helsäd med höstvet, och använder man sig av en tidig sort är det lätt att anlägga höstraps efter skörd. Det går nog att få högre skördar än vad jag har beskrivit om man inte behöver bry sig om liggsäd. Helsäd bör fungera bra att använda i den skånska växtföljden pga. att man använder sig av väl beprövade spannmålsgrödor.

Elefantgräs har det inte jobbat med i Sverige på 20 år, men vad man kom fram till då var att det är väldigt frostkänsligt de första åren och att anläggningen är väldigt dyr. I en amerikansk artikel tycker man att det ska täckas med halm första vintern, och det skulle ju göra anläggningen ännu dyrare. Men det har gjorts en del danska försök som har visat väldigt stora avkastningsmöjligheter. Det är också svårt att få in elefantgräs i växtföljden då det bör odlas många år i rad. Ett annat problem med elefantgräs är att det är C4 växt, och detta gör att området det kan odlas i är begränsat till Skåne.

Jordärtskocka är svårt till stråbränsle, för har man en gång satt jordärtskocka och vill sluta odla så måste alla knölar ur jorden. Om inte detta lyckas finns det alltid kvar jordärtskocka på fältet. Den enda fördelen med detta är att man kan utnyttja den år efter år om bara en del av knölarerna skördas varje år. Den kan vara intressant som gröda om man kan sälja blasten som bränsle eller till biogas, och sen kunna sälja knölarerna till hälsokostbutiker i stan.

I mitt examensarbete borde jag ha ringt och pratat med fler odlare av energi grödor som jag skulle ha fått erfarenheter av.

INTERVJUER

Jag har också pratat med två lantbrukare i området kring Lund (Nils-Erik Asmundsson och Bertil Larsson). De odlade höstvetete, raps, sockerbetor och malkorn, och tog höstveteskördar på 9-10 ton/ha och rapsskördar på ca 4 ton/ha. De tyckte att markpriserna är väldigt höga och att man därför vill odla grödor som ger ett högt netto. De ville inte ge sig på att odla energigrödor för att de ger för lite pengar nu för tillfället och skördesystemen inte är tillräckligt utvecklade för de olika grödorna. De var bägge två intresserade av att leverera halm, även rapshalm om det blir aktuellt.

SLUTSATSER

De olika grödorna som jag har tittat på så är rörflen, hampa och helsäd, de är de mest intressanta p.g.a. det på dessa grödor finns nyare försök, och man vet med erfarenhet att dessa grödor går bra att odla i Sverige.

Mina slutsatser blir:

- Att hampa och helsäd är de grödor som skulle passa bäst i den skånska växtföljden.
- Att rörflen skulle kunna odlas på sämre marker i Skåne för att få ett positivt netto även där.
- Att alla de energigrödor jag har undersökt har antingen för dålig skörd eller för höga kostnader för att i nuläget kunna odlas med god ekonomi i området kring Lund.
- Att halm borde vara det bästa i området kring Lund.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

Burvall, J. & Staffan, L. 1997. Vårskördat rörflen –en kommande energigröda. Bioenergi, nr 5. 18-20

Landstöm, S & Wik, M. 1997. Rörflen Odling, skörd och hantering. FAKTA mark/växter, nr 1

Svennerstedt, B. & Svensson, G. 2004 Industrihampa –odling, skörd, beredning och marknad. Alnarp, FAKTA jordbruk, nr 7

Norberg, P. Persson, T. 2005. Hampa som energigröda- ur ett helhetsperspektiv. Hampekraft

Olsson, R. 2004. Rörflen som energiråvara. Sveriges utsädesförenings tidskrift. Nr 114. 124-127

Rockström, J. 1988. Elefantgräs: Tar steget från rabatten till åkern. Lantmannen. Nr 22. 32

Gunnarsson, S. Malmberg, A. Mathisen, B. Theander, O. Thyselius, L. & Wünsche, U. 1984. Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) for biogas production. S-750 07 Uppsala

Sundberg, M. & Westlin, H. 2005. Hampa som bränsleråvara en förstudie. JTI-rapport Lantbruk & Industri, No 341

MUNTLIGA

Andersson, Bengt, Vallväxtförädlare, Svalöf Weibull, maj 2006

Gustafsson, Kjell, Produktionschef växtodling, Lantmännen i Lidköping, maj 2006

Olsson, Rolf, Filialföreståndare, SLU Röbäcksdalen, maj 2006

Stjärndal, Erik, Avdelningschef, Hushållningssällskapet i Malmöhus, maj 2006

Thörner, Lars, Verksamhetsledare, Odling i balans, maj 2006

Asmundsson, Nils-Erik, Lantbrukare, maj 2006

Larsson, Bertil, Lantbrukare, maj 2006

INTERNET

[www.agriwise.se/omradeskalkyler/rörflen](http://www.agriwise.se/omradeskalkyler/rorflen) 2006-05-10

www.odla.nu/vegt/jordarts.shtml 2006-02-22

www.bioenergy.ornl.gov/papers/miscanthus/miscanthus.html 2006-05-04

BILAGOR

Bilaga 1

Denna kalkyl har jag tagit från agriwise. Den bygger på att man har 40-60 ha vall och tar gräs år 3-11, med en ts halt på 15 %. Hanteringskedjan består av slåtterkross och hårdpress. Alla maskinarbetena består av lejda maskiner.

Rörlens Kalkyl

		kvantitet	pris	kr
Intäkter				
Gräs i balar, avsalu 15 % vattenhalt	kg	7000	0,55	3 850,0
Stöd för energigröda	kr	0	420	0,0
Summa intäkter				3 850,0
Särkostnader				
Utsäde 15kg/9 skördeår	kg	1,7	55	93,5
Gödsling N ¹	kg	71,3	10,03	715,1
Gödsling P ²	kg	7,1	12,3	87,3
Gödsling K ³	kg	29,2	5,04	147,2
Plöjning, harvning, sådd och gödsling år1	kr	1	148	148,0
Gödselspridning år 2, 100kr/9 skördeår	kr	1	11,1	11,1
Gödselspr, slåtter, stränglägg. medelår	kr	1	517	517,0
Pressning inkl balgarn	kg	7000	0,15	1 050,0
Transport fältet till gården	kg	7000	0,04	280,0
Summa särkostnader 1				3 049,2
Maskiner underhåll (lejda maskiner)	tim	11	0	0,0
Ränta rörelsekapital	kr	3340	7 %	233,8
Summa särkostnader 2				3 283,0
Maskiner, avskrivning + ränta (lejda maskiner)	tim	0	240	0,0
Arbete	tim	1	158	158,0
Summa särkostnader 3				3 441,0
Täckningsbidrag				
TB 1 = Intäkter Särkostnader 1				800,8
TB 2 = Intäkter Särkostnader 2				567,0
TB 3 = Intäkter Särkostnader 3				409,0

Bilaga 2

Höstvete kalkyl bröd med hög avkastning. Tagen från agriwise

Intäkter och särkostnader per hektar		Avkastning, kg/ha			
		Kvant	Pris	kr	
Intäkter				9 500	
3011	Vete, avsalu	kg	9 500	0,95	9 025
93011	Vete, hemmaförbrukning	kg	0	0,00	0
3018	Komp. bidrag, spannmål	kr	0	0	0
3081	Miljöstöd, fånggröda	kr	0	900	0
SUMMA INTÄKTER					9 025
Särkostnader					
4010	Utsäde, höstvete, brödsäd	kg	190	2,83	538
4021	Gödsling kväve (N15-1), vår	kg	188	10,24	1 925
4024	Gödsling fosfor (P)	kg	29	12,35	358
4025	Gödsling kalium (K)	kg	48	5,05	242
5360	Drivmedel, traktor	tim	4,7	96,45	453
5360	Drivmedel, tröska	tim	1,1	233,00	256
4041	Bekämp. medel, ogräs	ggr	1,0	287,00	287
4041	Bekämp. medel, brodd	ggr	0,0	238,00	0
4042	Bekämp. medel, svamp	ggr	1,1	202,00	222
4043	Bek. medel, stråknäckare	ggr	0,1	238,00	24
4043	Bek. medel, insekt., axgång	ggr	0,5	78,00	39
5700	Transport	dt	102	4,10	418
4071	Torkning (vh 20%)	dt	102	10,45	1 066
4075	Analys, vete	st	1,02	145,00	148
SUMMA					
Särkostnader 1					5 976
0000	Traktor, underhåll	tim	4,7	25,00	118
0000	Tröska, underhåll	tim	1,1	300,00	330
0000	Spruta, underhåll	tim	0,2	216,00	43
10000	Ränta rörelsekapital	kr	2515	7 %	176
SUMMA					
Särkostnader 2					6 643
0000	Tröska, avskr+ränta	tim	1,1	627,00	690
0000	Spruta, avskr+ränta	tim	0,2	283,00	57
20000	Arbete	tim	6,0	158,00	948
SUMMA					
Särkostnader 3					8 338
Täckningsbidrag					
30000	TB 1 = Intäkter – Särkostnader 1				3 049
	TB 2 = Intäkter – Särkostnader 2				2 382
	TB 3 = Intäkter – Särkostnader 3				687