

Bioenergigårdar i ett nytt landskap

Slutrapport november 2011



Meddelande 10 • 2011

En investering för framtiden



Länstyrelsen
Västerbotten



LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND

Kempestiftelserna



Energimyndigheten



Sveriges
lantbruksuniversitet



Europiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling; Europa
investerar i landsbygdsområden

Sammanfattning

Bioenergigårdar i ett nytt landskap startades som en direkt fortsättning på projektet "Ökad produktion av biobränsleråvara – minskat oljeberoende" som genomfördes i Västerbottens län 2006-2007. Bioenergigårdar har finansierats av Länsstyrelsen, Energimyndigheten, Norra Skogsägarna, Kempestiftelserna, EU och de två största energibolagen i länet, Umeå Energi och Skellefteå Kraft. Projektets syfte har varit att utveckla samverkan mellan de olika aktörerna i bränslekedjan, utveckla teknik, metoder och logistik och kraftigt öka produktionen av biomassa för energiändamål.

Umeå Energi och Skellefteå Kraft villkorade sin medverkan med att projektet skulle resultera i ett tillskott av betydande mängder lokalt producerat biomassa. Målet sattes till hela 300 GWh under den treåriga projektiden vilket har uppfyllts med råge. Projektet gavs därmed redan från start ett tydligt kommersiellt fokus.

Bioenergigårdar har genomförts som fyra delprojekt – delprojekt Skog, delprojekt Åker – kustland, delprojekt Åker – inland och delprojekt FoU. De tre sistnämnda har enbart varit inriktade på energigräs och därmed förutsatts samverka. Delprojekt Åker – kustland har haft kommersiellt fokus medan delprojekt Åker – inland varit av utvecklingskaraktär.

Norra Skogsägarna har ansvarat för delprojekt Skog, Maskinring Norr för delprojekt Åker – kustland, Hushållningssällskapet för delprojekt Åker – inland och Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap vid SLU för delprojekt FoU.

Cirka 95 procent av det genom projektet ökade utbudet av biomassa för energiändamål kommer från skogen i form av GROT, klenträäd och stubbar. Resterade del härrör från produktion på åkermark av energigräset rörfen i Umeå- respektive Skellefteåområdet. Trots denna relativt lilla andel, ca 5 GWh per år, utgör de ca 500 ha rörfen som etablerats i länet den idag mest omfattande odlingen i landet.

Projektets tydliga inriktning på praktiska resultat har gjort det möjligt att utveckla och testa olika teknik- och logistklösningar i kommersiell skala. Handeln med tillkommande bränslevolymer har skett på kommersiella villkor medan projektet har stått för de extra kostnader som föranletts av olika försök.

Projekt Bioenergigårdar har rönt brett intresse hos alla inblandade parter och inte minst hos mer än 1000 markägare som deltagit i projektet. Arbetsättet har bidragit till ökade insikter och ömsesidig förståelse för varandras roller i bränslekedjan. Den allmänna bedömningen är att verksamheten efter projektslut minst kommer att bestå på den nivå som uppnåtts. Utvecklingen framöver avgörs av efterfrågan och i vilken mån länets biomasseproducenter är konkurrenskraftiga i förhållande till de alternativ som står köparna till buds.

Summary

The project "Bio energy farms in a new landscape" (abbr. Bio energy farms) was launched as a continuation of the project "Increased production of bio fuel raw material – reduced oil dependence", that was carried out by the County Administrative Board of Västerbotten 2006-2007. Project funding has been provided by the County Administrative Board of Västerbotten, the Swedish Energy Agency, Norra Skogsägarna, The Kempe foundations, the European Union and the two biggest energy production companies in the county, Umeå Energi and Skellefteå Kraft. The aim of the project was to:

- develop the cooperation between the different operators within the bio fuel sector, from biomass growing to combustion,
- develop technique, methods and logistics and
- substantially increase the biomass production for energy purposes.

The project time is from July 1, 2008 to December 31, 2011.

Participation by Umeå Energi and Skellefteå Kraft was conditional. The project had to result in a significant additional supply of locally produced biomass. The goal was set to 300 GWh during the whole project period, which has even been exceeded. Consequently, there was a marked commercial focus already from the project start.

The implementation of Bio energy farms has been divided into four subprojects; subproject Forest, subproject Arable land-coast, subproject Arable land-interior and subproject R&D. The last three subprojects have focused only on energy grass and have, therefore, been supposed to cooperate. Subproject Arable land-coast had a commercial focus, whereas subproject Arable land-interior had a development focus. The following organizations have been responsible for the subprojects: Norra Skogsägarna- subproject Forest, Maskinring Norr - subproject Arable land-coast, Hushållningssällskapet- subproject Arable land-interior and SLU - subproject R&D.

About 95% of the increased supply of bio fuel in the project consisted of logging residues, small trees and stumps from forests. The rest was reed canary grass, grown on arable land in the region of Umeå and Skellefteå. Despite the small harvested quantity, about 5 GWh annually, the 500 hectares of reed canary grass fields, established in the county, constitute the largest in the country at the moment.

The project focus on achieving results from practically applied activities has facilitated development and testing of different technical and logistical methods for bio fuel management in commercial scale. The bio fuel trade within the project between bio fuel producers and the energy companies has been based on market prices, whereas additional costs for, e.g., method development and testing, has been paid by the project.

Bio energy farms has received a broad interest among all involved actors, not least among the more than 1000 land owners, participating in the project. The project approach has created increased mutual understanding of activities and problems between the operators within the bio fuel sector. It is estimated that the activities within the bio fuel sector will continue at least at the achieved level even after the end of the project. Decisive for the progress will be the bio fuel demand and to which extent the bio fuel producers in the county are able to offer bio fuel raw material at competitive conditions.

Förord

Västerbottens stora tillgångar är våra naturresurser. Vi har mineraler, skog och stora mängder förnybar energi. Idag är närmare 70 procent av den energi vi använder i länet förnybar.

Trots att vi ligger långt över EU:s mål på 20 procent och Sveriges mål på 50 procent av förnybar energi kan vi inte nöja oss med det.

Den ökade målsättningen bland Europas länder kommer att skapa en hård konkurrens om råvaror för energiproduktion och man kommer att använda mer förnybar energi, däribland bioenergi.

Här finns det möjligheter för oss i Västerbotten att utveckla vår markanvändning på ett bättre sätt än idag. Vi kan skapa en regional ekonomisk utveckling baserad på de tillgångar och den kunskap som finns i länet.

För att möjliggöra detta måste vi våga prova nya vägar. Länsstyrelsen bedriver ett antal stora länsstrategiska projekt, däribland Bioenergigårdar som försöker finna nya vägar för viktiga utvecklingsfrågor för länet. Vi måste våga vara innovativa och testa nya idéer. Och som vår vision säger: Tillsammans gör vi det hållbara möjligt.

I serien "Landshövdingen samtalar" på residenset, som jag tagit initiativ till, har ett av samtalen handlat om Grön omställning där också miljöministern deltog. Den högnivågrupp som tog vid efter samtalet diskuterade markanvändningens betydelse för länet och kom med förslag på hur den kan utvecklas, exempelvis ökad myndighetssamverkan.

I denna slutrapport från projektet Bioenergigårdar redovisar vi resultat och insatser som deltagande aktörer har genomfört. Min förhoppning är att resultaten här ska bidra till länets utveckling.



Chris Heister, landshövding

Innehållsförteckning

Bakgrund, syfte, mål.....	4
Projektorganisation	5
Aktiviteter, resultat och erfarenheter	
Delprojekt Skog.....	6-12
Intervjuer projektdeltagare	13-14
Delprojekt Åker, kustland	15-19
Intervju projektdeltagare	20
Delprojekt Åker, inland.....	21-23
Delprojekt Forskning och Utveckling	24-27
Intervjuer projektdeltagare	28-29

Utvärdering av resultat- och effektmål	
Delprojekt Skog.....	30
Delprojekt Åker, kustland	31
Delprojekt Åker, inland.....	32
Delprojekt Forskning och Utveckling	33
Slutsatser och rekommendationer	
Delprojekt Skog.....	34
Delprojekt Åker, kustland	35
Delprojekt Åker, inland.....	35
Delprojekt Forskning och Utveckling	35

Bakgrund

Åren 2006-2007 genomfördes i Västerbottens län projektet "Ökad produktion av biobränsleråvara – minskat oljeberoende" i samverkan mellan Norra Skogsägarna, Umeå Energi, Skellefteå Kraft, EU, Länsstyrelsen, LRF och Energimyndigheten. I slutrapporten beskrevs detta projekt som en början. Redan innan projektet avslutades formulerades ansökan till "Bioenergiårdar i ett nytt landskap" med syfte att förfina samverkan mellan de olika aktörerna, utveckla teknik och logistik och kraftigt utöka produktionen av biomassa för energiändamål. I det skedet pågick byggande av Umeå Energis bioeldade kraftvärmeverk Dåva 2 med behov av stora mängder träbränslen.

I januari 2008 presenterade EU kommissionen en klimatstrategi där målet är att reducera emissionen av växthusgaser med minst 20 procent fram till 2020. Utformningen av framtidens energisystem är en viktig del för att uppnå klimatmålen fram till 2020. Sverige, och i synnerhet norra Sverige, ligger långt framme i omställningen från fossila bränslen till förnybara energisystem. På nationell nivå svarar bioenergin för ca en tredjedel av den totala energianvändningen. Trots detta finns det stora outnyttjade potentialer bl. a i Västerbottens län för fortsatt ökad produktion av biomassa. En viktig bakgrund till projektet Bioenergiårdar är att detta ska ske på ett ekonomiskt och ekologiskt hållbart sätt.

Efterfrågan på biomassa ökar snabbt och många olika behov ska tillfredsställas. Det gäller därför att finna nya modeller och metoder för att uthålligt öka produktionen inom såväl skogs- och jordbruket för att optimalt tillvarata regionens naturresurser och därmed skapa en bas för en förädlingsindustri som kan erbjuda såväl den lokala marknaden som en extern marknad en stor bredd av energiprodukter. Ökad produktion av biobränsleråvara utgör ett viktigt inslag i klimatpolitiken och ger förutsättningar för ökad sysselsättning och tillväxt på landsbygden.

Projektets syfte och mål

Projektet har syftat till att skapa samarbetsformer som involverar alla berörda intressenter

- som kan bidra till utveckling av skötselsystem inom skogsbruket som optimerar en hållbar produktion av biobränsleråvara utan att hämma produktionen av gagnvirke i form av massaved och timmer och
- som kan bidra till utveckling av odlingssystem inom jordbruket med avseende på energigräs som inte hämmar foder- och livsmedelsproduktion samt innefattar en effektiv hantering och beredning av råvaran för fortsatt förädling.

Med detta som bakgrund har projektet haft följande resultat och effektmål:

Resultatmål (under projekttiden)

1. att öka produktionen av biomassa under projektperioden inom de geografiska områden som berörs av projektinsatserna med 100 GWh per år (varav 90 GWh från skogen och 10 GWh från åkern).
2. att utnyttja/utveckla utrustning, anläggningar, teknik, metoder och processer för biomassaproduktion.
3. att utforma en modell för ett formaliserat samspel mellan intressenterna inom bioenergiområdet

Resultatmålet för produktion av biomassa avser skördad och levererad mängd från Skog och Åker till Umeå Energi och Skellefteå Kraft. För Åkerbränsle ingår i resultatmålet en uppskattad nyanläggning av rörlensodling på 600 ha under projekttiden.

Effektmål (långsiktiga effekter)

1. Årlig volymtillväxt av biomassa motsvarande 150 GWh
2. Fortsatt expansion av rörlensodling i minst den takt som skett under projektperioden
3. Höjning av kapacitet och effektivitet i entreprenörssektorn
4. Ökad sysselsättning

Projektorganisation

Projektledning

Länsstyrelsen i Västerbottens län har fungerat som projektägare. Projektets ledning har utgjorts av styrelse, projektkoordinator, projektekonom och delprojektledare. Personförändringar har skett under projektiden. Styrelsen hade vid projektidens slut följande sammansättning:

Ordinarie ledamöter:

- Ivan Sundström Umeå Energi, Ordförande
- Åsa Nilsson, Projektkoordinator, Länsstyrelsen Västerbotten
- Patrik Jonsson, Norra Skogsägarna
- Johan Holmlund, Skellefteå Kraft
- Cecilia Palmberg, SLU och
- Lars O Johansson, Umeå Energi.

Adjungerade ledamöter:

- Erik Hedar, projektkoordinator Skog
- Martin Lundgren, Norra Skogsägarna, projektkoordinator Skog
- Mikael Forsman, Norra Skogsägarna, projektledare Skog
- Cecilia Wahlberg, Hushållningssällskapet, projektledare Åker inland
- Rikard Stjärnbäck, Maskinring Norr, projektledare Åker kustland.

Styrelsen har haft till uppgift att fatta beslut om särskilda insatser, följa den ekonomiska utvecklingen inom delprojekten, ta beslut om åtgärder föranledda av rapporter från delprojekten, bevaka att relevant information från projekten sprids och tillse att redovisning och slutrapport verkställs i rätt omfattning och i rätt tid.

Fyra delprojekt

Projektet har som en följd av uppdraget varit indelat i fyra delprojekt med delprojektledare enligt följande:

Delprojekt Skog

Mikael Forsman, Norra Skogsägarna

Delprojekt Åker, kustland

Rikard Stjärnbäck, Maskinring Norr

Delprojekt Åker, inland

Cecilia Wahlberg Roslund, Hushållningssällskapet

Delprojekt FoU

Cecilia Palmberg, SLU

Delprojekten Åker – kustland, Åker - inland och FoU avser samtliga energiproduktion på åkermark och har förutsatts samverka för att utveckla odlingsförutsättningarna och uppnå projektets mål i denna del.

Följeforskare

Enligt EU-direktiv finns ett krav om följeforskning för projekt med stöd över 10 miljoner. Följeforskarens uppgift har varit att fortlöpande utvärdera olika insatser och därigenom skapa förutsättningar för ett kontinuerligt lärande samt kontinuerligt ge synpunkter och råd till de som arbetat med projektet. Resultaten från följeforskarens observationer och utvärdering har öppnat möjligheter för löpande ändringar och förbättringar i projektet. Kenneth Sahlén, SLU har fungerat som följeforskare för projektet Bioenergiårdar.



Uttag av energisortiment i diken, åkerkanter och igenväxta åkrar ger oftast bättre ekonomi än energigallringar i sk konfliktestånd.

Delprojekt Skog

Utgångsläge vid projektstart/Inledning

Sverige har kommit mycket långt i omställningen från fossil till förnyelsebar energi. Cirka en tredjedel av den totala energianvändningen utgörs idag av bioenergi varav huvuddelen kommer från den svenska skogen. Efterfrågan av förnyelsebart bränsle blir därmed successivt större. Primära skogsbränslen som GROT (grenar och toppar), klenträäd och stubbar har därigenom blivit nya sortiment för det svenska skogsbruket. Teknik och transportsystem för biobränslen är under utveckling och det finns potential till förbättringar av skörd och logistik.

Målet inom delprojekt skog var utveckling och introduktion av ny teknik, finna former för rationell organisation, förbättrad samordning av råvaruproduktionen i alla led samt att långsiktigt uppnå en ökad produktion av biobränsleråvaror. Utöver detta fanns ett effektmål som bygger på produktionshöjande åtgärder och förbättringar av metoder och tekniker för att er hålla ökad produktion av biomassa med olika tidshorisonter i

fokus. Projektet har syftat till att skapa tillväxt och ökad selsättning på landsbygden. Viktiga parter i projektet har varit markägare, Norra Skogsägarna, Umeå Energi, Skellefteå Kraft samt övriga finansörer.

I takt med att nya värmeverk och kraftvärmeverk planeras och byggs, bl.a. Dåva 2 i Umeå, ökar efterfrågan vilket öppnar möjligheter för ett större uttag av skogsbränsle även i norra Sverige. Det är därför angeläget att utveckla modeller och metoder så att detta kan ske på ett uthålligt sätt både miljömässigt och ekonomiskt.

Prioriterade utvecklingsområden

Insatserna inom delprojekt skog kan i stort delas in i:

1. Information och organisation
2. Teknikutveckling och försök längs hela logistikkedjan
3. Tillväxtfrämjande åtgärder

1. Information och organisation

I projektdirektiven angavs bildande av s.k. produktionssamverkansområden och skötselssamverkansområden som en prioriterad insats vilket också har genomförts. 13 skötselssamverkansområden har bildats. Dessa 13 områden är koncentrerade till de kustnära kommunerna Umeå, Robertsfors och Skellefteå. Tre produktionssamverkansområden har bildats – Umeå, Mellanbygden och Skellefteå.

Ett produktionssamverkansområde kan enkelt uttryckt sägas utgöra ett område som till omfång varit lämpligt för en entreprenör att vara verksam i. Norra Skogsägarnas inspektorer har tillsammans med projektledaren varit drivande i samverkansområdena.



Kartan visar tre områden för produktionssamverkan som bildats genom projektet. Varje prick på kartan motsvarar ett område där verksamhet har bedrivits.

För att skapa intresse bland skogsägarna för medverkan i projektet har ett antal informationsträffar inom skötselssamverkansområdena genomförts. Dessa möten har fungerat som intresseväckare där skogsägarna kontakter sin inspektör eller att inspektorn tar kontakt med skogsägaren. I samråd med projektledaren diskuteras omfattning och inriktning på olika åtgärder som senare leder till ett kontrakt med skogsägaren. Projektledaren samverkar sedan med de ansvariga inom produktionen hos Norra Skogsägarna för att organisera genomförandet och anlita entreprenörer.

Arbetsgrupp

Vid starten av projektet bildades en arbetsgrupp bestående av projektledaren, representant från Norra Skogsägarna, Umeå Energi, Skellefteå Kraft, Länsstyrelsen (projektkoordinator) och följeforskaren. Arbetsgruppen har kontinuerligt haft möten under hela projektet och vid dessa möten har riktlinjer och frågeställningar lyfts för fortsatt arbete. Denna grupp har haft stor betydelse för projektets framgång.

– Denna grupp har varit ett bollplank och ett stöd under hela

projektet. Det är denna konstellation som gör detta projekt unikt, att alla involverade aktörer från producent till köpare arbetat aktivt för ett gemensamt mål, säger Mikael Forsman, projektledare för delprojekt Skog.

Ett av målen i projektet har varit att nå ut till allmänheten med resultat och erfarenhet som uppnått. Ett 40-tal skogsdaggar, mässor och andra informationsaktiviteter, med stort antal deltagare, har bidragit till detta. Exempel på lyckad informations-spridning är de markägarräffar som anordnats tillsammans med Umeå Energi.

Entreprenörer och fältpersonal som varit delaktiga i projektet har samlat på sig en mängd erfarenheter. För att utbyta dessa erfarenheter och diskutera förbättringar har genomgångar genomförts med framgång. En viktig insikt från dessa möten handlar om ökad förståelse för alla led i produktionskedjan, hur de fungerar och kan förbättras.

2. Teknikutveckling och försök längs hela logistikkedjan

Norra Skogsägarna hade redan innan projektstart en betydande försäljning av skogsbaserad energiråvara, främst i form av bi-produkter från sågverken liksom en växande andel GROT (grenar och toppar från slutavverkningar). Ett av projektets mål var att kraftigt öka uttaget av primärt skogsbränsle motsvarande 90 GWh (41 000 m³f) per år eller 270 GWh (123 000 m³f) under hela projektperioden.

En stor del av insatserna har gått ut på att genom praktisk drift som följts upp, i hela kedjan från skog till panna ta reda på vilka maskiner, metoder och arbetssätt som är de bäst lämpade och mest ekonomiska. Eftersom uttaget av GROT redan vid projektstart kommit en bra bit på väg har insatserna främst inriktats på klenträdd och stubbar.

– Denna inriktning har möjliggjorts genom projektet, säger Mikael Forsman, projektledare för delprojekt Skog. Projektet har gjort det möjligt att ta ut svängarna vilket gett oss nya erfarenheter. Det gäller särskilt stubbrytning som annars aldrig hade kommit ifråga.

Definitioner

I delrapporter från projektet används begreppet ”träddelsavverkning”. Med träddelar avses småträdd från gallringar liksom träd från dikeskanter och igenväxta åkrar. Då det i dessa sammanhang nästan uteslutande handlar om avverkning av okvistade träd och där hela volymen från avverkningen levererats som bränslesortiment blir begreppet träddelar missvisande. I den fortsatta framställningen används därför begreppet klenträdd eller klenträdsavverkning.

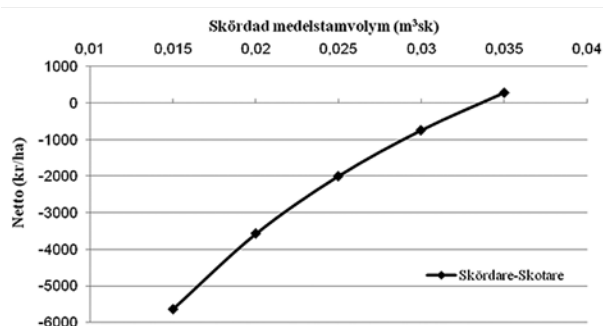
Vid klenträdsavverkning kan man dela in huggningsformer i två olika delar. Renslagning där skörd av biomassa sker i dikeskanter och på igenväxta åkrar. I båda fallen ingår en mindre andel stora träd som måste kapas men i huvudsak handlar det om hantering av hela träd.

Energigallringar är ordinära gallringar med den skillnaden att gallringsvirket tas tillvara oskvitat och levereras som energi. Energigallringar görs företrädesvis i så kallade konfliktbestånd, >

d.v.s. bestånd där röjning inte blivit utförd och som innehåller ett stort stamantal i olika storleksklasser.

Klenträdsavverkning

Inom projektet har 8 olika maskinkoncept testats. Erfarenheter visar att aggregat med svärd och ackumulering har högre produktivitet vid gallring medan aggregat med klipp och ackumulering passar bättre i tätare bestånd med mycket underväxt och buketter, exempelvis efter diken och igenväxta åkermarker. För lönsamhet vid gallring bör uttagsstammarna hålla minst 8-9 cm i brösthöjdsdiameter och vara 10-12 meter höga. Den inmätta volymen uppgår till 87 000 m³f.



Resultat från projektet visar att skördad medelstamvolym bör överstiga 0,035m³sk för positivt netto i gallring.

Ett flertal fördjupade studier om klenträdsavverkning och maskinkoncept har tillsammans med forskare på SLU bidragit till givande resultat och riktlinjer för framtida uttag. Även examensarbetet "Produktivitet och lönsamhet vid skogsbränsleuttag i klena gallringar. En tidsstudie av Vimek 608 Biocombi i contorabestånd" av Linnea Nordin 2011 har bidragit till detta. Syftet med studien var att mäta produktiviteten på Vimek 608 BioCombi vid uttag av hela träd (skogsbränsle) i unga, täta förstagallringsbestånd av contorta med varierad medelstam och stamtäthet. Beräkningar på drivningens ekonomi utfördes också, samt skattningar på kvaliteten utifrån skadeandel, stickvägsandel och stickvägsbredd.

Möjligheterna att uppnå lönsamhet är större vid klenträdsavverkning i gamla skogsdiken, vägdiken och igenväxta åkermarker eftersom huggningsformen är kostnadseffektivare än vid uttag i gallring. Maskiner med kombinerad utrustning för klenträdsavverkning och rundvirkeshantering är väl anpassade för privatskogsbruket där det ofta handlar om små avverkningsområden. Insatser som klenträdsavverkning kan därför med fördel bakas in i samband med rundvirkesavverkning för bästa totalekonomi. Potentialen för klenträdsavverkning i skogsdiken, vägdiken och igenväxta åkermarker bedöms som stor.

GROT

GROT är idag ett etablerat bränslesortiment. Prisutveckling och leverantörernas förbättringsarbete inklusive teknik- och metodutveckling har gjort GROT till ett lönsamt sortiment för skogsägaren. Erfarenhet från projektet bekräftar vikten av

samverkan i hela kedjan för att lyckas väl. Samtliga måste se GROT som ett eget värdefullt sortiment med hantering därefter. Inom projektet uppgår andelen inmätt GROT-flis till 29 000 m³f. För lönsamhet gäller:

Kundanpassning – lyhördhet för kundernas kvalitetskrav

Information och traktplanering – Planera trakten väl och tänk på hela kedjan.

Underväxtröjning – Förröj trakter med underväxt för att undvika senare föroreningar.

GROT-hög vid sidan om körstråket – Undvik att köra i rishögarna, förorenat ris lämnas på hygget.

Använd risgrip – Avgörande för att undvika föroreningar och lastningen blir effektivare.

Ordning i vältta och "limpform" – Vid avlägget läggs riset i samma riktning, ej spretande. Vältan bör byggas likt en limpa för stabilitet och effektiv torkning.

Vältans placering – Placera vältan med hänsyn till torkning och kommande upparbetning.

Täckpapp – Viktigt för att motverka återfuktning och snöinblandning.

Stubbskörd

Utveckling av arbetsmetodik och logistik för användning av stubbar till energiändamål har utgjort en viktig del inom delprojekt Skog. Under projekttiden har stubbrytning utförts på sammantaget cirka 400 ha vilket har resulterat i en inmätt volym på drygt 27 000 m³f stubbkross. Fyra entreprenörer har anlåtats för stubbrytning och tester av olika aggregat. En generell slutsats understryker vikten av att vara mycket selektiv med val av objekt för att begränsa kostnaderna. En annan är att föroreningar i form av jord och sten varierar mycket och rätt hantering är avgörande för att få rätt kvalitet.

Utifrån gjorda erfarenheter anges följande riktlinjer för stubbskörd:

- Friska, grandominerade marker som inte är för blöta eller finjordsrika
- Hyggen på minst 5 ha och kort skotningsavstånd
- Jämna marker som inte lutar för mycket
- Hög medelstam/grova stubbar av gran är önskvärt. Klenare stubbar än 15 cm lämnas. Stubbar av lövträd ska lämnas enligt Skogsstyrelsens riktlinjer.
- Bärighet tillräckligt bra för skotning på barmark vilket gör att föroreningar som jord och sten lättare ramlar av.
- Stubbar bör helst ligga på hygget minst en barmarkssäsong för att torka innan upparbetning.

På bra stubbobjekt uppnås en skörd på i snitt 80 m³f/ha. Medeluttag ligger på 60 m³f/ha. Genom att aktivt skapa planteringspunkter vid stubbrytningen får man samtidigt området markberett.

Stubbhanteringen har inom projektet studerats vidare i examensarbetet "Stubbtransporter – en jämförelse av tre olika transport- och sonderdelningssystem för stubbar", Karl Noro Larsson 2011.

Syftet med examensarbetet var att undersöka hur faktorerna transportavstånd, objektstorlek och stubbmängd per ha påverkar kostnaden för tre olika transportsystem:

1. Hela stubbar från avlägg till värmeverk.
2. Krossade stubbar från avlägg till värmeverk.
3. Hela stubbar till terminal, krossning på terminalen där efter transport till värmeverk.

Den huvudregel om upparbetning i fält som gäller för annat biobränsle från skogen gäller i ännu högre grad för stubbar då lass med obearbetade stubbar innehåller väldigt mycket luft. Tre olika krossar har provats varav en (DW 3060) lämpar sig för grovkrossning av stubbar i fält. Det innebär att stubbarna krossas ner till en fraktion som blir effektivare att transportera men måste sedan finkrossas hos värmeverket för att anpassas

till pannans krav. Gemensamt för de krossar som provats är att de kräver stora ytor och bra vändmöjligheter. Standarden på skogsbilvägarna kan ibland vara bristfällig för dessa tunga maskiner. Det är också en viktig del i planeringen av uttaget.

Ekonomi för stubbskörd är svag och verksamheten befinner sig fortfarande på försöksnivå. Svårigheten är att få bort föroreningar i form av jord och sten vilket är mycket kostsamt. Utvecklingspotentialen är dock mycket stor men efterfrågan är fortfarande begränsad. Potentialen i Västerbotten beräknas till ett årligt uttag på 2,3 TWh/år, idag är uttaget 0,1 TWh/år.

Upparbetning och transport

Oavsett vilket skogsbränsle som tas ut ur skogen, GROT, klenträdd eller stubbar, har det varit avgörande att ta reda på hur materialet effektivast kan hanteras från skog till panna. Det gäller framförallt frågan om var och hur materialet ska



Skotning av stubbar från hygge till avlägg görs under sommarhalvåret för att föroreningar lättare ska ramla av.



För bästa transportekonomi bör stubbar krossas så nära hygget som möjligt. Här pågår krossning vid avlägg med bandgående kross.

Vid stubbskörd klyvs stubben för att påskynda torkning, minska föroreningar och underlätta upparbetning.





Stora mängder skogsbränsle har levererats till energibolagen vilket ökat betydelsen av rättvis, enhetlig och opartisk mätning.

Flisning direkt i skäppa ger mindre spill och bättre torrhalt.

upparbetas, vilket i sin tur är direkt kopplat till transportlogistiken. I detta sammanhang har 7 olika maskinkoncept testats enligt följande:

1. Skotarburen flishugg med högtippande balja (GROT, klenträäd)
2. Hugglink med separat upparbetningsdel (GROT, klenträäd)
3. Huggbil med lastväxlare och containrar (GROT, klenträäd)
4. DH 910, separat flishugg med blåsrör (GROT, klenträäd)
5. AK 530/630, separat kross (klenträäd, GROT samt finkrossning av stubbar)
6. DW 3060, separat kross (grovkrossning av stubbar i fält)
7. CBI 6400, separat kross på larv för terminal med stor upparbetningsyta och mycket volym (klenträäd, GROT och stubbar vid terminal)

Samtliga testade maskinkoncept har fördelar och nackdelar vilket styr i vilka sammanhang som de lämpar sig bäst. Tes-

terna har dock lett fram till den generella slutsatsen att skogsbränsle bör upparbetas i fält, d.v.s. i skogen eller vid avlägg för att minimera transportkostnaderna. Genom upparbetning (flisning eller krossning) ökar densiteten med 50-100 procent. Genomsnittlig lastvikt för bilar med ej upparbetat material av GROT och klenträäd ligger på 15-20 ton medan flisbilarna har lastvikter på 25-35 ton beroende på fukthalt.

Efter skörden av skogsbränsle gäller det att bygga en bra grund för kommande hantering i kedjan. Med detta menas en god planering där skotning kan utföras under rätt tid med rätt utrustning och avlägg placeras för optimal torkning och vidare upparbetning. Har man gjort detta rätt är valet av maskin för upparbetning enkelt och bränslet får en god kvalitet.

Maskinkoncept nr 2 Hugglink är utvecklad och har använts inom Bioenergigårdar. Systemet utgörs av en lastbil med avkopplingsbar flishugg med kran samt semitrailer. Flishuggen kan ställas av vid väggkant varvid lastbil och semitrailer kan användas för transport till värmeverk. Med dragbilen och två semitrailers medges kontinuerlig drift inom 5 mils transportavstånd med en förare för dragbilen och en för flishuggen. Det är idag den enda maskinen i sitt slag.

Hugglink-systemet har inom projektet varit föremål för

examensarbetet ”Tomo Hugglink – Tomo link mounted lorry chipper”, Tobias Andersson 2010. Syftet med studien var att undersöka systemets prestation under olika förutsättningar, att konstruera en modell som beskriver systemet med en eller två fordonskombinationer där bl.a. kötider och transportavstånd kan varieras. Slutligen analyseras resultaten för optimering av systemet.

Hugglink-systemet fungerar väl men kräver stort utrymme och rejäl vändyta. Dessutom är uppställning respektive flyttning av huggen tidskrävande. För flisning vid väggkant är huggbil med lastväxlarsystem mest flexibelt och klarar litet utrymme vid avlägg och vändplats. Där förutsättningarna inte medger att avlägget placeras mot väg behövs även skotarburna flishuggar som kan flisa ute på hygget och sedan tippa vid väggkanten.

Oavsett maskinkoncept pekar erfarenheterna på vikten av noggrann planering som innefattar vägens och vändplatsens status, utrymme, avläggets placering, bärighet, volymer och risk för föroreningar.

Mätning av biobränsle

Skogsbränslemätning ska vara lika stabilt som virkesmätning d.v.s. noggrant, kontrollerbart och likformigt mellan anläggningar. Nya virkesmätningsslagen som planeras träda i kraft 2013 kommer att reglera mätning av skogsbränslen, vilket är mycket bra. Det är viktigt att skydda många enskilda leverantörer och få alla aktörer att ta mätfrågorna på allvar. I projektet

har därför en särskild insats om mätning genomförts med syftet att jämföra metoden för provtagningen av biobränslet hos olika anläggningar med en mer noggrann mätning som VMF utför.

3. Tillväxtfrämjande åtgärder

Gödsling

Ökat uttag av biomassa från skogen handlar om att ta tillvara det som faller ut från gallringar och slutavverkningar men också om åtgärder som främjar tillväxten i skogen. Ju större tillväxt av biomassa per hektar ju större möjligheter till uttag av timmer, massaved och biobränsle. Gödsling är därför på sikt den bästa investeringen för skogsägaren.

Gödslingsförsök med Vimek 620 Minimaster har genomförts. Det är en småskalig maskin som tillverkas inom projektets verksamhetsområde. Resultaten av testkörningarna visar att maskinen har låg energiförbrukning per hektar gödslad skogsmarksareal. Den har ett lågt marktryck vilket medförde att den klarar körning på svaga marker med liten spårbildning. Maskinen har ett antal brister och i syfte att förbättra och utveckla den har flertalet förbättringsförslag framförts till tillverkarna.

Inom projektet har gödslingsförsök med Bionäring utförts. Detta är en spillprodukt som normalt används för täckning av deponier. Bionäring är en torkad och hygieniserad restprodukt från reningsverk och biogasanläggningar som har omvandlats



Gödsling med bionäring ger en långvarig tillväxteffekt och bedöms ha stor potential.

till kvävegödsel. Analyser av Bionäring visar att innehållet av tungmetaller och organiskt material ligger under tillåtna gränsvärden. Bionäringen klarar även de krav på renhet som ställs för att användas som gödselmedel på åkermark. >

Kväveinnehållet i Bionäringen är lågt. För att uppnå full kvävegiva krävs en gödselmängd på 10-12 ton/ha. Till skillnad från mineralgödsel så sker nedbrytning och jonisering av näringsämnen under flera år. Det medför att tillväxtökningen av biomassa har väldigt långvariga effekter, förmodligen så länge som 20 år.

Dikning

Ytterligare produktionshöjande åtgärder är dikning. Det finns olika former av dikning beroende på vad man vill uppnå – skyddsdikning, dikesrensning och nydikning.

I samband med stubbskörd när en grävmaskin varit på plats har ofta skyddsdikning genomförts, även dikesrensning och nydikning har utförts på närliggande lämpliga områden.

Rapporter

Examensarbete - *“Tomo Huglink – Tomo link mounted lorry chipper”*, Tobias Andersson 2010.

Examensarbete - *“Stubbtransporter – en jämförelse av tre olika transport- och sönderdelningssystem för stubbar”*, Karl Noro Larsson 2011.

Examensarbete - *“Produktivitet och lönsamhet vid skogsbränsleuttag i klena gallringar. En tidsstudie av Vimek 608 Biocombi i contorabestånd”*, Linnea Nordin 2011.

Rapport - Gödslingsförsök VIMEK 620 Minimaster, M. Forsman, K. Sahlén, M. Lundgren, 2009.

Rapport - Produktivitet och kostnader för olika maskinsystem vid skörd av skogsbränsle i klena gallringar, F. Di Fulvio, D. Bergström, 2010.

Rapport - *Produktivitet och nettointäkt för olika avverkningssystem vid skörd av skogsbränsle och massaved i gallringsskog, vägröjningar och ”kalavverkningar”*, F. Di Fulvio, D. Bergström, 2009-2010.

Informationsfolder - *Stubbskörd*, M. Lundgren.

Informationsfolder - *Markavvattning (Nydikning, dikesrensning, skyddsdikning)*, M. Lundgren.

Informationsfolder - *Bioenergigårdar i ett nytt landskap*, M. Lundgren, M. Forsman, 2008.



Skogs-Nolia är ett av många arrangemang som använts för att sprida information om projekt Bioenergigårdar.

Ökat energiuttag ger välskötta skogar



Skogsägaren Stellan Moritz, tv, och Norras inspektor Jörgen Ågren är överens om att ökat energiuttag, bl a genom energigallringar, ger mer välskötta och produktiva skogar.

– Mitt intresse att delta i projektet Bioenergigårdar var primärt att få ordning på skogen, säger skogsägaren Stellan Moritz, Ånäset som nappat på det mesta som erbjudits inom projektet – energigallringar, skyddsdikning, förbättring av skogsbilväg för att klara energiuttag samt uttag av grot, stubbar och gödsling.

Stellan Moritz övertog 1978 sin fars fastighet. För några år sedan köpte han till en fastighet i Kålaboda med kraftigt eftersatt skogsvård med det idag 113 ha produktiv skogsmark.

Stellan tog chansen

När Norra informerade om Bioenergigårdar såg Stellan att det var någonting för hans nyinköpta skogsfastighet.

– Röjningsbehovet var stort och jag insåg att energiuttag ur sk konfliktestånd var ett sätt att ställa skogen i stånd. Samtidigt fick Bioenergigårdar ett stort objekt att jobba med, förklarar Stellan Moritz.

Därefter har det blivit en hel del. Energigallringar har genomförts i ett Contortabestånd på 40 ha, första året med skördare med klipp och andra året med Vimek Biocombi. Den senare var strået vassare både när det gäller kvalitet och ekonomi. Vidare har stubbar skördats med bandgående grävmaskin efter en slutavverkning på 16 ha. Området har därefter skyddsdikats för att underlätta föryngringen.

– Stubbarna togs i ett granbestånd som

delvis hade dålig bärighet, vilket man bör undvika. Det blev dock en imponerande stubbhög ca 400 meter lång.

Lösam gödsling

Också gödslingförsöken med en maskin från Vimeks har genomförts på Stellans marker. En maskin lämplig för mindre bestånd och som inte ger några körsador. Gödsling är för övrigt en åtgärd som Stellan tror stenhårt på.

– Går du in på banken och begär 10 – 12 procent ränta på insatta medel skrattar dom åt dig men med gödsling har du den avkastningen.

Många intresseanmälningar

Jörgen Ågren, en av Norras inspektorer i Mellanbygden, berättar att informationskvällar ute i byarna resulterade i ett stort antal intresseanmälningar som lade grunden för insatserna.

– Energigallringar i konfliktbestånd har dominerat, säger Jörgen som tror att 60-70 procent av volymen har kommit fram den vägen. Men vi ser också ett växande intresse för energiskörd från gamla vägar,

dikeskanter och igenväxta åkrar.

Arbetet inom Mellanbygden har utförts av en handfull entreprenörer med mindre maskiner utrustade med gallringsaggregat med ackumulering.

– Framöver blir det nog mer uttag av energisortiment från diken och nedlagd åker. Samtidigt tror jag att stubbrytning lever vidare i försöksform, där det i framtiden kan finnas möjlighet till uttag av stubbar på rätt marktyper, säger Jörgen Ågren.

– Dessvärre tror jag att det totala energiuttaget kommer att minska, dock inte ned till nivån före projektet. Med projektet har vi dock lärt oss mycket av de nya skogsbränslesortimenten, menar Jörgen Ågren.

Jörgen gläder sig mycket åt en icke förväntad effekt av projektet i form av en kraftig ökad självverksamhet bland Mellanbygdens skogsägare.

– Många tar fram klenträ, rensar diken och energigallar själva både på skogsfastigheter och i stugområden. Sammantaget blir det rätt stora volymer, berättar Jörgen.

Markägarna står där förundrade



– Det finns en stor möjlighet att i samband med slutavverkningar också kunna rensa diken, åkerkanter och annat som kan finnas i anslutning till hyggena, säger Conny Olsson som här poserar vid sin nya skördare där han kan växla mellan klippaggregat och aggregat för slutavverkning på 30-45 minuter.

– Markägarna står där förundrade och stumma över hur vackert det blir.

Det säger entreprenören Conny Olsson, Kåge som under de senaste två åren ägnat mer än halva sin tid åt klenträdsavverkning inom ramen för Bioenergigårdar.

Conny Olsson har tidigare jobbat som anställd men driver sedan 5 år tillbaka C Olsson Logging AB med en skördare och en skotare och tre anställda.

När projektet drog igång fick Conny och andra entreprenörer lägga anbud för två år för sk energigallringar. Med erfarenhet från skotning av klenträdsavverkningar på 80- och 90-talet, visste han vad det handlade om. Conny vann upphandlingen vilket han idag är mycket glad över.

– Det har gått mycket bättre att köra än jag trodde, säger Conny.

Förklaringen ligger i det aggregat med klipp och ackumulering som han tack vare projektet kunde hyra och som han nu köpt loss. Klippen som klarar stammar upp till 25 cm har hög kapacitet och är mycket driftsäkra.

Åter öppna marker

Avsikten var att i huvudsak arbeta med sk energigallringar dvs gallringar i oröjda sk konfliktestånd men det har blivit alltmer avverkning i åkerkanter, diken och igenvuxen åkermark. Det är vid dessa jobb som förundrade markägare och bybor kommer in i bilden. Ett exempel på detta är rensningen av Kågefjärden som återskapat utsikt över havet.

– När byborna såg hur vackert det blev fick jag ett antal nya uppdrag i Kåge, berättar Conny som ser nöjda och glada skogsägare och bybor som en extra krydda i arbetet med uttag av bioenergi.

Snabbt aggregatbyte öppnar möjligheter

Under det andra årets körningar investerade Conny i en kombinerad ris- och virkesgrip till skotaren som ger mindre föroreningar. Det går för övrigt väldigt mycket fortare att skota helstam än mas-

sa och timmer vilket ger ojämn beläggning.

– Arbete dygnet runt med skördaren kan ofta köras fram på ett skotarpass, berättar Conny. Därför försöker vi planera så att skotaren på ”ledig tid” kan köra fram GROT från närbelägna avverkningar.

När vi besöker Conny vid arbete i Kroknäs söder om Bureå har han precis investerat i en ny skördare för 3,6 miljoner kronor. Fästnanordningen för maskinens skördeaggregat är specialgjord så att det ska gå snabbt att växla mellan detta och klippaggregatet.

– Vi hoppas kunna växla aggregat på 30-45 minuter, säger Conny som ser en stor möjlighet att i samband med slutavverkningar också kunna rensa diken, åkerkanter och annat som kan finnas i anslutning till hyggena.

Satsar gärna vidare

Helst skulle Conny vilja jobba med klippen hela sommarhalvåret och med slutavverkningar gallringar under vintern. På sikt skulle han också vilja satsa på flisning men det kräver volym.

”

Därför försöker vi planera så att skotaren på ”ledig tid” kan köra fram GROT från närbelägna avverkningar.



Flyttning eller luftning av rörflesträngarna på våren ger torr vara med högt energiinnehåll.

Delprojekt Åker, kustland

Utgångsläge vid projektstart

Inom ramen för projektet ”Ökad produktion av bibränsleråvara – minskat oljeberoende” som avslutades 2007 etablerades ca 420 ha rörflefsodling i länet varav 160 ha i Umeå-området och 260 ha i Skellefteåområdet av sammantaget 45 odlare. Garanterad avsättning genom treåriga leveranskontrakt med Umeå Energi respektive Skellefteå Kraft, med Maskinring Norr som mellanliggande avtalspart, var avgörande för etableringen.

Då rörflefen har lång etableringstid skördas grödan första gången andra året efter insådd vilket innebär att inga leveranser av rörflefen hade skett till energibolagen innan projektet Bioenergigårdar startade 2008. Vid projektstarten fanns ingen organiserad samverkan mellan de 45 odlarna och ingen annan marknad än de treåriga avtalen med respektive energibolag.

Prioriterade utvecklingsområden

Vid en odlarträff i Sikeå i december 2008 utsågs ett odlarutskott knutet till Maskinring Norr med uppgift att företräda odlarna och i samverkan med delprojektledaren Rikard Stjärnbäck leda utvecklingsarbetet. I uppgifterna har ingått förhandlingar med energibolagen, upphandling av transporter, förslag på särskilda insatser och information till odlare och omvärld. Odlarutskottet har bestått av följande ledamöter:

Sven-Erik Wiklund, Djupliden, ordförande
Rikard Stjärnbäck, delprojektledare
Curt Edvardsson, Nyliden
Erik Bäckström, Stöcke
Torbjörn Wennebro, Heleneborg
Helge Forsell, Åbyn
Per-Gunnar Olofsson, Taveljö





I Skellefteåområdet har grödan levererats i lös form varför ihopsamling har skett med hackvagn eller snittvagn.

Odlarutskottet har prioriterat insatser för ökad lönsamhet före allting annat. Detta med erfarenhet av bakslag efter högt uppskrivade förväntningar från tidigare försök med rörlensodling i Västerbottens län. Utskottet har därför inte prioriterat resultatmålet om ökad odling med 600 ha. Trots detta har ca 100 hektar nyetablerats under projektperioden.

Trimning av logistikkedjor med vårskördad gröda

Mot bakgrund av tidigare forskning vid SLU Umeå förordades i samband med etableringen 2007 en skördemetod med avslagning och strängläggning på senhösten och ihopsamling och leverans under våren. Varje odlingssäsong går därmed från vår till vår.

Utskottet har prioriterat åtgärder för att trimma de olika stegen i logistikkedjan för att förbättra ekonomin för alla inblandade parter. En del erfarenheter är ett resultat av särskilda insatser medan andra utgörs av odlarnas erfarenheter från grödans etablering och från de tre första odlingssäsongerna. Erfarenheterna från odlarna har samlats in genom den särskilda åtgärden Inventering och information, vid odlarmöten och vid andra kontakter.

Olika logistikkedjor har på önskemål från kunderna tillämpats i Umeå- respektive Skellefteåområdet. Leveranserna till Umeå energi har skett i balad form (rundbal eller fyrkantbal) och till Skellefteå Kraft i snittad/finhackad form. Ihopsamling av grödan har därmed i Umeåområdet gjorts med hjälp av balpressar och i Skellefteåområdet med hackvagnar eller snittvagnar. Både balat material och löst material har transporterats till avlägg vid väggkant för vidare transport till respektive köpare.

Vid transport av grödan från den första odlingssäsongen 2008/2009 gjordes försök med ett flertal olika ekipage och metoder för lossning och lastning. Det visade sig snabbt att kranbil med flisskäppa är den mest flexibla och kostnadseffektiva metoden för transport av både balat och löst material. Denna metod kräver endast ett fordon och en förare som kan arbeta helt självständigt utan behov av samordning med andra ekipage. Vid lastning och lossning av balar används vanlig timmergrip medan specialbyggd extra stor skopa används vid lastning av löst material. Löst material sidtippas vid lossning.

En stor del av transportkostnaden uppstår vid lastning och lossning. Då maximalt avstånd i både Umeå- och Skellefteåområdet varit ca 5 mil har transportavtal kunnat tecknas per kilo. Skillnader i densitet ger ca 20 procent lägre lastvikter för löst material vilket kompenseras genom mycket snabbare lossning.

Utvecklingsstrategi

Utskottet har som angetts ovan inte prioriterat projektet om ökad odling med 200 ha per år. Utskottet har däremot i januari 2010 redovisat en "Utvecklingsstrategi Rörflen kustland 2010-2011 och därefter" som visar på en mycket stor bruttopotential för odling av rörflen i Umeå- och Skellefteåområdet utan att inkräkta på produktion av livsmedelsråvara. Bruttopotentialen utan ekonomisk hänsyn bedöms till 4 000 ha med en årlig energiproduktion på 70 GWh.

Genomförda projektinsatser

Prioritering av lönsamhet inom delprojekt Åker, kustland har resulterat i 18 olika särskilda insatser. Resultaten av dessa redovisas nedan under rubrikerna Samverkan, organisation och information, Effektivare odling, Logistik, Akuta insatser och Nya marknader.

Samverkan, organisation och information

Dessa insatser har fungerat mycket väl. Odlarutskottet har varit mycket aktivt och varit samlat till ett 15-tal möten under projektperioden utöver kontakter med köpare, entreprenörer och andra intressenter. De odlarträffar som genomförts minst två gånger per år har haft närmast 100-procentig uppslutning. Rapporter över respektive odlingssäsong har spritts till odlarna och andra intressenter och funnits tillgänglig på berörda hemsidor.

Projektet har varit representerat vid ett flertal tillfällen både tillsammans med andra delprojekt så som vid Nolia Jord & Skog, SkogsNolia, Elmia Lantbruk, Regionala jordbrukskonferensen samt konferenser anordnade av Biofuel Region.

Effektivare odling

Avkastningen per ha varierar kraftigt mellan odlarna. Odlingssäsongen 2009/10 var den genomsnittliga mängden levererad energi per ha 14,3 MWh. För 10 odlare med högst avkastning var motsvarande siffra hela 22 MWh per hektar. De uppföljningar som gjorts visar att skördenivå och vattenhalt är avgörande faktorer för lönsamhet. Av detta följer att åtgärder för effektivare odling är nödvändiga hos ett flertal odlare för att verksamheten ska bli lönsam.

Alternativa gödselmedel

Liksom vid all annan växtodling krävs tillförsel av näring för att åstadkomma bra skörd. Då gödsel utgör en av de tyngsta kostnadsposterna har en särskild insats genomförts med namnet Kostnadseffektiva gödselmedel. Följande gödselmedel står till buds:

- Handelsgödsel** Har den sammansättning som passar bäst och är billig att sprida men är dyr i inköp.
- Nöt- och svinggödsel** Stor differens mellan olika gårdars gödsel i innehåll och vattenhalt. 15-30 ton/ha täcker behovet av P och K men måste ibland kompletteras med N
- Höngödsel** Högt näringsinnehåll. 5-7 ton per ha täcker hela behovet.
- Biorötre** Finns att tillgå från biogasverket i Skellefteå där årsproduktionen motsvarar behovet för ca 100 ha rörfilen. Används idag av en handfull odlare i området. 10/ton per ha fyller behovet av fosfor men måste kompletteras med kvävegödsel.
- Avloppsslam** Tillåtet enligt Naturvårdsverket men bedöms av livsmedelsindustrin inte vara tillräcklig rent. När det gäller slam har en särskild studie genomförts av Nandorf Miljökonsult.

Restaureringsstöd för ökad tillgänglighet

Restaurering av åkermark angavs som en prioriterad åtgärd i projektbeskrivningen. Odlarutskottet har dock ansett att sådan restaurering inte i första hand bör inriktas på marker som är förbuskade. Restaureringsåtgärder har därför inriktats på att göra marker som inte används för animalieproduktion tillgängliga för odling av rörfilen.

Medlen för restaurering har styrts till insatser som rensning av åkerkanter och öppna diken, spolning av täckdiken, förbättring av vägar, förstärkning av trummor, ordnande av avlägg och vändplaner för lagring/transport etc. Medlen för restaurering har därmed i första syftet till att öppna marker som idag inte används kommer till nytta i energiförsörjningen och samtidigt förhindra att åkermark läggs igen. Det som är mest lättillgängligt skall användas först.

Stöd har lämnats med 90 procent av faktisk kostnad, max 5 000 kronor per hektar. Faktiska kostnader har styrts med uppvisande av fakturor för köpta varor och tjänster. Stöd har inte utgått för eget arbete eller egen maskininsats. Stödet till restaurering inom ramen för delprojekt Åker har bidragit till att ytterligare ca 100 ha har blivit ”tillgängliga” för rörfilensodling.



Ihopsamling av gröda på våren genom balning (rundbal eller fyrkantbal) som har tillämpats i Umeåområdet.

Kranbil med flisskåppor har visat sig vara den mest kostnadseffektiva metoden för transport av både balat och löst material.

Rörfilenet slås av så sent som möjligt på hösten, helst i minusgrader för att minimera körskadorna.



Logistik

En studie av transport och logistik visar att teknik och tidsåtgång för lastning och lossning påverkar kostnaderna mer än transportavstånd inom det avstånd som gäller mellan odlare och värmeverk i Umeå respektive Skellefteåområdet. Både när det gäller löst och balat material är kranbil det mest kostnadseffektiva sättet för transport från åkerkant till värmeverk.

I studien gjordes även vissa försök med komprimering med syfte att öka densiteten och därmed minska transportkostnaderna. Försök med vakuum både i laboratorieskala och lite större skala gav dock ingen framgång. Försöket i laboratorieskala med kraftig dammsugare visade på en densitetsökning med hela 80 procent med bibehållet undertryck medan densitetshöjningen efter frisläppt undertryck bara blev ca 26 procent. Balning är så här långt den enklaste och billigaste metoden för komprimering.

Akuta insatser

Försök med olika metoder vid första årets transport till värmeverken resulterade i påtagligt högre kostnader för en del odlare vilket kompenseras från projektet.

Projektet åtog sig också kostnader och bidrog med maskiner och personal för akut sönderdelning av balat material vid Umeå Energis anläggning på Dävamyran för att eldningen skulle komma igång.



Projektets monter tilldrar sig stort intresse vid Elmia Lantbruk hösten 2010. Längst till höger delprojektledare Rikard Stjärnbäck.

Nya marknader

I syfte att sprida riskerna, främja odlingen och frigöra annat bränsle (kutterspån) har särskilda insatser genomförts avseende nya användningsområden för rörfilen. De områden som studerats är rörfilen som strukturfoder, rörfilen som strö och fröodling för avsalu. Potentialen ligger för närvarande på ca 10 procent av rörfilensarealen.

De försök som gjorts med rörfilen som strukturfoder respektive strö visar på gott resultat samtidigt som hållningen initialt har varit avvaktande hos flertalet djurbönder. Tveksamheten har gällt hygienisk kvalitet, särskilt för mjölkbesättningar, och risk för spridning av oönskat frö via gödseln. Intresset för rörfilen som strö har dock ökat markant efter skörden 2011 som gav mycket torr och fint material. Till det ökade intresset bidrar att import av halm från Mellan-Sverige, som är alternativet, blivit allt dyrare.

Uppföljning av lönsamhet

Under de tre år som energi levererats har efterkalkyler gjorts för fem odlare. En av dessa levererade 2011 års skörd för andra ändamål varför fyra återstår. Efterkalkylen innefattar anläggningskostnader och ränta på rörelsekapital och bygger på fakturerade kostnader för köpta tjänster och insatsvaror. Kostnader för egna insatser baseras på Maskinring Norrs prislista. I de treåriga avtalen med energibolagen har intäkterna legat på en nivå som är jämförbar med dagens pris för skogsflis.

Lönsamheten varierar både mellan åren och mellan odlarna. I nedanstående tabell redovisas resultatet som TB2 d v s före gårdsstöd och anläggningsstöd.

Jämförelse av efterkalkyl mellan tre odlingsår, resultat TB2, kronor/ha

Odlare	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Odlare 1	526	1 929	480
Odlare 2	-625	-985	-624
Odlare 3	-948	-1 319	-649
Odlare 5	-334	-277	557

I kalkylen har odlarna fått fullt betalt för egna insatser som gödselspridning, slätter och skörd. Röda siffror skall jämföras med vad det kostar att hålla marken i skick för att få gårdsstöd.

Om köparna framöver inte är beredda att betala lika mycket per energienhet för rörfilen som för skogsflis behövs en allmän prisuppgång på biobränsle för att vidmakthålla den lönsamhet som gällt under projektiden.

Osäker efterfrågan

Leveransavtalen med Umeå Energi och Skellefteå Kraft är den enskilt viktigaste faktorn bakom att ca 500 ha rörfilen etablerats i länet. Hanteringen har dock inte varit problemfri. Eldningen fungerar i Skellefteå Krafts panna i Hedensbyn men har krävt en del kostsamma anpassningar i lagring, hantering och bräns-

leblandningar. Proveldning i Umeå Energis nya biopanna Dåva 2 med s. k bubblande bädd har inte motsvarat förväntningarna. Bränslet matas in i mitten av den 30 meter höga pannan för att ramla ner och förgasas i pannans botten. Rörflen (och annan finfraktion) följer dessvärre uppåtgående strömmar och förgasas högt upp i pannan där temperaturen är mycket högre med följd att rörflenet bildar knytnävsstora sintringsklumpar.

Rörflenet fungerar visserligen bra att elda både i rosterpanna på Ålidhem och i avfallspannan Dåva 1 men får då konkurrera med billigare bränslen (RT-flis) och bränslen som bolaget får betalt för att ta emot (sopor). Umeå Energi har mot den bakgrunden avböjt nytt leveransavtal med följd att odlarna i Umeåområdet saknar avsättning från och med 2012 års skörd.

Även om eldningen fungerar är köparna sannolikt inte beredda att framöver betala samma pris per kWh för rörflen som för skogsflis eftersom bränslet är mer krävande att hantera. Det pekar därmed på ett något lägre pris per energienhet för sönderdelat rörflen än för skogsflis.

Ny energiproduktion

I nedanstående tabell redovisas inmätta volymer rörflen hos Umeå Energi och Skellefteå Kraft. Alla anlagda arealer har på grund av väder mm inte kunnat skördas och all skörd har inte levererats till energibolagen. Det senare gäller särskilt odlings-säsongen 2010/11 då några odlare började bearbeta marknader för strö och strukturfoder.

Skörderesultat avseende levererad energi odlingsäsongerna 08/09, 09/10 och 10/11

Skördesäsong	08/09	09/10/11	
Antal odlare som levererat till UE/SK	37	3431	
Skördad areal för energileverans, ha	359	327	238
Skörd, ton	1 504	1 602 ¹⁾	1 064
Skörd, ton/ha ¹⁾	4,2	4,9 ¹⁾	4,5
Levererad energi, MWh	4 800	4 676	3 985
MWh/ha	13,4	14,3	16,7

¹⁾ Dessa värden påverkas starkt av inleverans hösten 2009 av mycket fuktig rörflen.

Som framgår av tabellen visar antal hektar skördad areal för energileveranser en nedåtgående trend vilket är särskilt påtagligt mellan de två senaste åren av skäl som redovisats ovan. Den totala mängden levererad energi har därmed sjunkit från 4,8 GWh år 1 till 4,0 GWh år 3.

Skörderesultatet visar samtidigt på ökad leverans av energi per skördad areal. Detta gäller särskilt mellan de två senaste odlingsäsongerna vilket framför allt förklaras av torrt och vackert väder under bärningen våren 2011. Därmed kunde odlarna leverera rörflen med högt energiinnehåll per viktenhet samtidigt som transportkostnaderna blev lägre på grund av transportavtal med betalning per viktenhet.

Rapporter delprojekt Åker – kustland

Restaurering av åkermark för energiproduktion, Rikard Stjärnbäck

Komprimering, Reilers

Förstudie och teknikinventering rörande transport och logistik vid rörflensodling, Reilers

Rörflen som strukturfoder till idisslare, Helge Forsell

Rörflen som strö till djur, Helge Forsell

Skörd av rörflensfrö, Helge Forsell

Förstudie. Inventering och möjligheter till användning av slamfraktioner i Umeå och Skellefteå kommun som gödselmedel till odling av rörflen, Emanuel Nandorf, Nandorf Miljökonsult

Akut sönderdelning Rapport sönderdelning, PG Olofsson

Undersökning av skadeinsekter i rörflensodlingar 2010, Sven Hellqvist. Provtagning, PDF Rikard Stjärnbäck

Småskalig förbränning av rörflen – inventering och värdering av tillgänglig teknik, Lennart Gustavsson och Susanne Paulrud, SP. Rapport finns på <http://hs-nord.hush.se/?p=13302&m=4470>

Cyklonförgasning av Rörflen, Rapport ETC Finns på: <http://hs-nord.hush.se/?p=13301&m=4469>

Rapport delprojekt Åker – kustland, odlingsäsongen 2008/2009, Wennebro/Stjärnbäck

Utvecklingsstrategi Rörflen kustland 2010-2011 och därefter

Rapport delprojekt Åker – kustland, Odlingsäsongen 2009/2010, Wennebro/Stjärnbäck

Repport delprojekt Åker – kustland, Odlingsäsongen 2010/2011, Wennebro/Stjärnbäck

4-sidig informationsfolder – Nya affärsmöjligheter med energigräset rörflen

Slutrapport delprojekt Åker – kustland, november 2011, Wennebro

Lyckas vi är det jätteroligt



Med hjälp av restaureringsbidrag har Håkan bl a dikat och förstärkt den väg han står på vilket gör det möjligt att ta sig till rörlensfälten till höger.

– Det är roligt att prova nya grejer. Rörlens är en ganska enkel odling och det är ett säkrare alternativ än spannmål under förutsättning att det finns avsättning.

Det säger Håkan Nilsson, Tväråmark som under projektet Bioenergigårdar utökat sin rörlensodling från 12 till 37 hektar.

Håkan Nilsson driver Agroprenad AB där han och sonen Samuel arbetar med gården i Tväråmark som bas. Huvudsaklig verksamhet är klippning av gångar och ogräsbekämpning på Svenska Skogsplantors anläggningar runt om i Umeå området. Under vinterhalvåret tillkommer en del snöröjning. Inga djur finns på gården. Här bedrivs växtodling, spannmål och vall, på sammanlagt 55 ha egen och arrenderad mark.

Misslyckat på myrmark

De första rörlensodlingarna som Håkan anlade under det föregående projektet "minskat oljeberoende" blev misslyckade.

– Det var dåligt dränerad myrmark och när det kom regn precis när vi skulle ogräsbekämpa gick det på tok, säger Håkan som berättar att en del är upplöjt, en del ligger i träda medan en del har repat sig.

Trots detta har Håkan gått vidare och utökat odlingarna. När delprojekt Åker erbjöd stöd för olika restaureringsåtgärder slog han till. Restaureringsbidraget

var framför allt inriktat på ökad tillgänglighet till lämpliga marker. Med hjälp av restaureringsbidraget har Håkan dikat och byggt väg över myrmark som gör det möjligt att ta sig ut höst och vår till nyanlagda rörlensåkrar. Han har också byggt en infart för att kunna ta in långträdare.

Insådd i spannmål

De nya rörlensåkrarna är anlagda på bravallodlingsmark. Så sent som våren 2011 anlades 18 ha. Håkan har provat insådd av rörlens i spannmål vilket innebär att han kan bärga en skörd av korn eller havre under första året. Fälten ser fina ut. På grund av regn är det dock osäkert om de går att tröska men det beror i så fall inte på rörlenet.

På grund av att det första odlingarna misslyckades är det först våren 2011 som Håkan har levererat rörlens för energiändamål. Genom att han har så nära har han själv transporterat grödan till kraftvärmeverket på Dåvamyran. Det är därför ett rejält streck i räkningen att Umeå Energi inte vill förnya kontraktet med odlarna.

Avsättning nyckelfråga

Med 37 ha är Håkan nu den näst störste odlaren i länet. Han hoppas nu att det ordnar sig med avsättning. I första hand inriktar han sig på att kunna sälja rörlens som strö men hoppas på fortsatt avsättning för energiändamål.

– Ordnar det sig med avsättning tvekar jag inte att fortsätta, säger Håkan. Ju större arealer ju bättre koll på maskinkostnaderna.

”

Jag utökar gärna om det löser sig med avsättning



Odlaren i sin rörlensvall 14 månader efter sådd.

Delprojekt Åker, inland

Rörflen i skogslandet var inledningsvis ett enskilt projekt för vilket Hushållningssällskapet sökte finansiering hos Jordbruksverket. Efter diverse turer slussade Jordbruksverket inlandsprojektet in i Bioenergiårdar i ett nytt landskap där det gått under beteckningen Delprojekt Åker – inland. Projektet har Hushållningssällskapet som utförare med Cecilia Wahlberg Roslund med bas i Malå som projektledare. Projektfinansiärer är Jordbruksverket via Landsbygdsprogrammet, Energimyndigheten, Länsstyrelsen samt Malå och Lycksele kommuner.

Utgångsläge vid projektstart

Det finns i Västerbottens inland tusentals hektar obrukade odlingsmarker som skulle kunna användas för biomassaproduktion till det växande behovet av biobränslen, gröna kemikalier, papper, strö mm. Detta i kombination med behovet av arbetstillfällen och uppfyllande av samhällets miljömål utgjorde grunden för de projektmål som formulerades initialt. Målen handlade om att generera nya arealer med rörflen, skapa kontakt med markägare och entreprenörer, genomföra informationsmöten, utbildningsinsatser, etablera demonstrationsodlingar på nedlagd åkermark och dokumentera dessa, etablera demonstrationsanläggningar för beredning/förädling av rörflen, nätverk av rörflenodlare, grupper av samverkande

entreprenörer/jordbrukare och nya affärsplaner.

Målen har av de olika finansiärerna tolkats och prioriterats och kan sammanfattats som:

- Kompetensutveckling av markägare, odlare, entreprenörer
- Utveckling av småskaliga produktionskedjor, från råvara till slutkund, med nya metoder, affärsmodeller, samverkansformer, värdehöjande beredning och teknikutveckling.
- Kunskapsuppbyggnad och utvärdering av torvmarksodlad rörflen

Precis som i övriga delar i projektet Bioenergiårdar har fokus legat på ny teknik, nya metoder, nya samverkanslösningar och nya affärsmodeller samt en strävan efter effektiv produktion av biobränslen inom produktionssamverkansområden.

Prioriterade utvecklingsområden

För att nå uppsatta mål har följande verksamheter prioriterats:

- Kontakt med markägare och entreprenörer
- Demonstrationsverksamhet som metod för utveckling
- Restaurering av nedlagd odlingsmark
- Kunskapsuppbyggnad och -förmedling om energigräset rörflen på torvmark
- Bevakning och utveckling av ny teknik och nya metoder

- Utveckling av nya affärsmodeller och nya former för samverkan
- Dokumentation
- Marknadsföring och informations spridning

Genomförda projektinsatser

Produktionssamverkansområden

Verksamheten har bedrivits inom tre geografiska utvecklingsområden – Glommersträsk i Arvidsjaur kommun, Fårträsk i Malå kommun och Knaften i Lycksele kommun. Potentialen i dessa områden utgörs av 3 x 250 d v s cirka 750 hektar tillgänglig åkermark i olika skick, från aktiv mark som betespustas för att erhålla gårdstöd till olika grad av förfall.

Demonstration

Fårträsk

Verksamheten i Fårträsk har utgjorts av 6 ha gammal myrodling som restaurerats och dikats sommaren 2009 och insåts med rörfilen året därpå. Förutom test av olika maskiner och metoder för dikning/dränering, fräsning, jordbearbetning och insådd har SLU bedrivit forskning om klimatpåverkan och skördeoptimering med reglerbar vattennivå. Första slåtter genomfördes 2011-10-14 med bärgning av torrt gräs våren 2012. Fårträsk utgör ett demonstrationsområde från vilket ett antal filmer har spelats in som lagts ut på projektets hemsida www.hush.se/nord under rubriken Utvecklingsprojekt/Bioenergi gårdar/Rörfilen i skogslandet.

Knaften

I Knaften har 3,5 ha myrodling restaurerats med test av olika maskiner bl. a med traktor konverterad för banddrift med mycket god bärighet på svaga marker. I Knaften har SLU planerat för forskning om lokala gödselmedel som aska och biogasrötrest samt utvecklat kunskap kring gödselbehov för rörfilen på myrmark.

Glommersträsk

I Glommersträsk har ett nationellt demonstrationsprojekt etablerats för hela värdekedjan från frö till färdig värme med bl.a. Sveriges första mobila briketteringsanläggning utvecklad för stråråvara. Rörfilensbriketter eldas i en 60 KW undermatad Cat-firepanna och värmer Arvidsjaurhems hyreshus och den närliggande brandstationen.

Värdehöjande processer

I arbetet med att utveckla innovativa lösningar för hela värdekedjan från frö till färdig energiprodukt har man i projektet undersökt eller utrett möjligheterna för olika värdehöjande processer som närvärme, brikettering, torrefiering och biogasproduktion.

Panntester

Ett antal panntester har genomförts. I februari 2010 testades eldning av rörfilensbriketter i en 100 kW panna i Norsjö i sam-

verkan mellan SLU-BTK och Glommers Miljöenergi. Våren 2010 testades eldning av hackad rörfilen i en 400 kW Arimax-brännare med rörlig rooster och automatisk askutmatning av ETC i Piteå i samverkan med Energifrakt i Piteå AB.

Information och inspiration

En viktig del av projektet har utgjorts av information och inspiration. Ett 70-tal utåtriktade möten, seminarier och workshops har genomförts för spridning av information och utbyte av erfarenheter. En löpande dialog har förts med markägare, odlare, entreprenörer, bränsleköpare och övriga projektintressenter.

Projektet har vidare publicerat ett antal förstudier, kartläggningar och rapporter liksom gett upphov till ett stort antal artiklar och reportage i tidningar och tidskrifter. Information och kunskap om rörfilen och dess användning har spridits via hemsida, media, seminarier och mässor.



Före restaurering i Fårträsk



Efter restaurering i Fårträsk



Ny energiproduktion

Delprojekt Åker – inland har i huvudsak varit inriktad på kompetensuppbyggnad och utveckling via test och demonstration. Under projektperioden har trots detta 62 ha rörflen etablerats i produktionssamverkansområdena – 6 ha i Fårträsk, 3 ha i Knaften, 1 ha i Rusksele och 52 ha via tidigare och nuvarande projekt hos Glommers Miljöenergi.

Rapporter, publikationer

Förstudie Närvärmenät Knaften, Lycksele/ Winnerstad YIT

Rörflen som biogasråvara/Karin Eliasson, Rådgivarna i Sjuhärad

Småskalig förbränning av rörflen/Lennart Gustavsson, Susanne Paulrud, SP Energiteknik

Nya affärsmöjligheter med energigräset rörflen/ Paulrud SP, Palmberg SLU, Wahlberg HS, Lundmark GME

Cyklonförgasning av rörflen/Marcus Lidman, ETC Rapport 2011-17

Alla rapporter finns på: www.hush.se/nord under Utvecklingsprojekt/Bioenergiårdar



Nyodlingfräs vid restaurering av förfallna odlingar.

Demonstration av rörflenbrikettering med polsk skruvpress-teknik i Glommerträsk 11-05-26

Bandgående maskin, suveränt på svaga marker



*Spirande rörfilen på restaurerad myrodling i Fårträsk.
Foto Cecilia Palmberg*

Delprojekt FoU

Projektledare för delprojekt FoU har varit Cecilia Palmberg, Institutionen för Norrländsk jordbruksvetenskap vid SLU. Övriga deltagande forskare har varit Eva Lindvall vid samma institution samt Håkan Örberg och Shaojun Xiong vid enheten för Biomassateknologi och kemi. Delprojekt FoU som varit inriktat på energiproduktion på åkermark har arbetat i nära samverkan med delprojekten Åker – kustland och Åker – inland.

Utgångsläge vid projektstart, prioriterade verksamhetsområden

Forskning kring rörfilen som energigröda har bedrivits vid SLU i Umeå sedan senare delen av 1980-talet. Det är dock först genom projektet "Ökad produktion av biobränsleråvara – minskat oljeberoende" 2006-2007 och Bioenergigårdar som odling i länet kommit igång i kommersiell skala. Tidigare forskningsinsatser vid SLU och erfarenheter och önskemål från pågående verksamhet med rörfilensodling har lett fram till följande fem aktivitetsområden och huvudinriktningar:

- *Sortprovning av rörfilen* – Provning av kommersiella sorter och lovande nummersorter på fler platser än förut.
- *Produktion av åkerbränsle* – Hur kan man minska göds-

lingskostnaderna och varför drabbas produktionen ibland av svackor?

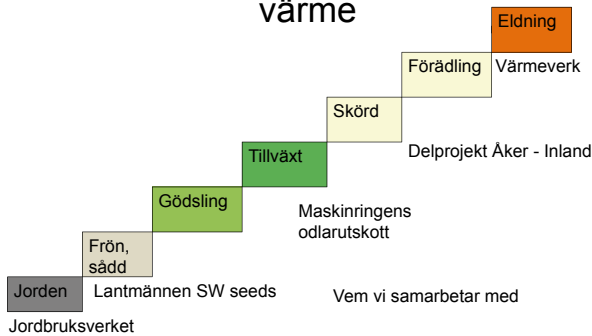
- *Åkerbränsle miljöaspekter* – Hur mycket kol lagrar rörfilen i rötter och jord och hur påverkar rörfilensodling koldioxidavgången från dikad torvmark?
- *Skörd och transportsystem* – Vilka skördesystem och transportsystem är effektivast och billigast för att få fram dels lös hackad rörfilen, dels balad rörfilen som kan lagras?
- *Bränsleförädling och förbränning* – Studier av brikettering, bränslemixar och pannor.

Som framgår av ovan redovisade aktivitetsområden har FoU-verksamheten berört hela kedjan från jord till panna vilket framgår av följande illustration som visar på genomförda insatser och samarbetspartners.

Genomförda projektinsatser

Genomförda FoU-insatser redovisas nedan uppdelat på de prioriterade verksamhetsområden som angetts i föregående stycke. Efter varje redovisning följer förteckning av utgivna delrapporter. Samtliga delrapporter finns på institutionen för norrländsk jordbruksvetenskaps hemsida:

Rörflenskedjan från jord till värme



<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl/om-fakulteten/institutioner/institutionen-for-norrlandskt-jordbruksvetenskap/forskning/samarbetenprojekt/bioenergigardar/>

Sortprovning av rörflen

Marknadssorterna Palaton, SW Bamse, Venture, Chieftain och Lara jämfördes med några nummersorter framtagna av Lantmännen SW Seed på tre lokaler. I försöket på torvmark i Glommersträsk var det bara Lara och tre nummersorter som klarade av ogrästrycket. I Skellefteå och Umeå gav både Venture och Chieftain bättre skördar än Palaton och Bamse men skillnaderna var inte statistiskt säkerställda på någon av platserna.

Rapporter

Delrapport 5. Sortprovning av rörflen

Produktion av åkerbränsle

Askgödsling av rörflen

Då förbränning av rörflen ger hög andel aska med betydande

mängder näringsämnen, framför allt fosfor, är det av intresse att undersöka effekterna av att återföra näringsämnen genom askgödsling. Försöken visar att om man tillför ren rörflensaska, i sådan mängd att det motsvarar bortförsl av fosfor med den skördade biomassen, överskrider inte naturvårdsverkets riktlinjer för tungmetalltillförsel. Däremot var aska från sameldning av rörflen med sopor alltför tungmetallhaltig för att användas på jordbruksmark. Slutsatsen är att askgödsling med rörflensaska kan tillämpas, vilket minskar behovet av handelsgödsel.

Vattenhalter vid höstskörd

För att komma ifrån nackdelar med vårskörd – spill, nedbrytning under vintern och lagringsbehov över sommaren – skulle ett skördefenster på hösten vara en fördel. I detta syfte har mätning av vattenhalter i rörflen under senhösten (efter 15/10) gjorts. Slutsatsen är att det sällan blir sådant torkväder under senhösten att man kan förvänta sig lägre vattenhalter än 40 procent.

Effekter av körning i rörflensvall

Även vid vårskörd är skördefenstret relativt litet. Om man skördar innan marken bär innebär det körsador och om man skördar när det börjat växa kan det innebära grönskott i grödan, med högre vattenhalt och högre kaliumhalt som följd. Dessutom kan tillväxten hämmas genom att de nya skotten klipps av eller skadas i samband med körning. Slutsatsen från en orienterande studie är att vårskörd har negativ effekt på antalet axbärande strån. Fler undersökningar behöver dock göras för att undersöka effekter på totalskörden.

Samodling

Försök har gjorts med samodling av rörflen med baljväxter med syfte att undersöka om baljväxternas förmåga att binda kväve från luften minskar grödans behov av kvävegödsling. Slutsatsen av resultat från försök på flera orter visar att baljväxternas



Rörflen samodlat med alsikeklöver. Klövern var alltför frodig och hämmar rörflenen. Foto Cecilia Palmberg



kvävefixering motsvarar ca hälften av den rekommenderade kvävegödslingen. Risken är dock stor att baljväxterna konkurrerar för kraftigt med rörlfelen under första skördeåret och att man därför får en temporärt lägre skörd då. Mer utveckling behövs innan metoden kan rekommenderas.

Utsädesmängd vid insådd

Inköp av utsäde utgör en betydande kostnad vid anläggning. Försök har gjorts med lägre utsädesmängder än rekommenderat 15 kg per hektar. Försök med 5, 8 respektive 12 kg per hektar visar att man kan få samma antal skott per m² första skördeåret vid 8 och 12 kg per hektar, och att skörden av torrsubstans inte påverkades av utsädesmängden. Utsädesmängden bör alltså kunna halveras i förhållande till tidigare rekommendationer, förutsatt att grobarheten är god och ogrästrycket måttligt.

Rapporter

Delrapport 6. Askgödsling av rörlfen/Eva Lindvall och Cecilia Palmborg

Delrapport 10. Vattenhalter i rörlfen på hösten/Cecilia Palmborg
Delrapport 12. Enkel orienterande studie angående hur körning i rörlfensvall påverkar skottbildning och avkastning/Anne-Maj Gustavsson

Delrapport 17. Samodlingsförsök med rörlfen, baljväxter och korn/ Cecilia Palmborg och Eva Lindvall

Delrapport 18. Försök med olika utsädesmängd vid sådd av rörlfen/ Cecilia Palmborg

Miljöaspekter på åkerbränsle

Upplagring av kol i marken vid rörlfensodling

Kunskap har saknats om huruvida rörlfen i likhet med t. ex Salix lagrar kol i marken i högre grad än ordinarie jordbruksgrödor. Mängden rörlfensrötter ned till 1 m djup i rörlfensfält jämfördes med mängden i fodervallar intill i Röbbäcksdalen, i Hissjö och i Glommersträsk. Analysen visar att det finns mer rötter och jordstammar i jorden i rörlfensfälten än i fälten med vallgräs. Detta ger en indikation på att rörlfen binder mera kol vilket är positivt ur klimatsynpunkt. Långliggande försök behöver dock göras för att kunna avläsa eventuella skillnader i markkol. Studier av nedbrytning av rötter, jordstammar, stubb

m.m. från rörlfen i fält och på lab, visar att rötter och jordstammar bryts ned ungefär lika snabbt som rötter av andra gräs. Nedbrytningen stimulerades inte av kvävegödsling.

Koldioxidavgång från rörlfen på torvmark

EU har bestämt att inte satsa på odling av energigrödor på torvmarker då klimatnyttan anses osäker. Därför jämförde vi koldioxidavgång från en rörlfensodling med igenvuxen myrodling på en restaurerad igenvuxen myrodling i Fårträsk i Malå kommun. Koldioxidavgången från den nyetablerade rörlfensodlingen var inte i något fall högre än från den intilliggande igenvuxna åkern. Försök med att höja grundvattennivån i täckdikade tegar under odlingssäsongen för att motverka nedbrytning av torven gav inga skillnader vare sig i koldioxidavgång eller i tillväxt av rörlfen.

Rapporter

Delrapport 9. Nedbrytning av rörlfensförna/Cecilia Palmborg

Delrapport 11. Koldioxid från rörlfen på torvmark och igenvuxen åkermark/Cecilia Palmborg

Delrapport 13. Uppbyggnad av kol i underjordisk biomassa av rörlfen/ Shaojun Xiong

Skörde- och transportsystem

Skörd och transport utgör tunga kostnadsposter i odlingen varför det är angeläget att hitta kostnadseffektiva system. Storskaliga skörde-försök har genomförts vid kommersiella odlingar i Skellefteåområdet och vid försöksodlingar vid Röbbäcksdalen i Umeå. Både vårskörd och sen höstskörd har studerats. Vid vårskörd har tre skördemetoder jämförts – rundbalning, fyrkantbalning och direkthackning i fält med lös hantering.

Total kostnad för skörd, hantering och transport till värmeverk är lägst med fyrkantpress och ihopsamling med flakvagn medan rundbalning i försöken blev mer än 50 procent dyrare. Högre lastvikter vid transport av fyrkantbalar utgör en viktig förklaring. Lägst kostnad har uppmätts vid fälthackad vårskörd vid Röbbäcksdalen. Då löshanterat material är svårt att lagra lämpar sig denna skördeform bäst vid förbrukning i nära anslutning till skördetillfället.

Balat material ger möjligheter till flexibel lagring av stora



Exakthackad rörlfen med mellanlagring på gården ger bra kapacitet och passar större förbrukare där inblandning ska ske i en bränslemix.



Balsamlingsvagn har visat sig effektiv för insamling av HD-balad rörlfen.

volymer hos odlare och/eller vid värmeverk men kräver sönderdelning vid värmeverk vilket är problematiskt vid anläggningar med små ytor och/eller nära bebyggelse.

Ihopsamling av balar från fält till åkerkant är en tidskrävande och kostsam del i skördarbetet. För att undersöka möjligheterna att ytterligare rationalisera detta moment har försök gjorts med balsamlingsvagn på Erikslunds i Sörmland där man eldar värvetehalm för uppvärmning av byggnader och torkning av spannmål. Balsamlingsvagnen lastar 12 stående fyrkantbalar som stackas i ett moment vid avlastning. Försöken visar att denna teknik är den mest kostnadseffektiva som idag finns på marknaden.

Försök har också gjorts av både vår- och höstskörd med självgående exakthack och containerhantering med direktleverans till värmeverk. Försöken visar på lägre kostnader vid vårskörd än vid höstskörd. Dessutom är vattenhalten mycket högre vid höstskörd vilket innebär betydligt lägre skördevärde.

Rapporter

Delrapport 2. Skördeteknik och transport av rörfilen/Håkan Örberg

Delrapport 4. Effektiv skördeteknik av rörfilen med självgående exakthack och containerhantering/Håkan Örberg

Delrapport 7. Transport och hantering av fyrkantpressad, storbalad rörfilen/Håkan Örberg

Bränsleförädling och förbränning

Efterfrågan utgör nyckeln till om rörfilen kan bli en energigröda av betydelse. Det har därför varit angeläget att fokusera på frågor kring förbränning och förädling. Fungerande förbränning är avgörande för efterfrågan och förädling kan vara ett sätt att hitta efterfrågan i nya prissegment.

Försök har gjorts med brikettering av rörfilen både i kolvpress (Röbäcksdalen) och mobil skruvpress (Glommersträsk). Brikettering av rörfilen är en robust teknik och sambrikettering med torv fungerar väl. Briketter av rörfilen/torv har en bulkdensitet på ca 600 kg/m³ vid användning av kolvpress och ca 300 kg/m³ vid användning av skruvpress. Den lägre densiteten beror bl. a på att skruvpressens ”puckar” har hål i mitten (jfr balat material ca 120 kg/m³). Kolvpressen drar dock hela 7,5 gånger mera energi (el) än skruvpressen. Kapaciteten är i båda pressarna relativt låg varför ekonomin är osäker.

Förbränningsförsök med rörfilensbriketter i en undermatad panna, Catfire på 100 kW, har utförts (hos lantbrukare Mats Liden i Bjursele, Norsjö kommun). Pannan är utvecklad för flis och briketter och anpassad för bränslen med hög askhalt. Jämförelse gjordes mellan briketter med enbart rörfilen, briketter med häften rörfilen/torv och briketter av träflis. Ingen sintring förekom i något av bränslena och förbränningen var genomgående bra.

Förbränningsförsök med rörfilen/torvbriketter har också genomförts i en 3 MW-panna i Silverdalen i Eskilstuna. Även där fungerade förbränningen bra. Test av pannor för närvärme har genomförts bl. a av märket Cat-fire på 60 respektive 100 kW. Briketter anses passa bäst i anläggningar från 500 kW till 2-3 MW.



HD- eller rundbalad rörfilen då lagring krävs fram till eldningssäsongen. HD-balar har visat sig effektivast.

Försök med tillsats av additiv som minskar risken för sintning, till rörfilen med olika fukthalt, visade att additivet minskade nedbrytning och mögelbildning under lagring av fuktig rörfilen.

Rapporter

Delrapport 1. Småskalig förbränning av askrika bränslen/Håkan Örberg, Björn Hedman

Delrapport 3. Utvärdering av förbränningsförsök med rörfilensbriketter i undermatad rosterpanna/Håkan Örberg

Delrapport 8. Brikettering av rörfilen med kolvpress/Håkan Örberg

Delrapport 14. Brikettering av rörfilen med mobil skruvpress/Håkan Örberg

Delrapport 15. Förbränning av rörfilensbriketter i Cat-fire-panna 60 KWh i Glommersträsk/Håkan Örberg

Delrapport 16. Additiv för konservering av biomassa och för förbättring av förbränningsegenskaper/ Shaojun Xiong

Snabbare väg in i den nya tiden



– Mer än hälften av vårt bränslebehov kommer nu direkt från skogen, säger Johan Holmlund, bränslechef vid Skellefteå Kraft.

– Med projekt Bioenergigårdar har vi utvecklat samarbetet med våra leverantörer, nått ökat förståelse mellan berörda parter och fått fram skarpa volymer.

Det säger Johan Holmlund, bränslechef vid Skellefteå Kraft, som menar att projektet resulterat i en snabbare väg in i den nya tiden.

”

Vi jagar alltid de mest prisvärda alternativen

Liksom för Umeå Energi var Skellefteå Krafts engagemang i projektet villkorat med att det skulle ge ett tillskott av ordentliga volymer biobränsle. På den punkten är Johan mycket nöjd.

– Idag kommer nära hälften av vårt bränslebehov direkt från skogen i form av flis från GROT och klenträäd, säger Johan.

Han tycker också att arbetsformen med många parter och intressen har varit intressant även om det inte alla gånger varit så lätt att komma överens.

Nytt bud till odlarna

Det finns också saker som har varit mindre bra.

– Ständiga byten av projektsamordnare har inneburit tempotapp och varierande administrativ styrning.

– Dessutom har allt kring rörfilen varit en svår fråga. Det är ett sortiment som har krävt en del fördyrande anpassning, säger Johan som berättar att man trots detta lämnat ett bud till odlarna om villkoren för kommande säsong.

När det gäller projektets långsiktiga effekter tror han att verksamheten kommer att leva vidare på minst nuvarande nivå.

Trovärdiga mätmetoder

– Vi jagar alltid de mest prisvärda alternativen och vi önskar naturligtvis att leverantörer i närområdet skall vara konkurrenskraftiga, säger Johan som menar att man måste jobba vidare med kravspecifikationer på vad som är bra och mindre bra bränsle.

– Det handlar framför allt om kvalitet med trovärdiga mätmetoder för parametrar som fukthalt, fraktionsstorlek, renhet och andel gröna barr.

Johan håller gärna med om att projektet varit unikt i så måtto att man fått fram bra produkter och tjänster genom en bred uppslutning från alla inblandade parter. Han ser gärna en fortsättning i ett nytt projekt men då med en stark önskan om kontinuitet i projektsamordning och att alla medverkande parter tillsätter rejäla personella och andra resurser.

Snöbollen är satt i rullning



– Det gäller att förstå storheten i detta inte minst när det gäller nya jobb, säger bränsleingenjör Lars O Johansson vid Umeå Energi.

- En snöboll är satt i rullning som ingen kan stoppa.

Det ser bränsleingenjör Lars O Johansson som den viktigaste långsiktiga effekten av projektet Bioenergiårdar.

- Därmed är det också slut på snacket om att bränslet från skogen inte räcker till. Den outnyttjade potentialen är fortfarande mycket stor.

Lars O Johansson menar att Bioenergiårdar har haft stor betydelse för Umeå Energi. Från början var bolaget som del-finansiär tydligt med att projektet skulle resultera i rejäla volymer lokalt bränsle och så har skett.

– På 4-5 år har andelen flis från GROT och klenträdd i vår bränslemix ökat från noll till cirka 50 procent, berättar Lars O som konstaterar att projektmålet om 300 GWh under de tre projektåren överträffats med råge.

– Genom projektet har vi inom Umeå Energi lärt oss att hantera de nya sortimenten vilket innebär att vi vågar importera de volymer, bl a från Baltikum, som vi inte kan få tag på i närområdet, säger Lars O som poängterar vikten av att det måste vara lönsamt för skogsägarna att leverera skogsbränsle.

– Nu vet alla inblandade vad det handlar om vilket innebär att skogsbolagen inte kan göra oskäligen vinster. I så fall öppnar man för mer direktaffärer mellan skogsägare och energibolag. I det fallet kommer entreprenörerna, de som gör

jobbet, att får en nyckelroll, menar Lars O Johansson.

Han är speciellt nöjd med det varit så stort intresse av att delta i projektet.

– På Dåva kraftvärmeverk har vi haft minst 10 besöksgrupper med ett 50-tal deltagare i varje vilket har varit särskilt roligt, säger Lars O som ser det som viktigt att entusiasmera folk.

Allt har dock inte gått bra.

– Rörfleket har inte fungerat som det var tänkt vilket är frustrerande. Ett av problemen är att det inte mixar med andra bränslen, säger Lars O som dock inte stänger dörren helt för rörfleket framöver. Kanhända det kan fungera med en större andel torv i bränslemixen.

Men för övrigt är han nöjd.

– Nu gäller det att förstå storheten i detta inte minst när det gäller nya jobb. Varje MW utbyggd effekt motsvarar ca 5 nya jobb. Vår nya panna Dåva på 120 MW genererar därmed mellan 500 och 1 000 jobb, förklarar Lars O Johansson.

Han är särskilt nöjd med att projektet inte bara blivit en rapport i en bokhylla utan gett resultat med en stor volym bränsle och en dialog mellan alla aktörer i hela kedjan där alla har lärt sig något.

”

På Dåva kraftvärmeverk har vi haft minst 10 besöksgrupper med ett 50-tal deltagare i varje

Utvärdering av resultatmål och effektmål

Delprojekt Skog

Utvärdering av resultatmål

Resultatmål 1 – ökad produktion av biomassa med 90 GWh per år

Resultatmålet 90 GWh/år innebär 270 GWh eller ~123 000 m³f under hela projekttiden. Den inmätta volymen hos värmeverken uppgår till 87 000 m³f från klenträdsavverkningar, 29 000 m³f GROT och 27 000 m³f stubbar. Totalt alltså 143 000 m³f biobränsle. Resultatmål 1 har uppnåtts och överskridits.

Resultatmål 2 – Utnyttja/utveckla utrustning, anläggningar, teknik, metoder och processer för biomasseproduktion.

De viktigaste resultaten har kommit från tester, utveckling och utvärdering av metoder och tekniker längs hela kedjan. Det finns nu ett användbart underlag genom dessa erfarenheter hur man ska gå till väga med avseende på skötselmissiga och ekonomiska aspekter när det gäller maskiner, metoder, arbetssätt samt val av lämpliga objekt. Gemensamt för allt detta är en god planering. Resultatmål 2 är därmed uppnått.

Resultatmål 3 - Utforma en modell för ett formaliserat samspel mellan intressenterna inom bioenergiområdet.

Samspelet mellan skogsägare, Norra Skogsägarna, entreprenörer och energibolag har utvecklats och funnit sina former. Privata skogsägare har fått ökad kunskap kring biobränsle genom information och ett allmänt större engagemang. Detta är viktigt för att i framtiden öka volymerna. Utveckling av entreprenörernas inställning och arbetsmetodik är också en faktor som visat sig positiv och blir därmed en förutsättning för biobränsleutvecklingen på sikt. Energebolagens ökade kunskap om leverantörernas villkor och leverantörernas ökade kunskap om energibolagens villkor skapar bättre förutsättningar för en konstruktiv dialog mellan säljare och köpare. Resultatmål tre är därmed uppnått.

Utvärdering av effektmål

Effektmål 1 – årlig tillväxt av biomassa motsvarande 150 GWh

Genom projektet har de årliga volymerna ökat och enligt våra bedömningar kommer det att fortsätta att öka även på sikt. Ökat intresse för skogsgödslning, dikning samt en allmänt ökat kunskap hos alla i värdekedjan kommer att medföra att effektmålet på 150 GWh uppfylls.

Effektmål 2 – Höjning av kapacitet och effektivitet i entreprenörssektorn

Projektet har definitivt bidragit till att fler entreprenörer har blivit engagerade i hantering av primärt skogsbränsle. Det finns idag fler entreprenörer med erfarenhet av och utrustning för uttag och transport av biobränsle. Totalt har 28 entreprenörsgupper varit aktiva inom projektet i olika grad. Flertalet arbetar vidare med energisortiment. Effektmål 2 är därmed uppfyllt.

Effektmål 3 – Ökad Sysselsättning

Varje MW utbyggd effekt beräknas motsvara cirka 5 nya jobb. Det innebär att ex vis Dåva 2, som har en effekt på 120 MW, motsvarar ca 600 jobb. Ju större andel bränsle som inköps lokalt desto fler lokala jobb. Både kraftvärmeverken Dåva 2 (Umeå Energi) och Hedensbyn (Skellefteå Kraft) försörjs idag till stor del med lokalt bränsle varav en betydande del tillkommit genom projekt Bioenergiårdar. Antalet nya arbetstillfällen genom projektet bör kunna räknas i 100-tal och kommer att öka i takt med ökat uttag av lokal biomassa. Effektmål 3 är därmed uppfyllt.

Ytterligare positiva effekter

Skogsdagar och informationsträffar har gett ”ringar på vattnet” i bygderna där fler och fler velat få åtgärder gjorda på sin mark. Att samverka när en maskin väl finns på plats är inget nytt men för många är det överraskande hur bra resultatet blir hos grannen och sedan är ”bollen i rullning”. Att spara in på flyttkostnaderna för maskinerna är särskilt viktigt när det gäller biobränsle pga. den känsliga ekonomin. En påtaglig, men knappast förväntad effekt, är att även självverksamheten bland skogsägarna har ökat. Många skogsägare har genom egna insatser tagit fram skogsbränsle.

Delprojekt Åker, kustland

Utvärdering av resultatmål

Resultatmålet för delprojekt Åker, kustland anges i projektbeskrivningen till 600 ha ökad odling och leverans av 30 GWh energi under projektperioden. Delprojektets ledning har inte prioriterat utökade arealer. Att göra detta har ansetts som direkt oansvarigt i avsaknad av hygglig kännedom om lönsamhet och lågsiktig avsättning. Detta mot bakgrund av bakslag efter högt uppskrivade förväntningar från tidigare försök med rörfleodsodling. Det faktum att Umeå Energi har avvisat förlängt avtal visar att detta varit en klok strategi.

Levererad energi under perioden uppgår till 13,5 GWh. Resultatmålet är därmed inte uppfyllt. Däremot har projektet visat att lönsamhet kan uppnås vid ett pris per KWh i nivå med dagens pris på skogsflis och att det finns en mycket stor bruttopotential för expansion av odlingen i Umeå- och Skellefteåområdet under förutsättning att det framöver finns avsättning till denna prisnivå. Bruttopotentialen beräknas till minst 4 000 ha med en årlig energiproduktion på 70 GWh.

Utvärdering av effektmål

Effektmålet uppnås inte men stor potential och stort intresse

Effektmålet är uttryckt som "fortsatt expansion av rörfleodsodling i minst den takt som skett under projektperioden". Med hänsyn till nuvarande marknadssituation finns inget konkret som talar för detta.

Effektmålet kan däremot mycket väl uppnås på lite längre sikt främst beroende på den allmänna prisutvecklingen på biobränsle. Vid ett pris som ger teoretiska förutsättningar för expansion skall rörfleodlingen ställas mot andra biobränslen med expansionspotential t ex stubbar. Tillgång på åkermark som inte behövs/ används för livsmedelsproduktion är stor. För länet som helhet kan det röra sig om minst 10 000 hektar. Bland lantbrukare/markägare finns stort intresse av en gröda som är lönsam och som håller marken öppen och i hävd.

Fortsatt odlarsamverkan

Den samverkan som etablerats mellan odlarna genom Maskin-

ring Norr kommer sannolikt att bestå även om den fortsättningsvis sker på ideella grunder. Inställningen bland odlarna är att i första hand undersöka möjligheten till annan avsättning sedan Umeå Energi sagt upp kontraktet. Dessa insatser kan innefatta inventering av andra möjliga bränslekunder, initiativ till investering i närvärme, vidareförädling till briketter eller användning av rörfleodlingen som substrat vid en eventuellt kommande biogasanläggning i Umeåområdet.

Ytterligare positiva effekter

En icke väntad effekt av projektet är användning av rörfleodlingen som strö och strukturfoder. Den korta växtsäsongen i norr gör det sällan möjligt att bärga torr halm efter tröskning. Detta samtidigt som priset på andra lokala strömedel som kutterspån stigit kraftigt i pris. Det alternativ som står till buds är import av halm från Mellan-Sverige vilket för närvarande är mycket dyrt. Efter en avvaktande inledning har intresset bland djurbönder för användning av rörfleodlingen som strö ökat. För odlarna ger strö av god kvalitet i de flesta fall större intäkt per ton än vid leverans för energiändamål. Strömarknaden är dock volymmässigt relativt begränsad.



Grödan läggs i sträng efter avslagning på senhösten och får ligga så över vintern.

Delprojekt Åker, inland

Utvärdering av resultatmål

När inlandsprojektet införlivas i Bioenergiårdar sattes ett projektmål om 600 ha insådd rörfilen varav hälften av arealen skulle utgöras av nedlagd/oanvänd åkermark. Arealmålet bedömdes tidigt som realistiskt och redan 2008 klargjordes att målet inte kan nås.

Delprojektet har fokuserat på målen om kompetensutveckling av markägare, odlare, entreprenörer, utveckling av småskaliga produktionskedjor från råvara till slutkund med nya metoder, affärsmodeller, samverkansformer, värdehöjande beredning och teknikutveckling samt kunskapsuppbyggnad och utvärdering av torvmarksodlad rörfilen. Dessa mål har uppfyllts på följande sätt:

Projektet har informerat och spridit kunskap om rörfilen och dess användningsområden.

Via direktutskick, hemsida, tidningsannonser och i dialog med nyckelpersoner inom målgruppen har odlare, markägare och entreprenörer inbjudits till möten, seminarier, visningar och in-vingningar, totalt ett 70-tal aktiviteter.

Två demonstrationsodlingar har etablerats; Fårträsk och Knaften. Dessa har dokumenterats med foto, film och text på projektets hemsida. Se <http://hs-nord.hush.se/?p=15698&m=4112>

Analys och erfarenheter kring odling och användning av rörfilen från torvmark har dokumenterats vid demonstrationsanläggningarna samt vid av delprojektet initierade förbrännings- och förgasningstester. Fyra olika produktionskedjor för rörfilen har utretts, projekterats eller etablerats:

- *Glommerträsk*: Odling – skörd av vårbärgad torr rörfilen – brikettering – förbränning och försäljning av färdig värme. Etablerad!
- *Knaften-Bratten*: Odling – grönskördad rörfilen – sönderdelning till biogassubstrat – rötning – el och värme i gårdsbaserad biogasanläggning. Projekterad!
- *Lycksele tätort*: Biogasanläggning baserad på en mix av grönskördad rörfilen tillsammans med avloppsslam och matavfall. Utredningar fortgår!
- *Adak och Rusksele*: närvärmeanläggning med rörfilen som en del i lokal bränslmix. Diskuteras i Adak och projekteras i Rusksele.

Andra värdehöjande processer och användningsområden som kan passa för rörfilen har diskuterats och utretts, t ex torrefiering och förgasning (gengasteknik).

Ett nätverk av rörfilenodlare i området har utvecklats.

Utvärdering av effektmål

Effektmål har varit att utveckla och/eller verifiera arbetssätt så att en fortsatt expansion av rörfilensodling kan förväntas i skogsregioner och utifrån en bedömning av den ekonomiska och biologiska produktionspotentialen formulera ett effektmål på 10 års sikt.

Bedömning av ekonomisk och biologisk produktionspotential samt formuleringen av effektmål på 10-års sikt har hittills inte genomförts. Genom delprojektet är grunden dock lagd för en fortsatt forskning och utveckling i inlandet.

Beslut väntas om nya medel till forskning och utveckling i Knaften-Bratten samt investeringsstöd till Ruskseles närvärmeanläggning.



Delprojekt FoU

Utvärdering av resultatmål

Sortförsöken har uppnått målet att utvärdera tillgängliga rörlenssorter på marknaden och utöka provningen av lovande nummersorter. Venture och Chieftain är bra sorter för rörlensodling på fastmarksjord och Lara en bra sort för torvjord. Produktion av åkerbränsle har uppnått målet att utvärdera nya metoder för gödning av rörlfen. Gödning med rörlfensaska kan rekommenderas, men samodling med baljväxter är alltför riskabelt. Svackor i produktionen kan bero på både avklippning av nya skott och spårbildning i samband med vårskörd och skadegörare som t.ex. rörlfensgallmygga.

Åkerbränsle miljöaspekter har inte uppnått målet att kvantifiera hur mycket mer kol som lagras i jorden under en rörlfensgröda. Däremot har vi kunnat visa att mer kol lagras i rötter och jordstammar hos rörlfen än hos andra vallgräs. Vi har visat på att rörlfensodling på torvmark inte behöver innebära en ökad koldioxidavgång jämfört med igenväxning och att höjning av grundvattennivån inte påverkade vare sig skörd eller koldioxidavgång.

Försöken med skörde- och transportteknik har uppnått målet att visa på de två bästa skörde- och transportteknikerna och hanteringsformerna:

1. Direkthackning i fält utan längre lagring
2. Fyrkantpressning vid behov av lagring

Skörd av rörlfen på hösten ger ett alltför blött bränsle som inte är lagringsdugligt och ger dåligt betalt.

Försöken med förbränning av rörlfen har uppnått målet att visa att bränslet har bra användbarhet i både storskalig kraftvärme (inblandning i bränslmix) och i närvärmeskala i ren form som ett brikettbränsle.

Utvärdering av effektmål

Den långsiktiga effekten av försöksresultaten i projektet är att ett kunskapsunderlag finns för lantbrukare, bränsleköpare och förbrukare att öka odling och användning av bränslet rörlfen om de ekonomiska förutsättningarna finns. Detta mot bakgrunden av att efterfrågan på biobränslen har ökat kraftigt under senare år och kommer att fortsätta att öka. Fortsatt samarbete

med rörlfensodlare och energibolag kan leda till en fortsatt utveckling av bioenergi från åker i norra Sverige.

Ytterligare positiva effekter

Rörlfensforskningen har genom projekt Bioenergiårdar i ett nytt landskap kunnat utvecklas. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap och enheten för biomassateknologi och kemi, har kunnat behålla och rekrytera kompetent personal. Institutionerna har kunnat få andra forskningsprojekt om rörlfen från t.ex. Värmeforsk, Stiftelsen lantbruksforskning och Formas, och kommer förhoppningsvis hösten 2011 få ytterligare projekt från Energimyndigheten.



Att pressa samman rörlfen till briketter ger goda möjligheter att använda det som bränsle i mindre pannor ≥ 60 kW enligt försök.



Slutsatser och rekommendationer

Delprojekt Skog

Kvalitet

Kundanpassad kvalitet/bättre skogsflis ger möjlighet till ökad efterfrågan. Med fortsatt och ökad samverkan kan hela kedjan från markägare till kund få ökad lönsamhet.

Mätning

Med ökande volymer har kraven på tydliga affärsformer och ordnad mätning av bibränslen stigit. Bibränslemätning ska vara lika stabil som virkesmätning, d.v.s. noggrann, kontrollerbar och likformig mellan anläggningar. Mätningsprocedurerna skall även kontinuerligt revideras av oberoende part. Detta för att skydda enskilda leverantörer och få en trovärdighet kring mätning av bibränslesortimenten. Bibränslemätning kommer fr.o.m. 2013 att regleras av virkesmätninglagen, vilket är ett viktigt steg i denna riktning. Fortsatt utveckling av metoder och teknik för mätning av bibränslen är ett krav.

Logistiklösningar för ökad avsättning

I Norra Sveriges skogar finns stora volymer bibränsle. För att kunna öka volymuttaget av bibränslen i dessa delar av landet behövs ökad avsättning. Förutom ökad kundanpassning och produktionseffektivitet finns mycket att utveckla kring logistiklösningar för att kunna transportera bränslet längre, effektivare och billigare i framtiden. Ett utbyggt järnvägssystem och hamnterminaler är exempel på sådana lösningar. Förändringar i regelverken som möjliggör högre lastvikter vid transport på väg kan bidra till ökad inomregional avsättning.

Skogsgödsling

Gödslingsförsök med Bionäring har visat på tydlig tillväxteffekt och ännu har inga oacceptabla negativa miljöeffekter kunnat påvisas. I dag pågår ständig kvalitetshöjning på Bionäring och den långsiktiga tillgången är säker, men investeringar i tillverkningsprocesser kräver säkra avsättningsmöjligheter. För att kunna studera effekterna mer noggrant och långsiktigt i verkliga försök krävs en lättnad på de myndighetskrav som ställs idag.

Dikning

Flertalet skogsägare känner sig osäkra kring de krav som ställs för att få tillstånd att dika på sin mark. Det behövs en samsyn mellan berörda myndigheter för att tydliggöra vad som gäller. Vidare bör rådgivningen till privata skogsägare på ett tydligare sätt framhålla möjligheterna som finns till dikning.

Handledning bibränsleuttag

Genom den samlade erfarenheten under projektet har riktlinjer för klenträdsavverkning tagits fram. För att vidareutveckla detta skulle en instruktion eller mall likt dagens gallringsmallar behöva utarbetas. Inom projektet finns en liknande mall för stubbar som tagits fram genom examensarbetet ”Stubbtransporter – en jämförelse av tre olika transportsystem”.

Delprojekt Åker – kustland

Lönsamhet beroende av prisutvecklingen

Projektet har visat att välskötta odlingar kan ge lönsamhet vid ett energipris per MWh i nivå med vad som idag gäller för skogsflis. Rörflen är dock mer krävande att hantera än skogsflis varför köparna inte är beredda att betala lika högt pris per MWh för rörflen. Möjligheterna till lönsamhet är därmed kopplad till den fortsatta prisutvecklingen på bibränslen och hur väl rörflenet kan konkurrera med andra tillkommande bi-bränslen eller ingå i optimala bränslemixar.

Två fungerande logistikkedjor

Projektet har visat på två fungerande logistikkedjor d v s både för löst och för balat material. Löst material är ett ”färdigt bränsle” men är p.g.a. låg densitet dyrare att transportera och svårare att lagra både hos odlare och hos kund. Logistikkedja med balat material har fördelar genom lägre transportkostnader och mindre riskfylld lagring hos köpare eller vid åkerkant hos odlare men har nackdelar genom behov av sönderdelning före förbränning. Logistikkedja med balningsteknik ger bättre möjligheter till hantering av mycket stora volymer.

Befintliga maskiner

En viktig slutsats är att verksamheten, åtminstone på nuvarande nivå, inte ”tål” investeringar i specialmaskiner. Lönsamheten bygger på att redan befintliga maskiner ute på gårdarna används mer vilket också är gynnsamt för lantbruksföretagens totala ekonomi. Detta är särskilt viktigt då det tidsmässiga ”skördefönstret” på senhösten och på våren är mycket litet. Då är det viktigt att många maskiner vid tjänlig väderlek kan vara igång samtidigt.

Marknadsfokus i fortsatt utvecklingsarbete

Utvärdering av resultatmål och effektmål visar entydigt att fortsatt utvecklingsarbete i kommande projekt eller på annat sätt måste ha tydligt marknadsfokus. Utan kunder – ingen verksamhet. De treåriga leveranskontrakten med Umeå Energi respektive Skellefteå Kraft var nyckeln till den odling som etablerats. Precis samma nyckel, d v s fungerande avsättning, gäller om rörflen ska kunna utvecklas till ett betydande energislag i Västerbottens län.

Delprojekt Åker – inland

Organogena marker kan nationellt se väldigt olika ut t ex avseende näringsinnehåll. De s.k. myrodlingar som finns i Västerbottens inland har traditionellt varit näringsrika och kunnat ge god avkastning men en viktig parameter är att dräneringen fungerar tillfredsställande, något som också detta projekt fått erfarenhet av.

Inlandsprojektet startade från en grundläggande nivå utan aktiva rörflenodlare och med endast ett fåtal hektar från tidigare etablerade odlingar. Inlandets struktur med många markägare som bor på annan ort och ett fåtal odlare och entreprenörer gör att målgruppens möjligheter till engagemang varit begränsat.

En utmaning är att kommunicera och överbygga de helt olika villkor som råder för företag respektive projekt och dess finansierare. Det vore önskvärt om finansierare och projektägare utvecklade förmågan att verka utifrån ett ”kundperspektiv” med företagen i fokus.

Värdefullt i arbetet med lokala/regionala projekt är att de ”kopplas ihop” med omvärlden så att kunskap införskaffas och samverkan sker. Nationella och internationella nätverk har stor betydelse för utvecklingen framöver.

Det är viktigt att de intressenter som vid projektet slut finns och är engagerade får stöd för fortsatt utveckling. Särskilt stimulans till samverkan utifrån affärsfokus behövs. Stimulans fås när aktörer från olika delar av bränslekedjan tillsammans diskuterar och arbetar mot gemensamma mål. Detta behöver praktiseras för inlandets intressenter även fortsättningsvis.

Alternativ avsättning för energigräset rörflen som strö till stallar och ladugårdar, kan eventuellt på kort sikt bidra till utökad odling.

Delprojekt FoU

Se Utvärdering av resultatmål, sidan 33.

Denna rapport har producerats inom ramen för projektet Bioenergiårdar i ett nytt landskap som genomförts i Västerbottens län åren 2008-2011.



Länsstyrelsen
Västerbotten

Länsstyrelsen Västerbotten
Storgatan 71 B, 901 86 Umeå

tel. 090-10 70 00

www.lansstyrelsen.se/vasterbotten • vasterbotten@lansstyrelsen.se

ISSN 0348-0291