



INTERREG IIIA NORD



LÄNSSTYRELSEN
NORRBOTTEN



NORRBOTTENS LÄNS LANDSTING

CCI 2000 CB 16 0 PC 021

2005-10-01 – 2007-09-30

Slutrapport för projekt:
**Kartläggning och analys av
kommersiella användningsområden för
vit biolövmassa.**

Projektet utfört av:

Arvidsjaur Kommun, Projektägare
Norut Teknologi AS
Glommers Miljöenergi AB

2007-11-21, Anna Lundmark, Glommers Miljöenergi AB

Innehållsförteckning

1. Projektuppgifter	4
1.1 Delprogram.....	4
1.2 Projektets namn.....	4
1.3 Projektnummer.....	4
2. Projektets bakgrund	4
2.1 Bakgrund – Varför startade projektet?	4
2.2 Anknytning till större helhet	4
2.3 De viktigaste intressegrupperna.....	5
3. Projektorganisation	5
4. Projektets specificerade mål och uppnådda resultat	5
4.1 Utveckla nya användningsområden för vit biolövmassa utifrån ett hållbart ekologiskt och ekonomiskt samhälle	5
4.1.1 Pelletering av asp.....	5
4.1.2 Förbränningsegenskaper hos asppelletts.....	6
4.1.3 Kolframställning som biprodukt vid pelletseldning.....	8
4.1.4 Undersökning av tekniker för framställning av flytande biobränsle.....	9
4.2 Skapa strategiska planeringsverktyg för markägare avseende användning av idag ”lågproducerande” arealer.....	12
4.2.1 Kartläggning och inventering av biobränsleresurser	12
4.2.2 Diskussion	14
4.3 Erbjudna kommuner, basnäring (massafabriker och sågverk) samt övrigt näringsliv underlag och basfakta i arbetet med att optimera användningen av vit biolövmassa	14
4.3.1 Informationsförmedling: webbpubliceringar, presentationer, studiebesök, informeringsbesök, tidningsartiklar.....	14
4.4 Utveckla rapporter och koncept som bidrar till internationellt intresse och fokuserar vår region.....	15
4.4.1 Internationellt fokus på St Petersburg, Ryssland: presentationer, studiebesök samt tidningsartikel ..	15
5. Projektets innehåll i huvuddrag	16
5.1 Projektid.....	16
5.2 Aktiviteter i kronologisk ordning.....	16
5.2.1 Glommers Miljöenergi AB och Arvidsjaur kommun	16
5.2.2 Norut Teknologi AS	21
5.3 I vad har projektet lyckats	23
5.4 Problem i genomförandet av projektet	23
6. Projektets ekonomi	23
6.1 De budgeterade och upparbetade kostnaderna enligt kostnadsslagen.....	23
6.2 De budgeterade och utbetalda inkomsterna enligt finansierarna	23
7. Projektets resultat	24
7.1 En beskrivning över de i projektbeskrivningen angivna resultaten.....	24
7.2 En beskrivning över kvantitativa resultat enligt indikatorerna	24
7.2.1 Programindikatorer.....	24

7.2.2 Gränsöverskridande utvecklingsindikatorer	25
7.2.3 Åtgärdsindikatorer för åtgärd 1.1.	25
7.2.4 Egna indikatorer	25
8. Utnyttjande av projektets resultat efter projektet	25
8.1 Fortsättning av projektverksamhet.....	25
8.2 Ansvarsorganisation(er) efter projektet	25
8.3 Eventuella förslag till fortsatta åtgärder.....	26
8.4 Informationsåtgärder om projektets resultat.....	26
9. Bilagor – Material producerat inom ramen för projektet.....	27
9.1 Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med pelleterad lövvedsråvara av asp STEM Slutrapport	27
9.2 Inventering trädbränslen Norrbotten	27
9.3 Inventering trädbränslen Troms och Nordland Fylke.....	27
9.4 Inventering trädbränslen Ryskland.....	27
9.5 Bioenergi Nord Webbsida	27
9.6 Sammanfattning besök och konferens i St Petersburg mars 2007.....	27
9.7 Nyhetsartikel i Bioenergyinternational Russia oktober 2007.....	27
9.8 Asppellets	27
9.9 Kolframställning som biprodukt vid pelletseldning STEM Slutrapport	27
9.10 Pressmeddelande om Alphakat-tekniken, besök i Tyskland september 2006	27
9.11 Memorandum samarbetsavtal WICNWR.....	27
9.12 Program för och pressmeddelande om WICNWRs besök i Arvidsjaur april 2006.....	27
9.13 Projekt 304-1738-06: Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat, sammanfattningsbild.....	27
9.14 Projektblad framtaget till konferensen i St Petersburg mars 2007	27
9.15 Projektrapport Kolframställan av Inlandsteknik AB.....	28
9.16 Sammanfattning Bulgarien Alphakat	28

1. Projektuppgifter

1.1 Delprogram

Nordkalotten 1.1 Logistiskt, produktionstekniskt och affärsekonomiskt samarbete.

1.2 Projektets namn

Kartläggning och analys av kommersiella användningsområden för vit biolövmassa.

1.3 Projektnummer

CCI 2000 CB 16 0 PC 021

2. Projektets bakgrund

2.1 Bakgrund – Varför startade projektet?

Det finns stora skogsområden i Skandinavien, norra delarna av Europa och Ryssland som idag anses som lågproducerande. Syftet med detta projekt var att skapa kunskap om användningsområden för vit biolövmassa i syfte att utveckla befintliga och nya verksamheter. Det finns enormt stora områden med vit biolövmassa som idag delvis värderas som mycket "lågproducerande" arealer. Användningsområdena är dåligt utvecklade utifrån dagens tekniska möjligheter. Inte heller massa- och pappersindustrin har utvecklat alla metoder för att använda biomassan i någon större omfattning (exkl. björk). Med ett allt större intresse för bioenergi och hållbar miljö vill Arvidsjaurs kommun tillsammans med Norut Teknologi i Narvik förutsättningslöst kartlägga och analysera kommersiella användningsområden av vit biolövmassa. Analysen skall utgå från bonitet, tillgänglighet, totala volymer, energivärden, arealens sammansättning samt övriga avgörande faktorer. Arbetet skall ske i nära dialog med universitet, högskolor och branschen. Med den långa erfarenhet Arvidsjaurs kommun och Glommers Miljöenergi AB har av praktiskt genomförande, och den teoretiska kompetens Norut Teknologi besitter inom bioenergi samt tillskapande av nya verksamheter, ser vi stora möjligheter att utveckla projektet på ett ekologiskt och ekonomiskt hållbart sätt.

2.2 Anknnytning till större helhet

Arvidsjaur kommun och Glommers Miljöenergi AB har drivit flertalet projekt inom ramen för att höja kunskapen inom biobränsleområdet och utveckla befintliga och nya verksamheter. Projekt *Kretsloppsanpassad bioenergi* startade 1996 och innebar en inventering av möjliga biobränslepotensialer inom Arvidsjaurs kommun. Det följdes av projekt *Rörflen* – anläggning och test av rörflensodlingar på nedlagda myrmarksodlingar(mulljordar) samt *Pelletsmarknaden* där marknadsföring och kunskapsspridning om pellets bedrevs. Fortsättningsvis genomfördes projekt *Försöksstation biobränslen* – med utveckling och förädling av biobränslen, samt gjordes en *Förstudie* – en inventering av ask och slammängder inom samtliga kommuner inom Norr- och Västerbotten. Resultat och erfarenheter från ovanstående projekt har en naturlig fortsättning i projekt *Kartläggning och analys av kommersiella användningsområden för vit biolövmassa*.

I nuvarande projekt har vi inom Bioenergi Nord-gruppen (Ajaur, GME, Norut) samarbetat med Umeå Universitet, Skogsstyrelsen, ETC Piteå, Inlandsteknik AB, Luleå Tekniska Högskola samt Wood Industries Confederation of North West Russia (WICNWR) i Ryssland.

Projektet anknyter till Koyotoavtalet samt EUs och Sveriges miljömål.

2.3 De viktigaste intressegrupperna

Idén till projektet skapades vid ett besök i St Petersburg februari 2005. Norut Teknologi, Arvidsjaur kommun, Glommers Miljöenergi AB samt Länsstyrelsen reste med mål att hitta vägar till samarbete över gränserna. Vid en träff med en representant från skogsministeriet i St Petersburg fick Bioenerginord-gruppen en konkret förfrågan: Asp, som det i vissa områden finns betydande mängder av i Ryssland, räknas idag som skräpskog. Vad skulle man kunna göra med den? Baserat på denna förfrågan utvecklades vårt projekt. Som naturlig följd av detta är en av våra största intressegrupper bioenergiföretag och organisationer i nordvästra Ryssland där WICNWCR agerar samarbetspartner och kontaktcenter. Direktkontakt med ryska företag möjliggjordes även under besöket på konferensen *Utilization of wood and agricultural waste* i mars 2007 (bilaga 9.6 samt måluppfyllelse 4.3) och har lett till fortsatta diskussioner via e-post med bl a Sergey V. Patsko, Borodino Company i Moskva.

Andra intressegrupper är företag, universitet och organisationer både nationellt och internationellt i bioenergiindustrin eftersom vi publicerar våra projektresultat på www.bioenerginord.com (se punkt 4.3).

Slutligen hänvisar vi till punkt 4.3 *Erbjuda kommuner, basnäring (massafabriker och sågverk) samt övrigt näringsliv underlag och basfakta i arbetet med att optimera användningen av vit biolövmassa* där vi närmare beskriver arbetet med sprida information om projektets resultat inom Sveriges gränser.

3. Projektorganisation

Arvidsjaur Kommun är projektets ägare, Glommers Miljöenergi AB och Norut Teknologi AS är utförare.

4. Projektets specificerade mål och uppnådda resultat

4.1 Utveckla nya användningsområden för vit biolövmassa utifrån ett hållbart ekologiskt och ekonomiskt samhälle

4.1.1 Pelletering av asp

I vår kartläggning av vit biolövmassa (se punkt 4.2) kan vi konstatera att i Norrbotten så används i dagsläget all den vita lövmassa som idag erbjuds industrin. Björk används främst i massaindustrin samt till ved och biobränsle. Asp används i huvudsak till tillverkning av tändstickor. Som övrig resurs skulle gallringsfraktioner (mindre träd och sly) kunna nyttjas. I Nordnorge finns i huvudsak björk, som i nuläget främst används till hushållsuppvärmning i form av ved till husbehov/vedförsäljning. I Leningrad Oblast finns outnyttjade resurser av vit biolövmassa i form av bl a asp. I Ryssland, som har en stor andel av jordens skogstillgångar, har asp ansetts ha ett lågt kommersiellt värde och begränsat användningsområde och i vissa fall som ren skräpskog. I detta projekt har ett av målen varit att undersöka möjligheten att utveckla nya användningsområden för asp.

”Lövträd består generellt av "hårdare" trädslag med högre densitet [...] jämfört med barrved. Olika trädslag skiljer sig även åt vad gäller sammansättning såsom innehåll av

cellulosa, hemi-cellulosa, lignin och extraktivämnen. Dessutom varierar förekomsten av olika näringsämnen och askbildande element kraftigt mellan olika delar på träden, d v s stamved, grenar, bark, näver, blad och barr. Dessa skillnader påverkar såväl pelleteringsegenskaper och bränslekvalitet som förbrännings- och miljöprestanda. Inverkan av råvara och pellets-kvalitet på förbränningsresultatet och känsligheten hos småskaliga pelletsanläggningar för "sämre" pellets-kvalitet har även påvisats och diskuterats tidigare [4-9]. Potentialen och möjligheterna för att nyttja lövvedsråvaror för produktion av bränslepellets för värmeproduktion i småskaliga förbränningsanläggningar har, så vitt vi känner till, dock inte studerats tidigare."

"5 m³ långved av aspråvara (typ massavedsasp), inkluderat grenar och kvistar, huggen i Glommersträsk-området valdes som råvara för pelletering. Efter samråd med professor Iwan Wästerlund vid den Skogsvetenskapliga fakulteten vid SLU i Umeå, framkom att kvaliteten på svensk asp bör vara likvärdig med asp hämtat från St Petersburg. Detta möjliggjorde att hanteringen från uttag i närområdet till pelletering kunde följas på ett bättre sätt. Råvaran lades på tork över sommaren, själtorkade till en fukthalt på ca 15-16 % , flisades obarkad i en mindre flistugg samt maldes i befinlig hammarkvarn hos Glommers Miljöenergi AB. En iakttagelse vid malningsprocessen genom hammarkvarnen var att aspråvaran gick tyngre att mala än andra tidigare hanterade träslag i samma anläggning, t ex tall, gran och björk, vilket skulle kunna bero på att aspved är ett lite mjukare träslag än dessa övriga träslag. Av färdig mald råvara framställde sedan Glommers Miljöenergi AB ca 700 kg asppellets (se Figur 1, bilaga 9.8) i sin pelletspress (OGM 1.5 foderpress från Ryssland) med matrisdiameter på 8 mm och en presslängd på 55 mm. Erfarenheterna utifrån pelleteringen var goda med insatsvärden på maskinen som var godtagbart jämförbara med annan hanterad träråvara." I bilaga 9.1 *Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med pelleterad lövvedsråvara av asp* redovisas värmevärde och sammansättningen på den studerade asppelletsen, med "vanlig" barrvedspellets från Glommers Miljöenergi som jämförelse. (9.1)

En tork byggdes på instruktion av Inlandsteknik AB, figur 2 bilaga.9.8, men behövdes ej nyttjas då förhållandena var optimala så råvaran kunde själtorka utomhus. Torken kommer dock väl till pass för försök med olika råvaromixer i fortsatta projekt.

4.1.2 Förbränningsegenskaper hos asppellets

Efter våra *pelleterings- och förbränningsförsök av obarkad asp* ser vi en möjlighet att nyttja asp inom bioenergisektorn. Främst då i Ryssland, eftersom vi i Sverige till största delen nyttjar den asp som vi har (4.2), både för den inhemska marknaden men också för export till norra Norge och Sverige. Att tillverka pelletsen i Ryssland skulle medföra fördelar vad gäller hantering och reducering av transportkostnader.

Glommers Miljöenergi AB har producerat asppellets vid sin Försöksstation Biobränsle i Glommersträsk och Umeå Universitet har analyserat pelletsen ur förbränningssynpunkt. Sammanfattning ur projektrapport STEM: "Mängden sågspån av traditionell barrvedsråvara som finns tillgänglig för produktion av bränslepellets är begränsad och redan idag upplever branschen en tydlig brist på tillgänglig inhemsk råvara. För att klara en ökad efterfrågan kommer sannolikt nya alternativa råvaror för pelletsproduktion därför börjar nyttjas. För den småskaliga marknaden är det viktigt att nya alternativa råvaror motsvarar dagens stamvedspellets för att säkerställa en hög tillgänglighet, effektivitet och låga emissioner. En sådan alternativ råvara för pelletstillverkning är lövvedsspån. Inom Sverige är dock tillgången

på lövvedsspån från sågverk relativt liten, men något som diskuteras är att nyttja gallringsfraktioner (mindre träd och sly) av t ex björk och asp.

Den övergripande målsättningen var därför att studera förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid eldning med pelleterad lövvedsråvara i typiska pelletsanläggningar för den småskaliga marknaden. Pelleterad aspråvara användes med de specifika delsyftena att bestämma; *i*) förbränningsprestanda (askbildning, tillgänglighet och slagningstendens), *ii*) miljöprestanda (emissioner av CO, NO, SO₂, HCl och stoft) i befintliga småskaliga anläggningar och *iii*) förbränningsegenskaper (utbränningshastighet/reaktivitet) vid kontrollerad förbränning av enskilda pellets. Projektet kan ses som en förstudie som möjliggör en preliminär bedömning av potentialen för nyttjandet av pelleterad lövvedsråvara (i detta fall obarkad asp) i småskaliga anläggningar utifrån förbränningsaspekter. Pellets (Ø 8 mm) från obarkad aspråvara med grenar och kvistar inkluderat tillverkades vid Glommers Miljöenergi AB. Förutom en något trögare malning, upvisade aspråvaran helt godtagbara pelleteringsegenskaper och den producerade pelletsen var likvärdig med typisk träpellets av barrvedsråvara på marknaden idag m a p bulkdensitet, längd och finfraktion. Innehållet av bark i råvaran ökade dock halterna av askbildande element (K, Ca och Mg) samt vissa spårmetaller (Zn, Cu och Pb) jämfört med aspfelis (stamved) och referensträpellets. Eldningstester (24 h) i två för marknaden typiska pelletsbrännare utfördes och askbildning, slagningstendens och emissioner (gaser och partiklar) karakteriserades både kvantitativt och kvalitativt. Vidare genomfördes analys av förbränningsförlopp/koksreaktivitet och koksutbyte hos enskilda aspellets och olika referenspellets i en atmosfärisk eluppvärmd laboratorieugn. Även koksensitet och pelletsens krympning och viktnedgång efter pyrolys bestämdes.

Inga driftmässiga problem (t ex slagning) konstaterades under eldningsförsöken med aspelletsen, vilket sannolikt berodde på den låga halten kisel och höga halten kalcium. Något högre emissioner av CO, NO och stoft kunde konstateras i jämförelse med referensvärden för kontinuerlig förbränning av träpellets i villabrännare. Stoftet (massan PM_{tot}) utgjordes till ca 95% av submikrona partiklar främst bestående av kalium, kol och svavel (sannolikt i form av kaliumkarbonat/sulfat). Högre halter kalium i aspellets jämfört med referensträpellets, förklarar troligen de högre halterna stoft i rökgaserna. Studien visar vidare att förbränningsförloppet (torkning, pyrolys och koksförbränning) samt koksutbytet för den studerade aspelletsen var likvärdigt med referenspellets. Utifrån denna relativt begränsade studie, kan slutsatsen dras att aspråvara tycks ha god potential att utgöra råvara för produktion av bränslepellets utifrån aspekter rörande pelleteringsegenskaper, pelletskvalitet och förbränningsegenskaper. Man måste dock vara uppmärksam på risken för förhöjda halter av askbildande element och vissa spårmetaller i pelletsen samt förhöjda emissioner av såväl gaser som partiklar i jämförelse med dagens träpellets på marknaden. Dessa aspekter är dock till största delen relaterade till innehållet av bark o dl i pelletsråvaran och sammanfaller därför med de generella frågeställningar (bränsle-, tekniska- och miljömässiga) som är aktuella om/när råvarubasen för bränslepellets skall utvidgas med nya skogssortiment och åkergrödor.” För fullständig rapport se bilaga 9.1 *Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med pelleterad lövvedsråvara av asp.*

Vidare har Norut Teknologi utfört förbränningsförsök hos Energi Tekniskt Centrum i Piteå med pellets av blandat lövtravirke (inklusive bark, grenar och toppar), bränt i en 15 kW pelletsamin. Både pelletering og forbrenning gikk uproblematisk, og ingen problemer oppstod med hensyn til aske håndtering og røykgass kvalitet. Forsøk skulle vise om det var noe negativ effekter av å brenne bark, grener og topper, som har høyere aske innhold enn ren

trevirke. Skogflis var tatt fra vanlig produksjon hos Dyrøy Energi, Brøstadbotn, Troms. Fullständig rapport finns tillgänglig hos Norut Teknologi AS från den 15 december.

4.1.3 Kolframställning som biprodukt vid pelletseldning

Försök har gjorts med en ny metod för *kolframställning* i samarbete med Energitekniskt Centrum i Piteå och Inlandsteknik AB. Metoden innebär att kunna framställa kol som biprodukt vid pelletseldning. Tanken var att genom nya och bättre metoder kunna producera både kol som produkt samt värme till uppvärmning av fastigheter:

”I ett samarbete mellan Energitekniskt Centrum i Piteå och Glommersträsk Miljöenergi AB har möjligheten till att göra kol som biprodukt vid pelletseldning. De praktiska försöken har utförts vid ETC i Piteå i samarbete med Herman Lindkvist, Inlandsteknik AB som varit inhyrd av GME. Herman har även konstruerat anläggningen utifrån diskussioner med ETC. Målet har varit att undersöka om man genom att använda en undermatad pelletsbrännare typ Ecotec A3 som byggs om för att producera kol kommersiellt. Som delmål skulle även den producerade gasens kvalitet undersökas samt vilket kolutbyte som var möjligt att uppnå. Förhoppningen var att ett kolutbyte på 20 % av den tillförda bränslemängden skulle uppnås.

Anläggningen kunde producera kol. Däremot så visar de empiriska försöken kolutbyte var lågt 10,1 % som maxvärde trots att den processade pelletsen skruvades ut ur anläggningen direkt till ett kvävgasfyllt utrymme. Kolhalten analyserades på laboratorium till 83,4 %. För att uppnå maximalt kolutbyte testades ett antal olika luft och bränsleflöden samt att driva processen vid olika temperaturer, (550°C- 800°C). Under dessa variationer visar det sig att gasens kvalitet endast påverkas nämnvärt. Gasens värmevärde är ca 5,5 MJ/Nm³. Ingen analys på gasens tjärinnehåll har gjorts, däremot facklades gasen av så snart den lämnade anläggningen för att minimera störning till omgivningen. Gasen brann väl när den blandades med luft i skorstenens mynning. **Ett alternativt område är framställning av flytande biodrivmedel där den producerade gasen skulle kunna nyttjas för framställning av gröna drivmedel.** Detta ställer dock höga krav på gasens renhet samt att förhållandet mellan H₂/CO bör vara högre än 1. I denna anläggning var halten lägre än 0,5, vilket betyder att man måste tillföra H₂.

Temperaturer har mätts och loggats med termoelement typ K var 20:e sekund och gasens kvalitet har mätts och loggats med hjälp av en gaskromatograf, (MicroGC). Möjligheten att skala upp anläggningar för att erhålla större kolproduktion per produktionsenhet är väldigt oviss på grund av att man är beroende av en relativt jämn lufttillförsel och jämna temperaturer i hela bädden där bränslet ska exponeras under en specifik tid. Detta skulle kunna försämrade kolutbytet. Kolet måste även processas till briketter innan det säljs till handeln. Denna process är inte helt enkel och en brikettanläggning medför en stor investering. Även om man har flera små produktionsenheter av kol och briketterar i en större anläggning blir kostnaden för slutprodukten hög. Priset på råvaran ”pellets” är idag ca 2300 kr/ton och ett möjligt försäljningspris på kol till handeln kan vara ca 7 kr/kg. Ett kolutbyte på 10 % skulle ge en intäkt på 230 kr/ton tillförd bränslemängd. Man måste även räkna med att en mindre andel värme kan produceras”.

Att tillverka kol är en mer komplicerad process än vid vanlig eldning eftersom man avbryter processen när kolet är färdigt. Kortfattat visar resultaten av våra försök att kolframställan som biprodukt vid pelletseldning är tekniskt möjlig. Detta begränsade försök visar att kolutbytet blev mindre än väntat, vilket kan delvis förklaras av att vi använde primitiv utrustning vid

provet vilket innebar att ett antal procent av kolet hann brinna upp innan vi hann släcka det. Idag finns ingen förbränningsanläggning som effektivt klarar av den här processen, utan det måste konstrueras ett nytt konsept. Vår bedömning är att en sådan anläggning måste vara större än 250kw för att investerings/bemanningskostnaderna ska löna sig, och för att det bör vara enklare å kontrollera processen rent tekniskt pga. att det är ett större värmeuttag. Om vi tittar på det uppskattade maximala kolutbytet på 13% vid detta försök (se slutsats bilaga 9.9) bör kolutbytet kunna höjas med en förfining av den nu använda relativt primitiva tekniken. Försättningsvis är också kolning i kombination med tillvaratagande av värme och gas en kombination värd att studera. För fullständig rapport se bilaga 9.9 *Kolframställning som biprodukt vid pelletseldning* samt bilaga 9.15 *Projektrapport Kolframställan av Inlandsteknik AB*.

4.1.4 Undersökning av tekniker för framställning av flytande biobränsle

Inom projektets ramar har vi även undersøkt möjligheten å producera flytande biobränsle av biomassa. En sentral fokus er for prosesser som er egnet til lønnsom implementering på småskala, for å redusere transport kostnader. Ettersom flytende biobrensel er en mer kompakt form for energi enn trevirke, er det ønskelig å produsere flytende biobrensel i nærheten av vekststed. Omdanning av biomasse til flytende biobrensel er en fagfelt i rask utvikling, og det har vært flere nyutviklinger i løpet av prosjekt perioden. Ikke alle potensial prosesser er like aktuell til det Nordkalotten område, spesielt hvor det gjelder den spred befolkningen. Noen prosesser omdanner bare en del av trevirke, og resterende anvendes til produksjon av varme til tørking og oppvarming i prosess, og til spillvarme. Spesielt i Nord Norge er det begrenset hvor mye det spillvarme kan utnyttes, på grunn av spred befolkningen.

Det er mye fokus for tiden på produksjon av andre generasjon biodrivstoff – det vil si drivstoff laget fra andre biomasse enn mat (sukker, mais, raps, osv). I Nordkalotten er anvendelse av skog til biodrivstoff av interesse. I mange år har Sverige satset på utvikling av fermentering av cellulose til etanol, med blant annet en stor pilot anlegg i Örnsköldsvik. Nylig ble denne satsingen lagt ned, etter regjering bestemt å satse på syntetisk diesel istedenfor. Samtidig i Norge er det planlagt å bygge produksjon anlegg i Bergen og Bardu basert på fermentering av cellulose, [2]. Dette er basert på en antageligvis ny prosess utviklet hos Universitet i Bergen. Mens det skal være spennende å følge med utviklingen, har vår prosjekt valgt å ikke fokusere på cellulose fermentering for fire årsak:

- i) Cellulose er bare 30-40% av tre, og resterende blir avfall, som må brennes eller konverteres til pellets.
- ii) Effektiv anvendelse av spill varme krever kobling til fjernvarme anlegg i nærheten.
- iii) Prosessen foregår i væskefase, som gjøre at etanol må tørkes etterpå, og det kan være en energi krevende prosess.
- iv) Etter flere år forskning har konklusjon fra forskere vært at utvikling av nødvendig enzymer skal ta tjue år til før cellulose fermentering er implementerbar. Muligens har UiB klart et gjennombrudd med hensyn til det.

Ved siden av satsingen av UiB ved cellulose fermentering har vi fulgt med utvikling av en små skala anlegg utviklet i Tsjekkia, [3], på en svaksyre/ enzymatic konversjon prosess, [4]. Etter utsagn skulle det har vært mulig å bygge som mobil anlegg, men utviklerne har vært på utkikk på kapital til bygging av en demonstrasjons anlegg. Derfor venter vi på resultater fra det.

En annen teknologi som er mer etablert er varianter av den Fischer-Tropsch prosess. Den er basert på gassifisering av biomasse, og så katalysert omdanning av CO og H₂ til hydrokarboner (metanol eller etanol eller høyere former). Kritik mot denne prosess er at det er bare lønnsomt på stor skala anlegg. Men det har vært intensiv utvikling av katalysator kjemi, og media har hadde omtale av anlegg som kan bygges på små skala. Det som vi har regnet som meste interessant er det som nå heter Range Fuels, [5], men tidligere har vært utviklet under navner som "BCT: bioconversion technology" eller "Kergy". Range Fuels har startet konstruksjon av en fabrikk som skal konvertere skogavfall til etanol, i Soperton, Georgia, USA. Mens fabrikk skal produsere opp til 380 000 m³ etanol/år, tidligere omtale av prosessen indikert at det kunne realiseres på små skala også.

I Nordkalotten selv har Aviosol bygget en små skala anlegg basert på gassifisering av trevirke og katalytisk omdanning til syntetisk diesel, [6]. Oppstart av dette anlegg er planlagt kort tid etter denne sluttrapporten skrives. Konseptet er basert på andre katalysator enn Range Fuels, derfor er syntetisk diesel produktet, istedenfor etanol. Det er sagt at prosessen er egnet for små skala produksjon, og det er planlagt flere fabrikk spredt over Norrbotten, og om det er vellykket skulle det vært interessant å få en til Nord Norge også.

Det virker som det er flere prosesser som er nesten ferdig implementert, men det har vært lovet i lengre tid. Selv om grunnprinsipp nokså er kjent har lønnsomhet vært vanskelig å oppnå. Under prosjekt har vi også undersøkt andre prosesser som er basert på mindre kjent teknologier. Universitet a Miljø og Biovitenskap i Ås, Norge har bygget en mikrobølge pyrolyse anlegg for omdanning av trevirke til pyrolyse olje, basert på japanske forskning [7]. Antageligvis har det oppstod for mange problemer med styring av prosessen for at det kunne satsers på videre.

En annen konsept under utvikling er satsingen koordinert av PFI, Trondheim. Trevirke skal først behandles med damp eksplosjon, slik at lignin og cellulose fraksjoner er separert. Det gjøre mulig skreddersydd behandling av fraksjoner, som hydrolyse av cellulose, og pyrolyse av lignin. Andre produkter kan lages fra ekstraktiver. Denne prosessen skal neppe egne seg til små skala implementering, men er rettet mot en effektiv anvendelse av skog ressurs.

Glommers MiljøEnergi og Arvidsjaur kommune har fulget med utviklingen av den Alphakat prosessen, [8, og se bilag 9.10]. Alphakat prosessen er av typen "catalytic depolymerisation", og skilles fra Fischer-Tropsch type prosesser ettersom det foregår på lavere temperatur og trykk, og ikke bryter ned biomasse til CO og H₂, for å så bygge opp igjen til flytende hydrokarbon emner. Istedenfor foregår en rask deling av biomasse til hydrokarboner av diesel typer, med etterfølgende destillasjon slik at produktet er syntetisk diesel. Nøyaktig hvordan reaksjoner foregår er ikke klar, og har vært noe omstridt blant forskere. Men fordeler av prosessen er at det er angivelig lønnsom på småskala (0,5 m³/t), og produseres en sluttprodukt som kan anvendes i vanlig (diesel biler). Det som er uklar er hvordan prosessen håndterer oksygen innhold av cellulosic biomasse (som tre, gress), som etter teorien skulle resultere i lavere ubytte eller lavere brensel kvalitet enn det som er hevdet. Derfor har GME og Arvidsjaur kommune prøvde å besøke Alphakat anlegg mens de anvender rent cellulosic biomasse, men for diverse årsak har det ikke vært mulig å få det til. Uansett, anses den Alphakat prosessen som verdt videre oppfølging.

Mens det er mange prosesser som er i ferd å være bygget eller demonstrert, virker det som det er ingen som har referanse anlegg for prosesser egnet til småskala produksjon. En prosess som er antageligvis klar for implementering er en mobil pyrolyse anlegg, [9]. Dette kan flyttes mellom biomasse kilder, og produsere en pyrolyse olje som er en mer kompakt form for energi, som kan transportere til videre omdanning eller bruk. Ulempen med pyrolyse olje er at det har lav pH, og høy vann og oksygen innhold som betyr at direkte brenning må foregå i spesielt kjel. Den prosessen kan anvendes i dag, mens det ventes på de spennende utviklinger som er i gang med prosesser som kan gir en mer anvendbar sluttprodukt.



Mobil rask pyrolyse anlegg, [9]

Referenser:

- [1] NTAS F2007-15 "Forbrenning egenskaper av pellets fra blandet løvtre, gress og torv".
- [2] Bardu/UiB satsing på etanol; <http://www.forskning.no/Artikler/2007/mars/etanoldrivstoff>
- [3] Tsjekkisk etanol prosess: www.biotech-pro.com
- [4] Dilute acid hydrolysis and enzymatic conversion to etanol:
http://en.wikipedia.org/wiki/Cellulosic_ethanol
- [5] Range Fuels: www.rangefuels.com
- [6] Aviosol fabrikk i Øver Kalix, Norrbotten. www.aviosol.com
- [7] Rapid Microwave Pyrolysis of Wood; JCEJAB Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol. 33, No. 2, pp. 299-302, 2000
- [8] Alphakat prosess; www.alphakat.de
- [9] Mobile pyrolyse anlegg; <http://www.agri-therm.com/agri-thermpilotplant.htm>.
- [10] NTAS F2006-19 "Oversikt over prosesser for produksjon av flytende brensel fra hvitløvtre biomasse".

Den teknik Glommers Miljøenergi AB samt Arvidsjaur kommun har koncentrerat sig på är Alphakat KDV och vi har inom projektets ramar gjort studiebesök vid anläggningar i Tyskland, Spanien och Bulgarien för att inhämta kunskap och utföra provtagningar vid anläggningar i drift. Dessa anläggningar kan köras på plaster, oljeavfall, biomassa mm. Vi sökte svar på frågan om Alphakats teknik är en tänkbar process för 100% biomassa från Nordkalotten. Studiebesöken har varit intressanta och till stora delar givande, men beroende

på olika omständigheter har vi inte fått de konkrete resultat vi önskat, dvs en kontrollerad provtagning av insatsmaterial, slutprodukt samt tillförd energi under en process där enbart biomassa används. Kortfattat har vi kommit fram till följande slutsatser om tekniken och dess ekonomiska möjligheter efter våra studiebesök: Några oberoende tester om verkningsgrad eller prestanda vid olika insatsmaterial finns inte och torde i dag vara mycket svåra att prestera, ej heller finns oberoende tester som underlag för ekonomiska analyser. Men, anläggningarna i Canada och Mexico torde borge för själva principens funktionalitet och kommande analyser av prover tagna vid anläggningen i Varna bör sannolikt endast bekräfta eller dementera slutprodukten gentemot Alphakats utlovade kvalitet. En oberoende test på egna råvaror vid en Alphakat-anläggning är i vår mening enda möjligheten att säkerställa metodens funktionalitet och skapa underlag för en ekonomisk analys

Trots att våra ej till fullo tillfredställande besök vid Alphakat anläggningarna i Madrid och Varna bedömer vi att möjligheterna med metoden, utifall att inga nya negativa rapporter framkommer, är så stora att en fortsatt dialog bör upprätthållas. Med erfarenhet från studiebesöken bör testverksamhet (olika insatsmaterial, mixade råvaror mm) helt separeras från en anläggning som är avsedd för kontinuerlig drift. Fortsättningsvis bör ett koncept för en separat testanläggning i liten skala, med möjligheter för beredning och torkning av olika typer av råvaror, tas fram till oberoende testning av slutprodukten. Konceptet bör utarbetas med ett sådant tidsschema att trovärdigheten i konceptet maximeras och bör omfatta Nordkalottregionen. Vidare bör en innehålls- och tidsplan bör upprättas för att löpande följa den information som finns tillgänglig om utvecklingen av Alphakat i Spanien, Tyskland, Italien, Bulgarien, Kanada och i media.

För fullständig rapport se bilaga 9.16 *Sammanfattning Bulgarien av Lars-Erik Hällerstrand* samt 9.10 *Pressmeddelande om Alphakattekniken*.

4.2 Skapa strategiska planeringsverktyg för markägare avseende användning av idag "lågproducerande" arealer

4.2.1 Kartläggning och inventering av biobränsleresurser

I projektet har vi utfört en inventering för att till myndigheter och marknaden kunna delge hur stora trädbränsletillgångarna är i Norrbottens län, Troms- och Nordland Fylke samt Leningrad Oblast.

Sammanfattningsvis domineras skogen i Nordnorge av björk vilken står för 45% av den årliga tillväxten i Nordland och 87% i Troms. Björk används i princip inte i industrin utan främst i form av ved till hushållsvärme och som ved till försäljning. Kartlegging av skog resurser i Nord Norge viser at omtrent to tredjedeler av tilveksten ligger i forholdsvis bratt (>33%) terrenget og/eller langt fra driftsvei (>1 km). Samtidig viser tall fra Norges Statistisk Sentrale Bureau at husholdnings vedfyring forbruk er omtrent lik den en tredjedelen som er regnet som "lett tilgjengelig". På kort sikt kan hogst i lett terreng fortsette, men etter hvert kan det oppstå mangel på resurser i nærliggende, lett terreng. For at utvinning av biomasse skal være bærekraftig skulle det fokusere mer på planlegging og kontroll av hogst. Siden husholdnings vedfyring forbruk er mye høyere enn salg virker det som det er mye urapportert, privat hogst. Men data grunnlag om husholdnings vedfyring anses som usikker, og skulle undersøkes i mer detaljer.

Norrbottnens län har en mycket större skogsvolym än Norge men också en betydligt större skogsindustri som använder en stor del av den årliga tillväxten. Dock finns det en stor del skogsbiomassa som kan utvinnas från skogsavfall, toppar, grenar och stubbar. Detta skulle kunna utgöra basen till en bioenergiindustri, men utvinningskostnaderna kommer troligtvis att vara högre för detta än för traditionell skogsavverkning. Det kan dock finnas andra fördelar som att t ex stubborttagning integreras med arbetet med att förbereda mark inför plantering. För utförlig information och diskussion om Norrbottens trädbränsletillgångar se bilaga 9.2 *Trädbränsletillgångar i Norrbottens Län*, en rapport framtagen i samarbete med Skogsstyrelsen Region Nord.

Ett av de vanliga trädslagen i Leningrad Oblast är asp, som växer fort speciellt på våtare marker. Länet har en betydande årlig tillväxt av detta trädslag varav en stor andel inte utvinns i dagsläget. Detta skulle kunna utgöra basen för en bioenergiindustri, antingen för lokal användning eller till export. Vidare undersökningar behövs för att undersöka tillgängligheten för denna tillgång. Värt att nämna är också att även andra län i regionen har stora ej nyttjade resurser i form av asp.

Följande tabell visar användning och årlig tillväxt i Troms- och Nordland Fylke, Norrbottens Län och Leningrad Oblast.

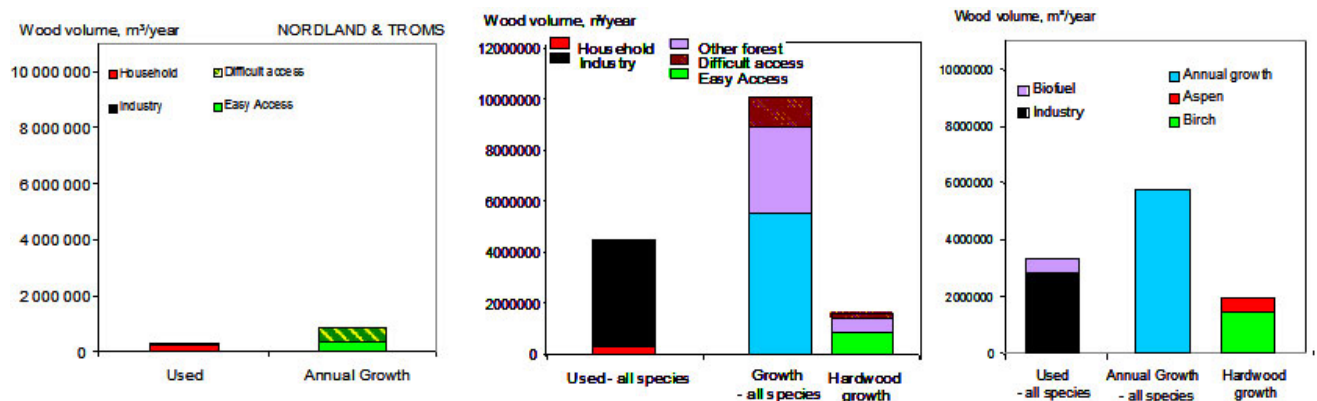


Fig 2: Utilisation and annual growth in northern Norway, Sweden and Leningrad (hardwood growth to the right).

Fördelarna med vit biolövmassa är flera: Vit lövmassa växer bra i regionen, trots det kalla klimatet. Den har generellt en hög densitet och högt värmevärde men fukthalten och torkförmågan varierar. I vissa områden har vit lövmassa få konkurrerande användningsområden.

I samarbete med Skogsstyrelsen Region Nord konstaterar vi som tidigare nämnt (4.1) att i Norrbotten i dagsläget används all den vita lövmassa som idag erbjuds industrin. Slutligen kan inventeringen *Trädbränsletillgångar i Norrbottens Län* (bilaga 9.2) ge en vidare bild av tillgångarna i Norrbotten och tjäna som underlag för strategisk planering för t ex kommuner, länsstyrelse samt skogs- och energibolag.

4.2.2 Diskussion

Til tross for den sterk fokus på fornybar energi og bioenergi fra skogen er lønnsomhet av bioenergi avhengig av strømpris og produksjon kostnader. Det betyr forsiktig planlegging under prosjektering av produksjon anlegg. Data som er samlet innen dette prosjekt har vært på en regionelt nivå, og det er nødvendig å skaffe mer detaljert data om areal, tilvekst, transport avstand, anvendelse område og konkurrerende energi kilde for det bestemt areal av interesse. Da er det vanskelig å gi strategisk planlegging verktøy som kan svare for alle mulig case studies. Men den oversikt som er presentert kan benyttes under planlegging, se eksempel bilaga 9.3 *Inventering trädbränslen Troms och Nordland Fylke*.

På det politiske plan er det nødvendig å varsle at skogen i Nordkalotten område kanskje ikke representere så stor bioenergi ressurs som har vært omtalt i noe media. Det er riktig at det finnes mye stående skog, men tilveksten er lav, og spesielt i Nord Norge er en vesentlig del av tilveksten i vanskelig terreng, som kanskje har høyere kostnader for hogst enn nærliggende områder. Det er nødvendig å passe på at hogst skjer på en bærekraftig måte. Erfaring fra Norrbotten er at de fleste av de tradisjonelt skog ressurser er allerede i bruk. Det finnes en vesentlig ressurs mengde igjen, men disse utradisjonelle kilder kan kreve høyere utvinning kostnader. Det er foreslått at utviklinger av teknikk for hogst i bratt terreng er nødvendig for å realisere skog bioenergi målsetninger i Nord Norge.

Planlegging av anlegg i Nord Norge skulle ta hensyn til nåværende forbruk, slik at bioenergi satsingen er bærekraftig. Større skala anlegg som produsere fjernvarme trenger å være plassert i tettere bebygde område, for at fjernvarme kan anvendes. Men det virker som det er en vesentlig urapportert forbruk av skog ressurser til husholding vedfyring, som skal konkurrere om nærliggende ressurser. Detaljert planlegging skulle inkludere forbedring av estimater om fyringsved forbruk og kilder i husholdinger.

4.3 Erbjuda kommuner, basnäring (massafabriker och sågverk) samt övrigt näringsliv underlag och basfakta i arbetet med att optimera användningen av vit biolövmassa

4.3.1 Informationsförmedling: webbpubliceringar, presentationer, studiebesök, informeringsbesök, tidningsartiklar

Arvidsjaur kommun och Glommers Miljöenergi AB besökte Riksdagshuset i februari 2007 för att ge information till en ledamot av näringsutskottet och representant för energimyndigheten om Alphakat-tekniken.

Glommers Miljöenergi AB får besök av hela Miljö- och Jordbruksutskottet på ca 20 personer den 14 maj 2007. Initiativtagare till besöket var LRF Norrbotten som ville visa hur långt GME har kommit i bioenergiutvecklingen. Besöket präglades av god respons, och Miljö- och Jordbruksutskottet informerades bland annat om detta pågående projekt.

www.bioenerginord.com (9.5) finns nu både på svenska och på engelska. Här publiceras alla resultat och rapporter (valda delar på engelska) som t ex trädbränsleinventeringen och asppellelsanalysen. Besökare kan ladda ned rapporterna utan kostnad.

Norut Teknologi AS, Arvidsjaur Kommun samt Glommers Miljöenergi AB deltog i konferensen *Utilization of wood and agricultural waste* i St Petersburg Mars 2007 med två muntliga presentationer och en utställning. Resultaten från projektet i form av

asppelletsprover samt projektblad med preliminära resultat av pelletsanalysen delades ut vid montern. Den muntliga presentationen om kartläggningen av vit biomassa rönste stor uppmärksamhet hos deltagarna som till största delen bestod av biobränslebranschfolk från Ryssland (se bilaga sammanfattning konferens 9.6).

En nyhetsartikel som berättar om projektet och dess resultat samt hänvisar till www.bioenerginord.com publicerades i oktobernumret av Bioenergyinternational Russia. Placeringen av artikeln var på första uppslaget, tvåsidigt, med en bild av Bo Lundmark GME som förevisar asppellets vid konferensen *Utilization of wood and agricultural waste* i SPB. Läs artikeln i bilaga 9.7.

Arvidsjaur kommuns hemsida publicerar pressmeddelanden löpande om projektet.

Projektet har figurerat i flertalet nyhetsartiklar i lokala tidningar som Norra Västerbotten och Piteå-tidningen, samt även i Norrbottensradion och Radio Nordkalotten.

4.4 Utveckla rapporter och koncept som bidrar till internationellt intresse och fokuserar vår region

4.4.1 Internationellt fokus på St Petersburg, Ryssland: presentationer, studiebesök samt tidningsartikel

Stort intresse för våra projektresultat under konferensen *Utilization of wood and agricultural waste* i St Petersburg, mars 2007. Se beskrivning under punkt 4.3 ovan.

Företags/konferens/samarbetsbesöken i St Petersburg är resurskrävande men ger möjlighet till goda kontakter för gränsöverskridande samarbete som bidrar till internationellt intresse för vad vi utvecklar i vår region.

Vårt samarbete med WICNWR, och nu även Wood-Pellets.com pga personalbyte, kommer att fortgå. Närmaste kontakt är Olga Rakitova, nu chefredaktör på bioenergitidningen *Bioenergyinternational Russia* vid Wood-Pellets.com.

På www.bioenerginord.com publicerar och samlar vi våra resultat. Se mer under punkt 4.3 ovan.

Nyligen publicerad artikel om våra projektresultat på första uppslaget i tidningen Bioenergyinternational Russia som utkommer endast 4 gånger/år. Se mer info under 4.3.

Denis Sokolov Chief Executive Officer of Wood Industries Confederation of North West Russia samt Olga Rakitova då fortfarande vid WICNWR besökte Arvidsjaur i april 2006 för arbete med vårt projekt samt ett fördjupande av våra kontakter. Se bilaga 9.12 för program och pressmeddelande och bilaga 9.11 för samarbetsavtalet.

En informell förfrågan av WICNWR om att anordna studiebesök om bioenergi i kommunen, för deltagare från Ryssland i större skala, följde på besöket.

5. Projektets innehåll i huvuddrag

5.1 Projekttid

2005-10-01 – 2007-09-30

5.2 Aktiviteter i kronologisk ordning

5.2.1 Glommers Miljöenergi AB och Arvidsjaur kommun

Nov **2005**

Efter fastlagt beslut om att GME antogs som operativ projektutförare startades grovplanering och genomgång av olika arbetssteg i projektet. Planering för att göra vissa pelleteringsförsök av vit lövmassa igångsattes. Det konstaterades att en mindre försökstork måste iordningsställas för torkning av de prover som ska göras. Planering/ förberedelser för resa till St. Petersburg med samarbetspartnern Norut Teknologi för att knyta kontakter för det fortsatta arbetet.

05-11-11

Telefonmöte med styrgrupp & operativ arbetsgrupp

05-11-28----05-12-02

Arbetsresa i St. Petersburg med samtliga inblandade i projektet.

05-12-02

Styrgruppsmöte /operativ arbetsgruppsmöte (för upplägg av arbetsfördelning mellan GME och Norut Teknologi.

Dec. 05

Arbete med utförande av kartläggningsmallar för att kunna utföra kartläggning/inventering. Fortsatt arbete med färdigställande av försökstork på GME försöksstation. Färdigställande av arbetsmallar för arbetsområdena : Norrbotten, Nordland Fylke/ Troms Fylke samt Leningrads län Ryssland.

Jan **2006**

Färdigställande av arbetsmallar för arbetsområdena : Norrbotten, Nordland Fylke/Troms, samt Leningrads län Ryssland. Förberedande diskussionsarbeten med Umeå Universitet samt ETC-Piteå om försök och kommersiella förslag kring att använda vit biolövmassa till kolning i kombination med fjärrvärme. Forsatt arbete med försökstork. Planering/ Förberedelser för besök av Norut Teknologi till den 06-01-30 ----06-02-01.

Planering för den andra arbetsresan till st. Petersburg 06- vecka 7 för uppstart av kartläggningen / inventeringen i Leningrads län Arbetsresa till St. Petersburg 06-02- (13-17) se bifogat reseprogram. Fortsatta samarbetsdiskussioner med våra tänkta samarbetspartners för upprättande av kartläggning/inventering av biomassor i Leningsgrads län. Upprättande av ett memorandum (bilaga 9.11).

Arbete med insamling av fakta till kartläggningen/inventeringen i samarbete med skogsstyrelsen och andra. Färdigställande av försökstorken , som möjliggör försök och propelletering av de råvaror styr & arbetsgruppen avser nödvändiga.

Förberedelser och planering för det ryska besöket den 06-04-(3-6) Samt övriga arbeten enl. tidigare uppgjorda arbetsfördelningar.

April-06

Besök från St. Petersburg och Narvik i Arvidsjaur och Glommersträsk (06-04-(03-06)
(Se bilaga 9.12)

06-04-(24-25) inbjudan till konferens i Stockholm med rubrik ”efter oljetoppen” i arbetet Med utveckling av flytande bränslen. Första mötet med Edvin Krzesinski som har rättigheterna för en ny process för utvinning av biodiesel från biomassa.

Maj-06

Besök av Edvin Krzesinski 06-05-(10-11) för genomgång av den nya tekniken för utvinning av Biodiesel (AlphaKat), se bilaga 9.10.

16/5 Besök av Kvarken-seminariet på SLU-Röbäcksdalen i Umeå om skogsbränslen

24/5 Telefon och strategimöte med kommunalrådet och Edvin Krzesinski om flytande bränslen (syntetisk biodiesel).

Uppgörelse med entreprenör om ca 4 kubikmeter aspflis till hösten för att kunna utföra pelletering av aspillet.

Juni-06

Ca. 4-5 kubikmeter aspved nu upplagt för förtorkning under sommaren. Flisning av detta beräknas ske mitten av augusti och för sluttorkning och pelletering i september. Resultat från aspillet från Norrland kan mycket väl jämföras med asp från Ryssland enligt samråd med Skogsprofessor Ivan Westerlund från SLU i Umeå.

Genomgång av insamlade data kring skogsinventeringen i Norrbotten med skogsvårdsstyrelsen Mattias Eriksson. Data insamlingen är nu klar.

30/6 Arbetsgruppmöte (telefon) med Norut Teknologi

Juli-06

Löpande kontakter med Edwin Krzesinski om utvecklingen av den nya tekniken ”Alphakat” för utvinning av biodiesel.

Augusti-06

Flisning av beställd aspflis för försökspelletering. Löpande kontakt med Edwin Krzesinski om planering kring ett studiebesök i Tyskland för att titta på en pilotanläggning av Alphakat med den nya tekniken.

Fortsatt arbete med att analysera och sammanställa material av inventeringen för Norrbotten tillsammans med Skogsstyrelsen.

September-06

Pelletering av aspflis.(Pelleteringen gick förvånansvärt bra, och vi fick en godtagbar pellets för utförligare analys). Asppelletsen är nu levererad till Umeå Universitet för förbränningsförsök och analys.

18-19/9 Besök av pilotanläggning (Alphakat) i Pirmasens i Tyskland där syntetdiesel framställdes av avfallsplast. Tekniken verkar både lovande och intressant. Fortsatt analys av denna teknik pågår tillsammans med Edwin Krzesinski. Se bilaga 9.10.

Oktober-06

Fortsatt arbete med att analysera och sammanställa inventeringen för Norrbotten tillsammans med Skogsstyrelsen.

24-25/10 Deltagande i bioenergikonferens i Luleå på Norrbottens Läns Landsting.

25/10 Luleå Universitet ”Framtidsdiskussioner om bioenergiutveckling”.

Löpande kontakt med utvecklingen av Alphakat tekniken för utveckling av syntetisk diesel.

November-06

Deltagande vid seminariet på Kungliga Vetenskapsakademien i Stockholm kring temat biobränsle efter oljekommissionen.

Fortsatt arbete med färdigställande av inventering av biobränslepotentialer för Norrbottens län. Genomgång av inventeringsdata från Leningrads län (Ryssland) för nästa kommunikationsmöte med representanter från St.Petersburg. (Olga Ratikova och Denis Sokolov).

Diskussioner med Umeå Universitet kring analysen av färdig asppellets. Analysen av asppellets kommer att presenteras inom kort.

Samverkan ETC (Piteå) om att hitta användningsområden inom kolning av vit lövmassa. Fortsatta kontinuerliga kontakter med Edwin Krzesinski om utvärderingar av den nya KDV – tekniken för syntetisk diesel av biomassa.

December - 06

Möte i Narvik med Arvidsjaur Kommun, GME, Norut Teknologi.

Januari **2007**

Besök på GME av bioenergi-grupp från Pajala för information om projektarbete och status kring vit lövmassa och dess användningsområden.

Genomgång inventering av Norrbottens bioenergi-potential med Skogsvårdstyrelsen.

Samverkan ETC Piteå inom framställning av kol.

Utvärdering av Alpha Cat tekniken för framställan av syntetisk diesel från vit lövmassa.

Februari – 07

GME och Arvidsjaur Kommun besök Riksdagshuset för att ge information till Energimyndigheten om projektet och specifikt om ny teknik (Alpha Cat) för framställning av syntetisk diesel.

Inventering av biobränslepotential för Norrbottens län klar. Fullständig rapport vid slutredovisning.

Förberedelse bioenergikonferens St.Petersburg, framtagna produktblad se bilaga 9.14.

Mars – 07

Deltagande och informationsspridning om projektet på bioenergikonferensen i St. Petersburg. Se bilaga 9.6.

Vid GME och Norut Teknologi monter förevisades den asppellet som framtagits i projektet.

Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med pelleterad lövvedsråvara (asp) delgavs vid konferensen, rapport framtagen av Umeå Universitet i samverkan med GME. Se bilaga 9.1.

April -07

Arbete med sammanfattning av besök i och deltagande i konferens i St Petersburg (Se bilaga 9.6). *Besök St. Petersburg stad och Bioenergikonferens, mars 2007.*

Arbete med färdigställande av försök och slutrapport i delsteget att titta på ny teknik för framställning av kol ur bl.a vit biolövmassa, se bilaga 9.9
Slutrapport Kolframställning som biprodukt vid pelletseldning.

Fortsatta analyser av resultaten kring inventeringen av Norrbotten.

Maj -07

Färdigställande av slutrapport av asp pelletsen. Se slutrapport *Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med pelleterad lövvedsråvara av asp*, bilaga 9.1.

Delgivande/presentation av projektet när Miljö och jordbruksutskottet besökte Glommers Miljöenergi AB (GME) den 14/ 5

Delgivande och presentation av projektet på en Bioenergi dag i Malå 15/5

Fortsatt analyserande av möjligheterna att framställa flytande bränsle genom Alpha-Kat –metoden med Sverige representanten Edwin Krezinski

Genomgång av biobränsleinventeringen med Skogsstyrelsen

Besök av Norut Teknologi för genomgång av läget i projektet. 7-9/5, 27-28/5.

Juni -07

Besök av en Alpha-Kat anläggning i Madrid 3/6—6/6 för att om möjligt kunna få mer information om den här nya tekniken med att framställa syntetisk diesel även från biomassa. Besöket skedde i samverkan med LTU (Luleå Tekniska universitet) samt Norut Teknologi. Besöket ledde till fortsatt intresse och fortsatta analyser görs kring tekniken.

Påbörjat arbete med att formulera en artikel om asppelletsen och samarbetet med den ryska samarbetspartnern Wood Industries Conf. of NW Russia (WICNWR) (önskemål från dom) för att införas i den ryska delen av Bioenergi nytt. Artikeln skrivs på engelska samt att hänvisning görs till webbsidan www.bioenerginord.com där hela rapporten ligger under meny "Kunskapsbanken" *Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med lövvedsråvara av asp*. Delar av projektbeskrivningen ligger nu också där på webbsidan under meny "Projekt" där vi även ämnar lägga slutrapporten under "avslutade projekt."

Juli 07

Planering av ett nytt besök på en Alphakatanläggning, nu i Bulgarien.

Fortsatt arbete med att formulera artikeln till Bioenergyinternational Russia i samarbete m C. Boman vid Umeå Universitet.

Uppdatering med information från projektet på www.bioenerginord.com

Augusti 07

Besök på Alphakatanläggning i Varna, Bulgarien. 11/8 – 17/8. Bo Lundmark, Mikael Reinholdsson, Kenneth Eklund, Lars-Erik Hellerstrand, Björn Asp LTU, Hassan Salman ETC, Edvin Krezenski. *Första besöket på en fullskalig Alphakat-anläggning i drift*. Anläggningen drevs dock med spillolja och vi fick trots löfte inte tillgång till att testa om anläggningen skulle fungera på 100% biomassa. Omständigheterna var bl a tidsbrist och/eller bristande kommunikation. Vi fick inte det resultat på resan som vi önskade, men vi är fortfarande intresserade av tekniken och *vill ha klargjort om det funkar eller inte funkar på endast biomassa*. Det vi nu kan konstatera är att det finns en fullskalig anläggning i drift, och enligt utsago så har testanläggningar körts med 100% biomassa.

Uppdatering med information från projektet på www.bioenerginord.com

Färdigställande av artikel till Bioenergyinternational Russia.

Fortsatt arbete och genomgång av trädbränsletillgångarna i Norrbottens Län med Skogsstyrelsen.

Lägesgenomgång med Ross Wakelin Norut Teknologi.

September07

Arbete med uppdatering av information på www.bioenerginord.com
Förberedelser för slutrapporten.

Planering av resa till Narvik i november för bl a genomgång av slutrapporten.

Färdigställande av trädbränsletillgångarna i Norrbottens län med Skogsstyrelsen.

Oktober07

Artikel publicerad i oktobernumret av Bioenergyinternational Russia, dubbelsidigt, på första uppslaget!

5.2.2 Norut Teknologi AS

2006:

28 Nov – 2 Des: Reise til St Petersburg og område. Besøk til Torv Institutt, Ivangorod kommune, Svensk-Russisk bioenergi forskning stasjon, Wood Industries Confederation of North West Russia, representanter av universiteter.

Des: Kartlegging av skog ressurser i Nord Norge ved bruk av NIJOS database.

30 Jan – 1 Feb: Besøk til Arvidsjaur/Glomerstråk; Terje Nordvåg, Roy Antonsen, Ross Wakelin. Memo: RW06_01.

Feb: Undersøkelse av utstyr behov for lab analyse

17 Feb: Diskusjoner med Dr Kai Toven, Papir & Fibre (Forskning) Institutt, Trondheim; om PFI tre-til-flytende brensel prosjekt. Memo: RW06_03.

6 Mar: oppsummering av aktiviteter plan for Hvitløvtre prosjekt. Memo: RW06_07.

16 Mar: Diskusjon med Frode Lindland, Allskog, Målselv angående forbruk av hvitløvtrevirke i Midt/Sør Troms. Memo: RW06_11

17 Mar: Diskusjon med Petter Heyerdahl, UMB, Ås om mikrobølge pyrolyse prosess og prosjektet pilot anlegg. Memo: RW06_12

21 Mar: Forslag til utstyr investering. Memo: RW06_10.

31 Mar: Besøk til Målselv: Allskog, NIJOS, Troms Fylkesmannen Skogsjef. Presentasjon av Dokka Bioenergi anlegg. Memo: RW06_17.

Apr: Besøk til Arvidsjaur, sammen med WICNWR representanter. Besøk av flere fjernvarme anlegg, pellets produksjon, bioenergi forsøk stasjon. Møte om kartlegging av skog ressurser. Møte med Norrbotten Länsstyrelsen, Luleå. Memo: RW06_18.

20 Apr: Status rapport for Hvitløvtre prosjekt. Memo RW06_19.

27 Apr: Besøk til Petter Heyerdahl, UMB, Ås om mikrobølge pyrolyse og koordinering av aktiviteter innen bioenergi. Besøkt også NIJOS og SkogForsk mht kartlegging av skog ressurser. Memo RW06_21.

28 Apr: Diskusjon med Gunnar Kvaal, Balsfjord kommune, angående potensial for satsingen på bjørk i Indre Troms, også oppfølgende kontakt 10 mai. Memo RW06_22.

5 Mai: Møte med ”Grønne Energi Arena Gruppe” i Narvik. Kunnskap Parken i Harstad, Tidevanns kraft, NordVind kraft, Dyrøy Energi, Hålogaland Kraft, Hålogaland Ressurs Selskap. Memo: RW06_24.

9 Mai: Besøk til Dyrøy Energi, Brøstadbotn. Tur av fjernvarme anlegg (1 MW), skog hogst felt og diskusjon om skog ressurs. Memo: RW06_26.

11 Mai og 15 Mai: Diskusjon med Roald Klausen, BioEnergiNord AS, Sortland angående kulepellets fabrikk. Memo: RW06_27.

22 Mai: Besøk til Balsfjord kommune, diskusjon med Gunnar Kvaal angående bjørk skog ressurser og anvendelse.

Mai: Diskusjon med Energi Teknisk Center i Piteå angående bioraffineri konsept.

Mai: World Bioenergi 2006 konferanse, Jonköping. 3 dager av foredrag innen bioenergi og pellets. Også mange diskusjoner med leverandører. Memo RW_35.

Juni: Kartlegging av anvendelse område, gjennom SSB data.

Jun/Juli: Undersøkelse av alternativer for Biomasse til flytende brensel prosesser.

Juli: Kontakt med Tsjekkia om muligheter for felles prosjekt innen bioenergi. Memo: RW06_43 & RW06_44.

30Aug-1 Sep: Biodrivstoff workshop, Trondheim. Diskusjon av forskjellig prosesser for konvertering biomasse til flytende brensel. Memo: RW06_48.

18 Oct: Møte med Troms Landsbrukråd

Nov: Status rapport Hvitløvtre biomasse prosjekt.

29 Nov: Presentasjon til høst møte av Troms Landsbrukråd om ressurs og anvendelse av hvitløvtre biomasse i Nord Norge.

2007

17-19 Jan: Besøk til bioenergi forskning institutter i Nord Sverige, blant annet SLU, Röbbäcksdalen, Umeå; Energi Teknisk Center i Piteå, GlommersMiljöEnergi AB og Luleå Teknisk Universitet. Memo: RW07_01.

Feb/Mar: Forberedelse av materiell for presentasjon i St Petersburg.

11-18 Mar: Konferanse i St Petersburg. Presentasjon om Hvitløvtre biomasse prosjekt, med data fra Nord Norge, Norrbotten og NW Russland.

3-5 juni: Besøk til Alphakat anlegg i Spania. Mulighet for omdanning biomasse til syntetisk diesel (bil kvalitet).

19 jun: Seminar ved Kunnskap Parken i Harstad om bioenergi.

Aug: Undersøkelse av tørking av flis og effekt av flis størrelse fordeling.

Sep: Forberedelse til forbrenning forsøk med hvitløvtre skog flis. Karakterisering av flis innhold og størrelse fordeling, måling av brennverdien og pelletering. Memo: RW07_56.

Sep: Besök till Brøstadbotn, Dyrøy Energi. Skog resurser, hogst og fjernvarme anlegg.
Diskusjon av tørking og forbrenning undersøkelser.

5.3 I vad har projektet lyckats

Se målpuppfyllelse beskriven under 4.1 – 4.4.

5.4 Problem i genomförandet av projektet

Vi kan konstatera att det är svårare och mer krävande att jobba över gränserna. Det tar mer tid och är svårare att planera, eftersom det blir betydligt fler okända faktorer och svårare att kommunicera. Även den faktorn att vi som arbetat i projektet är geografiskt åtskilda (Arvidsjaur-Narvik-Stockholm-St Petersburg) spelar in. Vi bedömer att vi har under projektets gång förbättrat våra kunskaper i samarbete över gränserna. Tekniker som videokonferens genom t ex Skype underlättar då man inte har möjlighet att träffas, och tydlig planering, kommunikation samt check- och ansvarslistor blir än mer viktiga i geografiskt spridna projekt. Fortsättningsvis så har det stor betydelse att ha möjlighet att träffas och lära känna varandra eftersom detta underlättar fortsatt kommunikation i hög grad.

Som exempel kan kan jämföras samarbetet med WICNWR i St Petersburg, med samarbetet vid besöken till Alphakat-fabrikerna i Spanien och Bulgarien. Samarbetet med Ryssland började lite trögt på grund av svårigheter i kommunikationen men efter att vi lärt känna varandra under de första besöken i SPB och Arvidsjaur, och fått insikt i arbetskulturen i respektive länder, fungerade det bättre och bättre och har utvecklats till ett stabilt samarbete med främst Olga Rakitova. Vad gäller Alphakat-besöken har det varit nya länder och nya människor involverade vid varje tillfälle. Dessa besök har präglats av att inte riktigt nå fram i kommunikationen och vi har fortfarande ett stort antal frågor som ej är besvarade. Men vi fortsätter undersökningarna till dess att vi har fått fram de svar som vi önskar.

Vad gäller det interna arbetet så är ett exempel på kommunikationssvårigheter förarbetet till de två presentationerna inför deltagandet i konferensen i St Petersburg mars 2007. Geografiskt åtskilda (Glommersträsk-Narvik-Stockholm) så blev den gemensamma förberedsetiden alltför kort. Detta medförde att förarbetet som gjordes när parterna väl träffades blev mycket intensivt. En del av denna press hade kunnat avhjälpas med tydliga ansvarsområden som specificerades och preciserades i ett tidigare skede, och möteteknik som t ex Skype för tidigare muntliga avstämningar. Dock blev slutresultatet av det intensiva arbetet gott och rönt stort intresse bland konferensdeltagarna.

6. Projektets ekonomi

6.1 De budgeterade och upparbetade kostnaderna enligt kostnadsslagen

Se *Slutrekvisition*.

6.2 De budgeterade och utbetalda inkomsterna enligt finansierarna

Se *Slutrekvisition*.

7. Projektets resultat

7.1 En beskrivning över de i projektbeskrivningen angivna resultaten

Se måluppfyllelse punkt 4.1 – 4.4.

7.2 En beskrivning över kvantitativa resultat enligt indikatorerna

7.2.1 Programindikatorer

Indikator	Måttenhet	Förväntat resultat	Uppnådda resultat
Nya arbetstillfällen	Totalt	10	*
	män	5	
	kvinnor	5	
Bevarade arbetstillfällen	Totalt	5	5
	män	5	5
	kvinnor		
Tillfälliga arbetstillfällen	Totalt	6	3
	män	3	2
	kvinnor	3	1
Företagssamarbete	Antal företag som inlett samarbete	10	7
Företagssamarbete	Antal företag som berörs av projektet	20	15
Företagssamarbete	Antal företag som tar del i nätverk	8	8

* Arbetstillfällen: Vi vet ej om detta lett till några nya arbetstillfällen i varken Sverige, Norge eller Ryssland. Lokalt i Arvidsjaur har inga nya arbetstillfällen påvisats.

Kompetensutveckling	Antal personer som deltagit i utbildningsinsatser	100	220*
	män	50	161
	kvinnor	50	59
Kompetensutveckling	Antal företag som deltagit i utbildningsinsatser	15	20
Arbetande gränspendlare övar svensk/finska gränsen	Pga projektet ökat antal av gränspendlare	5	0**
Företag med gränsöverskridande aktiviteter	Antal företag med gränsöverskridande aktiviteter	5	3

*Kompetensutveckling: I och med att detta varit ett mycket intressant projekt har folk strömmat till i olika utbildningsinsatser där man lärt sig nya och tittat på gamla rön när det gäller tillvaratagandet av vit lövmassa.

** Gränspendlare: Svensk/Finska gränsen har ej varit aktuell för arbetande gränspendlare då vi ej haft något sådant samarbete. Det enda som varit gränsöverskridande är seminarier/ utbildningsinsatser mot Ryssland.

7.2.2 Gränsöverskridande utvecklingsindikatorer

Indikator	Måttenhet	Förväntat resultat	Uppnådda resultat
Infrastruktur	Antal passagerare med buss/tåg/bil	15	17
Infrastruktur	Antal passagerare med flyg över gränsen Sverige-Norge	15	0*

*Infrastruktur: Vi tänker på miljön och åker tåg, därav 0 st.

7.2.3 Åtgärdsindikatorer för åtgärd 1.1.

Indikator / innehåll	Måttenhet	Förväntat resultat	Uppnådda resultat
Nyföretagande	Antal företag som bildas som resultat av projektets insatser: Totalt	5	*
	Antal företag som ägs av män	3	0
	Antal företag som ägs av kvinnor	2	0
Samverkansprojekt	Antal produkter	4	4

* Vi vet ej om detta lett till några nya företag i varken Sverige, Norge eller Ryssland. Lokalt i Arvidsjaur har inga nya företag påvisats.

7.2.4 Egna indikatorer

Indikator	Förväntat resultat	Uppnådda resultat
Kunskapsspridning hemsidor/I-net	1000	Mer än 1000
Kunskapsspridning seminarier/workshops	100	265

Kunskapsspridning: hemsidor /i-net/seminarier/workshops: Stor genomslagskraft på bl.a GME's, Arvidsjaur's Kommun och Ryska kontakter's hemsidor tack vare olika seminarium och kompetensinsatser.

8. Utnyttjande av projektets resultat efter projektet

8.1 Fortsättning av projektverksamhet

Projektet har gett ett utökat internationellt nätverkssamarbete samt ytterligare bekräftelse på att biomassa från jord och skog kommer att få en allt större betydelse för jordens klimat och framtida energiförsörjning. Flera av resultaten och diskussionerna fortsätter i projekt *Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat* (projektnummer 304-1738-06), bilaga 9.13.

8.2 Ansvarsorganisation(er) efter projektet

Bioenergi Nord Webbsidans samarbete och nätverkande fortgår.

8.3 Eventuella förslag till fortsatta åtgärder

Bioenergi Nord webbsida utvecklas under projekt *Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat*. Resultaten från nuvarande projekt, samt *Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat*, publiceras löpande på www.bioenerginord.com. I mån av tid och efterfrågan anpassas sidan för den internationella marknaden med engelska översättningar och hänvisningar.

Undersökningen om Alphakat-tekniken för flytande biodiesel fortgår i projekt *Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat (se ovan)*.

Bioenerginordgruppen arbetar även på en ny projektansökan: *Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat 2008-2011*.

8.4 Informationsåtgärder om projektets resultat

Se punkt 8.3 om bioenerginords webbsida samt måluppfyllelse 4.3 – 4.4 som behandlar informationsspridningen i och runt projektet.

Huvudkontoret för tidningen Bioenergyinternational besöktes av Anna den 29 oktober för att hämta de ryska exemplaren av den publicerade artikeln (bilaga 9.7). Hon fick då en förfrågan av chefredaktören om att mejla över artikeln, för ev. utgivning i mindre version, i tidningens pelletsnummer i december. Tidningen ges ut i 62 länder.

9. Bilagor – Material producerat inom ramen för projektet

9.1 Förbränningsegenskaper och miljöprestanda vid småskalig eldning med pelleterad lövvedsråvara av asp STEM Slutrapport

Energiteknik och Termisk Processkemi vid Umeå Universitet och Glommers Miljöenergi AB
2007

9.2 Inventering trädbränslen Norrbotten

Skogsstyrelsen, Region Nord – Pite Älvdal

9.3 Inventering trädbränslen Troms och Nordland Fylke

Norut Teknologi AS

9.4 Inventering trädbränslen Ryssland

The Wood Industries Confederation of North West Russia

9.5 Bioenergi Nord Webbida

<http://www.bioenerginord.com>

9.6 Sammanfattning besök och konferens i St Petersburg mars 2007

Glommers Miljöenergi AB

9.7 Nyhetsartikel i Bioenergyinternational Russia oktober 2007

Glommers Miljöenergi AB, Umeå Universitet, Norut Teknologi AS

9.8 Asppelletts

Prover på asppelletts finns på Glommers Miljöenergi ABs kontor i Glommersträsk

9.9 Kolframställning som biprodukt vid pelletseldning STEM Slutrapport

STEM och ETC

9.10 Pressmeddelande om Alphakat-tekniken, besök i Tyskland september 2006

Arvidsjaur Kommun

9.11 Memorandum samarbetsavtal WICNWR

Glommers Miljöenergi AB

9.12 Program för och pressmeddelande om WICNWRs besök i Arvidsjaur april 2006

Arvidsjaur Kommun, Glommers Miljöenergi AB

9.13 Projekt 304-1738-06: Kretsloppsanpassad bioenergi i kallt klimat, sammanfattningsbild

Glommers Miljöenergi AB

9.14 Projektblad framtaget till konferensen i St Petersburg mars 2007

Norut Teknologi AS

9.15 Projektrapport Kolframställan av Inlandsteknik AB

Inlandsteknik AB

9.16 Sammanfattning Bulgarien Alphakat

Lars-Erik Hällerstrand