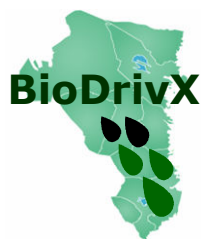


*Ska vi producera
biodrivmedel i
Gävleborg?*



Förstudierapport
2007-04-30



FÖRORD	1
FINANSIÄRER/EXPERTGRUPPER	2
Finansiärer	2
Styrgruppen	2
Råvarugruppen	3
Jordbruksgruppen	3
Skogsbruksgruppen	3
Övriga	4
INLEDNING	5
SAMMANFATTNING	6
AKTIVITETER I FÖRSTUDIEARBETET	8
Detta har hänt	8
DELRAPPORT 1	12
BIOENERGITILLGÅNGAR I GÄVLEBORGS LÄN	12
1. Inledning	13
2. Skogstillgångar	13
3. Jordbruk	15
4. Torv	19
5. Avloppsslam och hushållsavfall	20
6. Sammanfattning	22
Bilaga 1	24
Areal skogsmark och årlig tillväxt, med fördelning på länets kommuner.	24
Bilaga 2	25
Virkesflödets utnyttjande	25
Bilaga 3	26
Arealer spannmål 2005, SCB, hektar.	26
Areal träda m.m. samt total åkerareal 2005, SCB, hektar.	26
Bilaga 4	27
Areal betesmark och slätteräng 2005, SCB, hektar.	27
Bilaga 5	28
Antal nötkreatur i juni 2005, SCB.	28
Antal svin i juni 2005,SCB.	28



DELRAPPORT 2	29
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BIODRIVMEDELSPRODUKTION I GÄVLEBORG?	29
1. Vilka biodrivmedel kan vara aktuella i Gävleborg?	30
2. Geografiskt lämpligt?	33
3. Samverkansresurser?	35
4. Tillgänglig teknik i länet?	37
5. Hur ser marknaden ut?	38
6. Prishilden med olika produktionsmetoder?	39
7. Småskaligt/storskaligt?	40
8. Energipolitiken hur kommer den att påverka?	41
9. Framtidsscenariot – vet vi något om hur det kommer att bli?	43
10. Innovation?	44
11. Social tröghet – social hållbar utveckling?	45
DELRAPPORT 3	48
DAGENS OCH FRAMTIDENS BIODRIVMEDEL	48
Tre generationers biodrivmedel	48
1. Första generationen:	48
1.1 RME (rapsdiesel)	48
1.2 Biogas (metan)	49
1.3 Etanol (vanlig alkohol)	50
2. Andra generationen:	50
2.1 Etanol framställd av skogsråvara (enzymstödd, med högre utbyten m m)	50
2.2 Syntesgas	51
2.2.1 Metanol (träsprit)	51
2.2.2 DME (dimetyleter)	52
2.2.3 Syntetisk Diesel (Fischer-Tropsch Diesel, FTD)	52
2.2.4 Biometan (syntetisk naturgas)	52
3. Tredje generationen:	53
Energiutbyte och kostnader av fordonsbränslen från skogsråvara!	54
Översikt av tillverkningsprocesser och råvaror för framställning av förnybart drivmedel.	55



DELRAPPORT 4	56
FRAMTIDSSCENARIER	56
Bilaga 1 - Biogas via torrötning	57
Bilaga 2 - Biogas lantbruk	60
Bilaga 3 - Syntetdiesel och etanol	66
Bilaga 4 - RME	69
Bilaga 5 - Tankställen	72
Bilaga 6 - Svartlutsförgasning	73
Bilaga 7 - Center of Excellence	75
Bilaga 8 - BiogasMitt	76
FÖRETAGSBESÖK	78
LÄNKAR TILL VIKTIGA BIODRIVMEDELSSIDOR	80



Förord

Förstudien som pågått under tiden 1 maj 2006 – 30 april 2007 har haft till syfte att klargöra Gävleborgs regionala förutsättningar för en produktion av biodrivmedel.

Bakgrunden är att Gävleborg är ett län med traditionellt stor erfarenhet inom området skog, träråvara och förädling av skogsråvara. Det är också ett län med hög arbetslöshet trots hög produktivitet och med en arbetsmarknad hårt knuten till relativt få stora företag med hög förbrukning av energi och råvaror.

Vi lever i en värld där oljeresurserna inte ökar i samma takt med efterfrågan och där vi sannolikt inom en snar framtid står inför en fysisk brist på olja. Sveriges transporter drivs av fossila bränslen utan någon större inhemsk produktion och vi står inför klimatförändringar av en omfattning vi idag har svårt att greppa.

Problemen med att få till en energi- och kostnadseffektiv inhemsk drivmedelsproduktion som inte skapar nya miljöproblem är knappast unika för Gävleborgs län. Utvecklingen är mycket snabb när det gäller nya tekniker och produktionsmöjligheter och det intressanta är om Gävleborgs län kan vara med och ligga i fronten.

För att få svar på detta bestämdes att en förstudie skulle göras i länet. Förstudiearbetet startade upp första maj 2006 och avrapporteras nu sista april 2007.

Uppdragsgivare har varit Gävleborgs tillväxtsekretariat och projektplaceringen har varit på Gävleborgs kommuner och landsting. Projektledare har varit Ulla-Karin Enbom, Gävle Dala Energikontor.



Finansiärer/Expertgrupper

Finansiärer

Landstinget Gävleborg
Länsstyrelsen Gävleborg
Gävleborgs Kommuner och Landsting
Gävle Energi AB
Sandviken Energi AB
Neova AB
Fortum Värme AB
E.ON
LRF
Rottneros Vallviks Bruk AB
Sveaskog AB

Styrgruppen

Claes Rosengren, Gävle Dala Energikontor (ordf)
Jörgen Blomkvist, Landstinget Gävleborg
Torbjörn Holmgren, Länsstyrelsen Gävleborg
Carina Åkerberg, Länsstyrelsen Gävleborg
Åke Ericsson, ALMI
Göran Rune, Skogsstyrelsen
Magnus Pettersson, Skogsstyrelsen
Mats Dahlström, LRF
Ulla-Karin Enbom, Gävle Dala Energikontor (Projektledare)
Kent Jonelind, TRU Gävleborg, (sekreterare)



2007-04-30

Sidan 3 av 81

Råvarugruppen

Bengt-Olof Danielsson, Gävle Dala Energikontor
Kjell Haglund, Skogsstyrelsen
Lars Arvidsson, Naturbränsle AB
Åsa Flodin/Berit Löfgren, Länsstyrelsens lantbruksenhet
Björn Hägglund, LRF
Roger Brodin, NEOVA AB
Eva-Katrin Lindman, Fortum Värme AB
Klas Björéus, EON
Kent Jonelind, TRU Gävleborg

Jordbruksgruppen

Berit Löfgren, Länsstyrelsens lantbruksenhet
Peter Hedman, Slakteriutveckling Ockelbo
Leif Olsson, NEOVA AB
Peter Norberg, Högskolan Gävle
Ronny Bjurling, Åkare (import växtoljor)
Bengt Gustavsson, ScanArc
Pelle Hallberg, Gästrikre Återvinnare
Mikael Persson, Gästrikre Återvinnare
Rigmor Angel, Hudiksvalls kommun
Robbin F Grönstedt, Svenska Gasföreningen
Klas Björéus, EON
Björn Hägglund, LRF

Skogsbruksgruppen

Olle Kellner, Länsstyrelsens Skogsbruksenhet
Roger Brodin, NEOVA
Tage Klingberg, Högskolan Dalarna
Kjell Haglund, Skogsstyrelsen
Conny Malmkvist, BioNär - Gävle Energi
Göran Panth, Sandviken Energi
Bengt Brunberg, Korsnäs



2007-04-30

Sidan 4 av 81

Hannu Thomasfolk, Rottneros Vallviks Bruk AB
Erik Ling, Sveaskog
Leif Rydman, Clara Vallis/Näringslivsutveckling

Övriga

Bodil Dürebrandt, X-Mats
Inköpsansvariga inom kommun och landsting
Thomas Larsson, Framtidsbränslen AB
Ingvar Lind, Hofors Energi
Tula Ekengren, Fordonsgas Sverige AB
Mårten Hermansson, Lantbrukare i Forsa
Roland Lundqvist, Carnot
Olof Östlund, DT Micro AB
Torgny Andersson, SVEDAB
Jan Thollin, SVEDAB
Peter Sundin, Hedesunda
Håkan Bjur, NEOVA AB



Inledning

Länets styrka har visat sig vara ett brinnande intresse och entreprenörsanda. Både inom privat och offentlig sektor, inom lantbruket och hos olika intresseorganisationer är biodrivmedelsfrågan mycket stor och viktig i dag. Detta tillsammans med tillgången på råvaror ger oss unika möjligheter till att verkligen få igång biodrivmedelsproduktion i länet.

För att en produktion av biodrivmedel ska bli verklighet krävs samverkan. Omställning av bilparker, upprättande av tankstationer och produktion av biodrivmedel måste gå hand i hand. För detta krävs att alla tar sitt ansvar.

Länets politiker måste öppna dörrarna och ge oss möjlighet till de rätta valen för framtiden. Länets industri och näringsliv måste våga satsa på denna framtidsmarknad. Restprodukter från skogsindustri och avfallsprodukter måste tas till vara på bästa sätt. Länets lantbrukare måste öppna upp sina marker som i dag ligger i träda och skogsägarna måste ta ut groten ur skogen. Sist men inte minst viktigt, vår högskola måste visa sina framfötter med nya utbildningssatsningar inom bioenergiområdet inklusive forskning och utveckling.

Ulla-Karin Enbom
Projektledare

Claes Rosengren
Ordf Styrgruppen



Sammanfattning

Förutom förstudiens styrgrupp har tre expertgrupper varit engagerade i förstudiearbetet – Råvarugruppen, Jordbruksgruppen och Skogsbruksgruppen.

Det har varit ett 40 tal personer med bred kompetens från näringsliv, offentlig sektor, lantbrukare, intresseorganisation och myndigheter. Utgångspunkten i förstudiearbetet har varit att se till vilka möjligheter det finns i länet för produktion av biodrivmedel.

Några slutsatser från expertgruppernas arbete:

Råvarutillgången

Inte överraskande är det inom skogsbruket som den största potentialen av råvara för biodrivmedelsproduktion finns i länet. Nu är också efterfrågan på skogsråvaror som fasta bränslen stor men det finns potential både för att öka uttagen och höja skogsproduktionen i länet.

Jordbruksprodukter, slam från reningsverken och organiskt avfall är de råvaror som i många fall är lämpade för framställning av drivmedel. Omhändertagandet av samhällets avfall kan komma att spela en stor roll för möjligheten till gasproduktion i länet.

Råvarustudien visar att de samlade tillgångar som borde kunna disponeras för biodrivmedelsproduktion i länet motsvarar 4 400 GWh - ej utnyttjat från skog, jordbruk, torv, slam och avfall. Den aktuella förbrukningen av drivmedel i Gävleborg beräknas till 2 900 GWh. När det gäller tillgången på råvaror så skulle vi i princip kunna bli "självförsörjande" på biodrivmedel, utan att för den skull konkurrera om skogsråvaran med annan industri, såsom sågverk, massaindustri eller bibränsleproducenter.

Det är i realiteten så, att stora mängder biomassa i form av timmer, massaved, brännved och biprodukter köps och säljs över länsgränsen från och till länets industrier och värmeverk. En omfattande import sker också från främst länder i Östersjöregionen.



Förutsättningar för biodrivmedelsproduktion

Kommersiellt tillgängliga biodrivmedelsalternativ i länet i dag kan anses vara Biogas och Biodiesel, RME. Även syntetdiesel från däckåtervinning och etanolframställning med ny teknik skulle kunna vara verklighet inom en snar framtid.

På längre sikt skulle förgasning av cellulosa kunna visa sig vara intressant. Det är då främst möjligheterna med svartlutsförgasning, DME, som kan komma att spela en stor roll för Gävleborgs län, med sina pappersbruk. Skogsindustrin visar idag stort intresse för en framtida produktion av biodrivmedel.

Gävleborgs län har unika framtida förutsättningar för produktion av biodrivmedel med god tillgång på råvara (substrat), god infrastruktur med järnväg, hamnar och E4:an.

Scenarier

Många intressenter/entreprenörer har klivit fram i förstudiearbetet med stort engagemang och affärsintresse. Flera tänkbara scenarier kring en produktion av drivmedel har varit i fokus för diskussioner och nagelfaring. Det har skapats nätverk och samverkansformer mellan olika intressenter.

Det geografiska läget för produktion av biodrivmedel, liksom formen av biodrivmedel, har i grunden styrts av det "mogna företags" affärsidé. Det har visat sig att dessa väl förankrade och tänkbara scenarier fått en bra spridning geografiskt i länet. Det har också på ett naturligt sätt blivit en inriktning mot olika sorters biodrivmedel.

Aktiviteter i förstudien

Den samlade kompetensen i expertgrupperna har lett fram till mycket intressanta diskussioner och slutsatser som även i vissa fall lett fram till nätverksbildande och vidare samverkan.

Ett flertal utåtriktade aktiviteter har genomförts i förstudien i syftet att inspirera, motivera och för att hämta nya kunskaper och tekniker inom området.



Aktiviteter i förstudiearbetet

(1 maj -2006-30 april 2007)

Detta har hänt

- 16 arbetsmöten med Expertgrupper och Styrgrupp varav ett gemensamt möte för att "Knyta ihop säcken"
- Studiebesök till Etanolpiloten i Örnsköldsvik samt till Biogasanläggningen "Växtkraft i Västerås"
- Träffar med Lantbruksgrupper (4 tillfällen)
- Företagsträffar (23 företag)
- Två Konferenser har arrangerats i länet - Miljöbilar och BioDrivmedel
- Nyhetsbrev - (4 st publicerats)
- Artiklar om biodrivmedel i Gävleborg vid tre tillfällen
- Media - TV-Radio-Press vid ett flertal tillfällen
- Hemsida www.gde-kontor.se - allt om förstudiearbetet

Konferenser



Konferens om förnybara drivmedel och miljöbilar i Gävle 6/11 och i Bollnäs 7/11.

BioDrivX och X-Mats arrangerade i början av november konferenser med temat förnybara drivmedel och miljöbilar. Intresset var stort, ca 100 personer deltog och konferenserna uppmärksammades i både TV, Radio och Press.



Dags att knyta ihop säcken i BioDrivX!

Den 6 mars anordnades en temadag för samtliga involverade i förstudiearbetet. Det var ett 50 tal personer som deltog. Projektledaren sammanfattade projektarbetet och några tänkta scenarier kring produktion av biodrivmedel presenterades av entreprenörer i länet. Tid ägnades också åt framtiden med möjligheter till olika samverkansformer kring bland annat en gemensam KLIMP-ansökan för biodrivmedelsprojekt i länet.

Studiebesök

Etanolkiloten i Örnköldsvik den 5 september 2006



Ett 20-tal intresserade från Gävleborgs kommuner, landstinget, länsstyrelsen, företag och lantbrukare deltog på resan för att få veta mer om möjligheterna med att framställa etanol från skogsråvara.

Kring Örnköldsvik ligger ett flertal industrier med produktion av pappersmassa och kemikalier, t ex alkoholer. Bildandet av BAFF, Bio Alcohol Fuel Foundation skedde tidigt för att kraftsamla regionen kring produktions-, försörjnings- och klimatfrågorna. Alla länkar i kedjan från råvaru- till marknadsfrågor aktualiserades. En utökad marknad för etanol samt spridning av svenskt kunnande om miljö, teknik och sociala mönster är målet.

Under bussresan dit informerade bl a Bengt Aldén från Framtidsbränslen AB, Sundsvall om syntetiska dieselbränslen av Fischer-Tropsch-typ. Planer finns på en pilotanläggning söder om Sundsvall i anslutning till kemiska industrier. På hemresan informerade Robbin Grönstedt, Svenska Gasföreningen om gasläget i landet. I södra och västra Sverige har importerad fossil naturgas dominerat, men nu kommer allt fler anläggningar där man producerar biogas. Biogasen får nu även spridning norrut. Östersund, Skellefteå och Luleå/Boden är exempel på detta. Gävleborg har blivit något av ett "stopplän" för biogas. Tankställen för gas och gasproduktion finns idag både söder och norr om Gävleborgs län.

Biogasanläggningen VäxtKraft i Västerås den 28/2 2007



Vi var ett 20-tal personer med energirådgivare, lantbrukare och miljötjänstemän från hela Gävleborg som besökte Växtkraft AB i Västerås.

Efter många års ihärdigt arbete har man nu en intressant konstellation som samverkar i produktion av biogas. Den huvudsakliga produkten är drivmedel till ca 40 stadsbussar, 15 sopbilar och 500 privatbilar.

Råvaran är dels merparten av alla hushållssopor i regionen blandat med ensilage från vallväxter, framför allt rödklöver. Det är 17 lantbrukare från trakten som levererar ensilage.

Fordonsgasen uppgraderas (renas och koncentreras på metan) och pumpas sedan i en 2 km lång ledning till bussdepån nära E 18. Där finns högtryckspumpar och fem lagringstuber, plus en reservtub med fossil gas. Tankningen går lika fort som med flytande bränslen.

Övriga produkter är gas av sämre kvalitet som ger elkraft samt värme till det kommunala fjärrvärm nätet. De fasta produkterna går tillbaka till jordbrukarna som gödning, godkänd av myndigheter och de kunder som köper deras spannmål och andra odlade växter. Hela anläggningen har nu varit i drift något i år och tycks fungera bra.

Delrapport 1

Bioenergitillgångar i Gävleborgs län

Uppskattning av bioenergiråvaror för framställning av drivmedel





1. Inledning

I nom Projekt BioDrivX ska förutsättningarna för att, inom Gävleborgs län, starta tillverkning av drivmedel baserat på biologiska råvaror utredas. I denna delrapport redovisas tillgångarna vid nuvarande produktionsinriktning inom jord- och skogsbruk. Delrapporten omfattar råvaror tänkbara för drivmedelstillverkning från skogsbruk, från torvbrytning, från jordbruket samt organisk avfall och avloppsslam från samhället. Tidsperspektivet vad gäller tillgångar är dagsläget eller vad som skulle kunna utnyttjas inom de närmaste åren.

Vad som inte ingår är råvaror som är produkter från industriell verksamhet, exempelvis bark, sågspån och avlutar från sågverk och skogsindustrier.

2. Skogstillgångar

Gävleborgs län har stora skogstillgångar, framför allt i Hälsingland, och skogsmarksarealen uppgår till närmare 1,5 miljoner hektar. Länet har också en omfattande förädlingsindustri med skogsindustrier, sågverk och bränsleförädling. Det betyder att det "importeras" och förädlas betydligt större virkesvolymen än vad som avverkas inom länet, men den industriella produktionen ingår som nämnts inte i denna redovisning.

Uppskattningen av tillgången på biomassa från skogen är baserad på Skogsstyrelsen region Mitts produktionsanalys för Dalarnas och Gävleborgs län (rapport 2006).

Produktionsanalysen är en beräkning av nuvarande och framtida mängd biomassa tillgänglig för avverkning. I rapporten finns mer detaljerade uppgifter om hur de årliga kvantiteterna fördelar sig på sortiment och avverkningsformer, se också bilaga 1.

Den totala mängden biomassa som är möjlig att skörda under de närmaste åren är cirka 14.000 GWh per år, tabell 1. Det inkluderar då både den stamved som har avsättning inom skogsindustrin och avverkningsrester som kvarlämnas i skogen.



I den volym som "används idag" ingår inte bara timmer och massaved utan också industriella biprodukter, som bark och sågspån, vilka redan nu utnyttjas fullt ut för energiproduktion, se vidare bilaga 2.

GROT, avverkningsrester i form av toppar och grenar, är det sortiment som idag inte utnyttjas i någon större omfattning och som utgör den framtida potentialen. Den totala mängden GROT uppgår till cirka 3.900 GWh per år, med hänsyn till nuvarande användning av GROT (ca 100-150 GWh/år) reduceras den möjliga ökningen till cirka 3.700 GWh per år.

Det är enklare och billigare att skörda den GROT som finns i förnygringsavverkningar ungefär 65 %, än den i gallringar. Dessutom finns marker med svår terräng och låga volymer per hektar där skörden blir dyrare. Potentialen av GROT i förnygringsavverkningar som inte berörs av markant fördyrande förhållanden beräknas uppgå till cirka 2.300 GWh

Ett uttag av all biomassa förutsätter kompensationsgödslning där barren bortförts, för att inte negativt påverka skogens tillväxt. Om barren istället lämnas i skogen minskar den tillgängliga volymen med cirka 20 %, bilaga 1.

Tabell 1. Möjlig årlig avverkning av biomassa i X län, GWh/år (SKS 2006).

Kommun	GWh/år		
	Möjlig avverkning totalt	Används idag timmer, massaved ved, spån, bark, etc	Möjlig ökning grenar och toppar GROT
Ljusdal	3643	2643	1000
Ovanåker	1557	1125	432
Bollnäs	1835	1331	504
Ockelbo	751	544	207
Hofors	306	220	86
Nordanstig	1001	727	274
Gävle	1223	885	338
Sandviken	1029	750	279
Söderhamn	862	628	234
Hudiksvall	1974	1434	540
Summa X län	14 181	10 287	3 894



Skogen rymmer även ytterligare stora möjligheter. Som omnämns i Skogsstyrelsens rapport blir det allt vanligare att en större del stamved ingår vid skörd av bränsle, t.ex. som hela, klenta träd eller större toppar. Om uttagen i tidiga, klenta gallringar skulle ske som hela träd till bränsle skulle mängden bränsle öka med cirka 1.100 GWh/år. Brytning av stubbar för användning som energi pågår i Finland och provas försöksvis i Sverige. Stubbar kan skördas vid förnygringsavverkningar och volymen uppgår till cirka 10-15% av stamvedsvolymen, vilket innebär en potential i storleksordningen 500 GWh/år.

Det är också möjligt att på lite längre sikt öka skogstillväxten genom bättre skogsvård, användning av förädlade plantor, ökad skogsgödsling, etc. Bedömningen är att produktionen kan ökas med 10-20 % inom några decennier.

3. Jordbruk

Jordbrukets förutsättningar att producera energiråvaror kan delas upp i två delar, åkermark och djurhållning. Från åkermark kan "överskottsproduktionen" och den outnyttjade arealen användas för energiproduktion men det kan också bli aktuellt att ersätta traditionella grödor med nya energigrödor. Djurhållningen producerar gödsel som kan användas för framställning av biogas. Jordbruket i Gävleborg karakteriseras av mjölkproduktion och djuruppfödning med stor andel vall och begränsad spannmålsodling.

Redovisningen bygger på uppgifter från SCB och länsstyrelsens lantbruksenhet.



Tabell 2. Åkermarkens areal och användning 2005, SCB.

Kommun	Spannmål ha	Slätter/betesvall ha	Träda ha	Övrigt ha	Åkermark totalt ha
Bollnäs	4 304	6 517	788	323	11 932
Gävle	1 627	2 424	670	425	5 146
Hofors	950	1 260	584	68	2 862
Hudiksvall	2 449	8 450	620	933	12 452
Ljusdal	1 814	5 798	495	753	8 860
Nordanstig	1 079	3 798	370	416	5 664
Ockelbo	828	1 953	304	244	3 329
Ovanåker	1 543	3 927	289	175	5 934
Sandviken	2 736	3 855	1 764	704	9 059
Söderhamn	1 478	3 132	452	202	5 264
Summa X län	18 807	41 114	6 337	4 245	70 503

Åkerarealen uppgår till cirka 70.000 hektar, varav knappt 10 % eller cirka 6.300 hektar är träda som är tagen ur produktion. Den totala åkerarealen är alltså mindre än 5 % av skogsmarksarealen. Spannmålsodlingen domineras av korn, som används till djurfoder. En utförligare redovisning av markernas användning ges i bilaga 3 och 4.

För beräkningen av energiproduktionen, tabell 4, har nedanstående normalskördar och energiinnehåll använts (Ist, m.fl.);

Normskörd, kg/ha;	vall	4 500 (TS),	12 000 kWh biogas
	korn	2 500 (14% vattenhalt)	4 kWh/kg
	havre	2 100	-"-
	vete	3 000	-"-
	oljeväxter	1 500	5 kWh/kg
produktion	halm	2 500	4 kWh/kg

Djurhållningen domineras av nötkreatur, med stort antal djur i kommunerna Hudiksvall, Ljusdal, Bollnäs och Ovanåker. Uppfödningen av svin är av mindre omfattning och koncentrerad till samma kommuner utom Ovanåker, se vidare bilaga 5. Antalet hästar är stort men statistiken är inte lika tillförlitlig och det har inte varit möjligt att göra någon kommunvis fördelning.

Tabell 3. Husdjur i Gävleborgs kommuner 2005, SCB.

Kommun	Nötkreatur antal	Svin antal	Hästar antal	Fågel antal
Bollnäs	7 991	3 821		3 668
Gävle	1 738	..		152
Hofors	1 300	..		191
Hudiksvall	9 313	3 504		13 086
Ljusdal	6 621	1 408		13 224
Nordanstig	2 782	10		3 181
Ockelbo	1 560	..		13 114
Ovanåker	4 991	38		296
Sandviken	3 562	..		306
Söderhamn	2 781	..		24 230
Summa X län	42 639	8 781	9 000	71 448

Energiproduktionen från djurhållningen har beräknats som den biogas som kan utvinnas från gödsel (källa Hushållningssällskapet).

Biogasproduktion per djurenhet;	<u>kWh/djur, år</u>
Nöt	1 800
Svin	260
Hästar	2 400
Fågel	24

I tabell 4 nedan redovisas jordbrukets energiproduktion. Produktionen från marken har beräknats som energin i nuvarande skörd av spannmålskärna och vall. Dessutom har förutsatts att det är möjligt att skörda all halm från spannmålsodlingen och att vall för biogas odlas på hela trädesarealen. Mest osäkert är möjligheten att öka skörden av halm då en stor del redan utnyttjas som strö till djur, m.m. och dessutom tillförs marken organiskt material.



Tabell 4. Energi från jordbruket, GWh/år.

	ha	skörd, ton	möjligt, ton	GWh/år
Spannmål	18 807	45 568		180
Halm	d:o		45 500	180
Vall	41 114	185 013		490
Vall på träda	6 337		28 000	75
Mark, summa				925
Husdjur, gödsel				100
TOTALT				1025

* Vall, gödsel och vall på träda som biogas

Med bibehållen produktionsinriktning ligger möjligheterna inom jordbruket främst i att utnyttja gödsel till biogas, cirka 100 GWh/år, och att odla energi på träda, 75 GWh/år.

Ska energiproduktionen från jordbruket ökas ytterligare krävs en omställning så att högproduktiva energigrödor ersätter nuvarande odling, vilket inte är helt utan problem. Jordbruket utgör på sätt och vis ett eget "biologiskt system" där man inte enkelt kan ändra produktionsinriktning, då mycket litet av produktionen är grödor för försäljning utan används inom företagen eller lokalt som djurfoder. Utvecklingen går dock i riktning mot att det traditionella jordbruket minskar och att allt större arealer kan användas för energigrödor.

4. Torv

Uppskattningen av torvtillgångarna bygger på muntliga uppgifter från Neova AB och en rapport från Dag Fredriksson på SGU (Projekt Biovärme-UWX nr 8, Torv som bränsle - tillgångar i Västmanland, Dalarna och Gävleborg).

Tabell 5. Nuvarande och möjlig torvskörd i Gävleborg.

Kommun	Nuvarande skörd		Möjlig skörd	
	ha	GWh/år	ha	GWh/år
Bollnäs	10	4		
Gävle	420	110		
Hofors				
Hudiksvall				
Ljusdal	320	130		
Nordanstig	10	4		
Ockelbo				
Ovanåker				
Sandviken	100	41		
Söderhamn				
Summa X län	860	289	1 500	650

Den nuvarande skörden av torv uppgår till cirka 300 GWh/år men skulle på kort tid kunna ökas till ungefär 650 GWh/år, mer än en fördubbling.

Det finns stora tillgångar på torv och skörden begränsas i första hand av skyddsaspekter och efterfrågan. En utökning till skörd på 1.500 hektar kan dock ske helt inom områden som inte berörs av någon skyddsklassning. Totalt berör den skörden mindre än 1 % av länets torvmarksarealer, vilka uppgår till 159.000 hektar.



5. Avloppsslam och hushållsavfall

Uppgifter om avloppsslam och organiskt avfall har sammanställts utifrån uppgifter från kommunerna och återvinningsföretagen.

Tabell 6. Mängden slam från reningsverk och organiskt avfall från hushåll.

Kommun	Slam från reningsverk PE/år	Anmärkning	Organiskt avfall (matavfall) Ton/år	Omhändertas av:
Gävle	90 000	Prod 8 GWh biogas/år gasmotor för prod av el för internt bruk	4795	Gästrike Återvinnare För kompostering
Sandviken	12 000 327 596 m3 prod rötgasmängd	3413 ton ts/år (30%) Prod 2 GWh biogas/år gasmotor för prod av el för internt bruk	1907	Gästrike Återvinnare
Ockelbo	3 800		315	Gästrike Återvinnare
Hofors	13 622		530	Gästrike Återvinnare
(Älvkarleby)			472	Gästrike Återvinnare
Ljusdal	14 000	2500 ton ts/år	5 156	BORAB
Ovanåker	10 000	1500 ton ts/år (21%) Finns en gammal röt-kammare som ej används.	2 641	BORAB
Bollnäs	7 000		6 786	BORAB
Söderhamn	21 000		7195	BORAB
Hudiksvall	22 500	Prod 985 MWh el/år	10 000	Sundsvall
Nordanstig	6 500		2600	Sundsvall
Summa X län	200 422		42 397	



Kommentarer/tillägg:

1. Gästrike Återvinnare beräknas samla in minst 8.019 ton organiskt matavfall per år för kompostering (område vid Forsbackatippen) från kommunerna Gävle, Sandviken, Hofors, Ockelbo och Älvkarleby. 153 000 inv = 52 kg matavfall per innevånare och år.

Hushållsavfallet från Ovanåker, Bollnäs, Ljusdal och Söderhamn hämtas, sorteras och bearbetas av **BORAB**, som skickar avfallet vidare till Bollnäs värmeverk. Dessa siffror inkluderar allt sorts avfall eftersom de ej går till kompostering.

2. Tillkommer:

- Fettavskiljar slam med totalt 1900 ton (inkluderar samtliga kommuner)
- Fett från restprodukter (frityr o dyl) ej mätbart idag!
- Slam från enskilda avloppsanläggningar totalt 23 000 ton (inkluderar samtliga kommuner)

Om detta slam som ej komposteras även räknas med blir det ytterligare 6 kg/innevånare och år.

Vid beräkningen av energi från slam och organiskt material har antagits att en PE slam ger en biogasproduktion som motsvarar ca 9 liter drivmedel (E.ON) och att energiinnehållet i organiskt avfall är ca 2,7 MWh per ton.

Tabell 7. Energi från slam och avfall.

	GWh/år	
	Tillgångar	Användning
Slam	18	11
Organiskt avfall	114	114
Summa	132	125

Slam från reningsverken utnyttjas redan idag för produktion av biogas, som sedan används till elproduktion för internt bruk, i Gävle, Sandviken och Hudiksvall. Användningen i dessa kommuner, 11 GWh/år, motsvarar mer än hälften av totala tillgången.



Det organiska avfallet från Gästrikland skall omhändertagas och komposteras. I Hälsingland utsorteras inte organiskt avfall utan förbränns, i Bollnäs eller Sundsvall, tillsammans med annat avfall. Industriellt organiskt avfall ingår ej, men kan lokalt ge ett viktigt tillskott. Annat avfall som är lämpligt för produktion av biogas är exempelvis slaktavfall, men uppskattningar visar att tillgången inte motsvarar mer än cirka 0,5 GWh/år.

Om slam och avfall skall kunna användas för drivmedelsproduktion krävs att den användningen är fördelaktigare än den nuvarande. Att biogas redan produceras på tre större orter kan dock vara startpunkter för framställning av drivmedelsgas.

6. Sammanfattning

Inte överraskande är det inom skogsbruket som den största potentialen av råvara finns. Den nuvarande drivmedelsförbrukningen på 2.900 GWh i länet bör därför i första hand söka råvara från skogen. Nu är också efterfrågan på skogsråvaror som fasta bränslen stor men det finns potential både för att öka uttagen och att höja skogsproduktionen.

Det finns också goda möjligheter att väsentligt öka skörden av torv. Torven är kanske inte den råvara som är mest lämplig för drivmedelsproduktion, tekniskt mer komplicerat, men kan ersätta andra biobränslen som då frigörs för drivmedel.

Tabell 8. Energitillgångar vid nuvarande produktionsinriktning.

	GWh/år		
	Produktion	Används idag	Ej utnyttjat
Skog	14 181	10 287	3 894
Jordbruk	1025	850	175
Torv		300	350
Slam, avfall	132	125	7



Jordbruksprodukter, slam från reningsverken och organiskt avfall är de råvaror som i många fall är väl lämpade för framställning av drivmedel. Omhändertagandet av samhällets avfall kostar pengar idag, tekniken för gasproduktion från avfall är etablerad och jordbruksgrödor utnyttjas redan på annat håll som råvaror för drivmedelsproduktion. Jordbrukets produktion av energiråvaror kan och kommer troligen också att öka.

Kvantiteterna från jordbruk och samhälle kan förefalla begränsade men om cirka 300 GWh är relativt lättillgänglig i nuläget motsvarar det ändå 10 % av hela drivmedelsförbrukningen eller en inte så blygsam volym på 30 miljoner liter drivmedel.

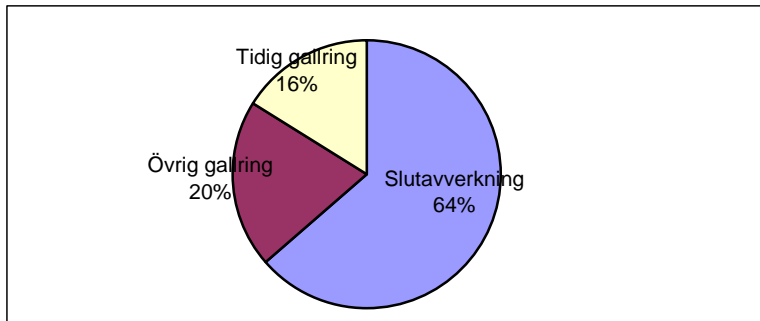
Sammanfattningsvis kan man konstatera att om alla resurserna utnyttjas finns råvaror för att ersätta hela drivmedelsförbrukningen i länet.

Bilaga 1

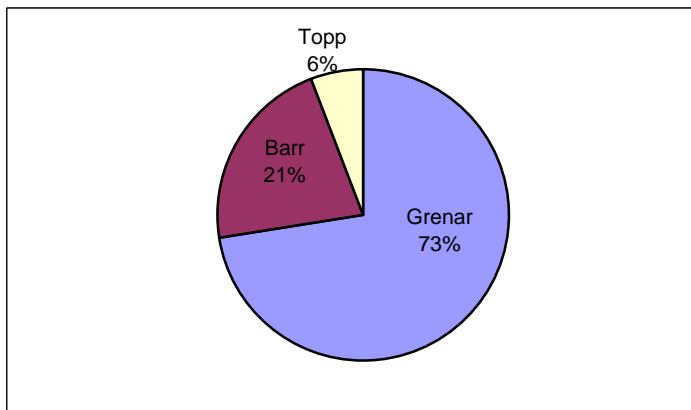
Areal skogsmark och årlig tillväxt, med fördelning på länets kommuner.
(SLU, riksskogstaxeringen åren 1988-1997.)

Kommun	Skogsmark 1000 ha	Årlig tillväxt 1000 m3sk	Tillväxt andel	Areal andel
Ljusdal	446,3	1744	25,7%	29,8%
Ovanåker	170,5	742	10,9%	11,4%
Bollnäs	170,5	878	12,9%	11,4%
Ockelbo	73,3	359	5,3%	4,9%
Höfors	30	151	2,2%	2,0%
Nordanstig	109,5	483	7,1%	7,3%
Gävle	111,1	587	8,6%	7,4%
Sandviken	90,6	490	7,2%	6,0%
Söderhamn	86,8	412	6,1%	5,8%
Hudiksvall	210,2	945	13,9%	14,0%
Summa X län	1498,8	6791	100,0%	100,0%

Grotens fördelning på avverkningsformer.

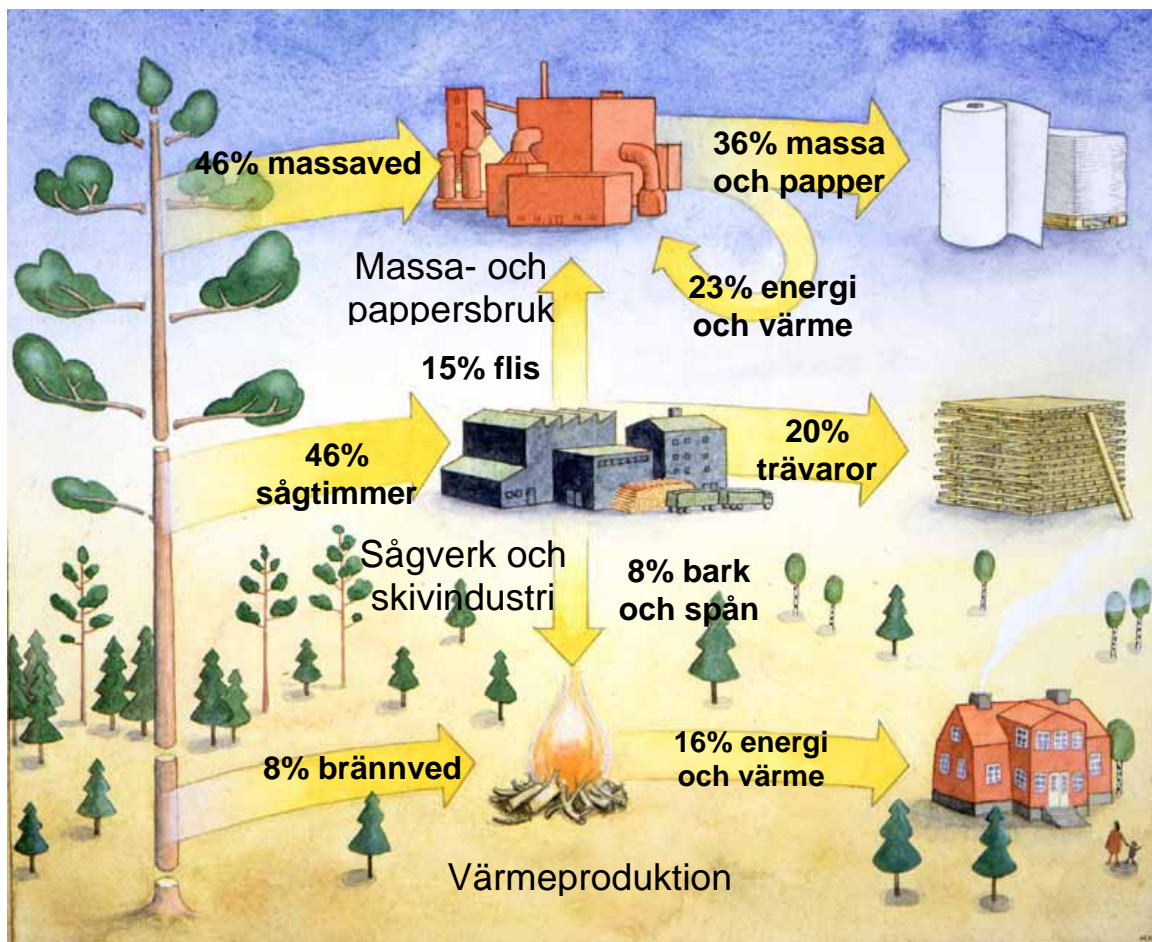


Grotens sammansättning, andel grenar, topp och barr.



Bilaga 2
Virkesflödets utnyttjande

Figuren visar hur det virke som "används idag" utnyttjas.



(Källa; Skogsindustrierna)



2007-04-30

Sidan 26 av 81

Bilaga 3

Arealer spannmål 2005, SCB, hektar.

Område <i>Region</i> Län och kommuner <i>Counties and</i> <i>municipalities</i>	Höstvete <i>Winter</i> <i>wheat</i>	Vårvete <i>Spring</i> <i>wheat</i>	Råg <i>Rye</i>	Höstkorn <i>Winter</i> <i>barley</i>	Vårkorn <i>Spring</i> <i>barley</i>	Havre <i>Oats</i>	Rågvete <i>Triticale</i>	Blandsäd <i>Mixed</i> <i>grain</i>	Totalt med spannmål <i>Cereals, total</i>
Gävleborgs län	481	441	41	-	12 701	4 776	48	319	18 807
2183 Bollnäs	..	122	..	-	3 372	694	6	88	4 304
2180 Gävle	71	85	9	-	987	462	..	..	1 627
2104 Hofors	149	..	..	-	522	247	9	-	950
2184 Hudiksvall	..	2	5	-	1 664	641	..	40	2 449
2161 Ljusdal	..	62	0	-	1 435	250	-	61	1 814
2132 Nordanstig	0	28	-	-	696	326	..	20	1 079
2101 Ockelbo	-	0	-	-	582	243	-	..	828
2121 Ovanåker	..	7	..	-	1 157	290	-	79	1 543
2181 Sandviken	142	115	10	-	1 499	947	..	16	2 736
2182 Söderhamn	..	10	..	-	786	677	-	..	1 478

Areal träda m.m. samt total åkerareal 2005, SCB, hektar.

Område <i>Region</i> Län och kommuner <i>Counties and</i> <i>municipalities</i>	Energiskog <i>Energy</i> <i>forrest</i>	Trädgårds- växter <i>Horticulture</i> <i>plants</i>	Andra växtslag <i>Other</i> <i>crops</i>	Träda <i>Fallow</i> <i>land</i>	Outnyttjad åkermark <i>Unutilised</i> <i>arable land</i>	Ospecificerad åkermark ¹ <i>Unspecified</i> <i>arable land</i> ¹	Summa åkermark <i>Arable land,</i> <i>total</i>
Gävleborgs län	68	54	127	6 337	94	1 182	70 503
2183 Bollnäs	-	..	7	788	5	104	11 932
2180 Gävle	..	14	16	670	2	111	5 146
2104 Hofors	..	..	..	584	1	..	2 862
2184 Hudiksvall	-	5	3	620	6	113	12 452
2161 Ljusdal	-	..	12	495	10	160	8 860
2132 Nordanstig	-	15	2	370	30	193	5 664
2101 Ockelbo	..	..	13	304	2	118	3 329
2121 Ovanåker	17	-	14	289	4	33	5 934
2181 Sandviken	31	2	57	1 764	31	249	9 059
2182 Söderhamn	..	6	..	452	3	98	5 264

1) Arealer som ej kunnat fördelas per gröda



2007-04-30

Sidan 27 av 81

Bilaga 4

Areal betesmark och slåtteräng 2005, SCB, hektar.

Område <i>Region</i>	Betesmark	Slätteräng	Skogsbete	Fäbodbete	Outnyttjad	Ospecificerad	Summa
Län och kommuner <i>Counties and municipalities</i>	<i>Pasture and meadow</i>	<i>Mown meadow</i>	<i>Forest pasture</i>	<i>Mountain pasture</i>	<i>Unutilised pasture and meadow</i>	<i>Unspecified pasture and meadow</i>	betesmark och slåtteräng <i>Pasture and meadow, total</i>
Gävleborgs län	4 916	127	162	1 750	40	159	7 153
2183 Bollnäs	595	9	51	..	8	8	694
2180 Gävle	392	12	21	..	..	9	544
2104 Hofors	211	..	..	-	-	..	225
2184 Hudiksvall	676	7	14	78	3	18	796
2161 Ljusdal	960	17	28	1 454	..	12	2 474
2132 Nordanstig	325	8	4	..	..	27	398
2101 Ockelbo	207	3	-	..	-	13	253
2121 Ovanåker	610	2	..	3	..	3	625
2181 Sandviken	501	51	14	..	..	57	665
2182 Söderhamn	439	18	11	-	..	13	480



2007-04-30

Sidan 28 av 81

Bilaga 5

Antal nötkreatur i juni 2005, SCB.

Område <i>Region</i> Län och kommuner <i>Counties and</i> <i>municipalities</i>	Kor för mjölkproduktion	Kor för uppfödning av kalvar	Summa kor	Kvigor, tjurar och stutar	Kalvar under 1 år	Summa nötkreatur
Gävleborgs Län	10 256	4 725	14 981	14 287	13 371	42 639
2183 Bollnäs	2 091	596	2 687	2 726	2 578	7 991
2180 Gävle	333	233	566	576	596	1 738
2104 Hofors	337	144	481	386	433	1 300
2184 Hudiksvall	2 621	847	3 468	3 077	2 768	9 313
2161 Ljusdal	1 324	889	2 213	2 226	2 182	6 621
2132 Nordanstig	545	453	998	920	864	2 782
2101 Ockelbo	91	366	457	575	528	1 560
2121 Ovanåker	1 182	421	1 603	1 891	1 497	4 991
2181 Sandviken	1 087	283	1 370	1 117	1 075	3 562
2182 Söderhamn	645	493	1 138	793	850	2 781

Antal svin i juni 2005, SCB.

Område <i>Region</i> Län och kommuner <i>Counties and</i> <i>municipalities</i>	Galtar för avel, 50 kg och däröver	Suggor för avel, 50 kg och däröver	Slaktsvin 20 kg och däröver	Smågrisar under 20 kg	Summa svin
Gävleborgs Län	22	827	6 263	2 698	9 810
2183 Bollnäs	9	370	2 226	1 216	3 821
2180 Gävle	-	..	..	-	..
2104 Hofors	..	..	..	..	..
2184 Hudiksvall	..	219	2 335	..	3 504
2161 Ljusdal	..	..	1 090	..	1 408
2132 Nordanstig	..	..	..	..	10
2101 Ockelbo	..	..	..	..	..
2121 Ovanåker	-	8	..	..	38
2181 Sandviken	-	-	..	-	..
2182 Söderhamn	..	..	..	-	..

Delrapport 2

Förutsättningar för biodrivmedelsproduktion i Gävleborg?



Samlad kompetens i länet!

Ett 40-tal personer, från lantbruk, energibolag, industri/näringsliv, skogs-företag, högskolan, kommuner och myndigheter i länet har deltagit i olika expertgrupper i förstudien. Denna delrapport beskriver slutsatser och kommentarer/synpunkter som framkommit under detta arbete.



Nedanstående frågeställningar har under förstudiearbetet diskuterats och analyserats i olika expertgrupper. Den samlade kompetensen och bredden av erfarenheter och kunskaper i grupperna har bidragit till att frågeställningarna besvarats på ett objektiva sätt men med verklighetsförankring.

1. Vilka biodrivmedel kan vara aktuella i Gävleborg?
2. Geografiskt lämpligt?
3. Samverkansresurser?
4. Tillgänglig teknik?
5. Hur ser marknaden ut?
6. Prisbild med olika produktionsmetoder?
7. Småskaligt/storskaligt?
8. Energipolitiken, hur kommer den att påverka?
9. Framtidsscenariot- vet vi något om hur det kommer att bli?
10. Innovation?
11. Social tröghet – social hållbar utveckling?

1. Vilka biodrivmedel kan vara aktuella i Gävleborg?

Fakta:

A. Biogas

- a) Biogas från deponi – matavfall, slakteriavfall, trädgårdsavfall, slam från reningsverk och enskilda avlopp, industriavfall (pappers- och massaindustri).
- b) Biogas från grödor – odlade grödor, vall
- c) Biogas från restprodukter från lantbruket – gödsel och blast

Anm.

Nya biogasanläggningar bör byggas i huvudsak för samrötning av avfall och vall. I dessa rötas ex lättomsatt organiskt hushållsavfall, avfall från livsmedelsindustri, gödsel samt vall. Biogas kan framställas med kort framförhållning eftersom tekniken och råvaran finns i länet.



B. Biodiesel

- a) RME – rapsmetylester är en kemisk förädling av jordbruksväxten raps. Oljan förädlas med hjälp metanol och kaliumhydroxid. Liknande bränslen kan även tas fram ur andra vegetabiliska oljor och uppgraderas till biodrivmedel.
- b) Importerad förädlad bioolja eller importerad råvara som förädlas i länet.

Anm. RME kan produceras inom en snar framtid i länet. En möjlighet är att ha en back up med importerad råvara som på sikt ersätts med egna odlade oljeväxter. Tekniken är väl utvecklad och beprövad - det finns idag fröpressar och omförestringsanläggningar (förädlingsanläggning - från frö till biodiesel) i "nyckelfärdigt" skick att tillgå.

C. Syntetdiesel (Ny teknik med patent i länet)

Återvinning av bildäck för framställning av syntetdiesel. Ny teknik som bygger på en recirkulationsmetod – het ånga smälter däck och plaster. Denna teknik förhindrar utsläpp av gaser och dammpartiklar ut i atmosfären. Restprodukten blir kol och stål som återvinns.

Anm. Av hela mängden bildäck i världen återvinns bara 23% varför behovet av ett omhändertagande är oerhört stort. Syntetdiesel kan användas som bränsle i bilar, bussar och lastbilar.

D. Etanol (Ny teknik med patent i länet)

Framställningen bygger på nyttjande av restånga från närliggande industri (däckåtervinning) där etanolframställningen kommer att ske i en ny typ av destillationskolonn med hög energieffektivitet och snabbare genomloppstid. Råsprit importeras till hamn och pumpas till fabriken.

Anm. Etanolproduktionen är beroende av att fabriken för däckåtervinning kommer till stånd. Emergieffekten (ackumulerad mängd energiresurser som krävts för att producera en vara) är mycket fördelaktig i denna process av etanolframställning.



E. Förgasning av svartlut

Svartlut – restprodukt från pappersindustrin - omvandlas till DME (dimetyleter), metanol eller vätgas för fordonsbränsle. Framtidens bränsle för tunga fordon kan vara DME.

Anm. Eftersom det finns flera pappersbruk i Gävleborg kan svartlutsförgasning få stor betydelse i framtiden.

Expertgruppens kommentarer:

- Biogasproduktion vore en strategiskt riktig satsning för el-, gas- och värmebolag i länet. Produktionen av gas kan antingen vara rötning eller förgasning. Formen för gasproduktion kan vara ägare, delägare eller köpare av rågas, (inom värmesegmentet kan också rågas vara ett intressant bränsle för produktion av värme i form av ånga eller fjärrvärme).
- Vårt län är lämpligt för odling av vall, hampa och rybs, möjligen raps. En av anledningarna till att hampa fungerar bra i vårt avlånga land är att den är en kortdagsväxt. Vårt nordliga läge gör att kortdagsväxter kan vara intressanta som biomassaproducenter.
- Länets lantbrukare kan ha intresse av att leverera vallgrödor till en rötgasanläggning.
- Odling av energigrödor på åkermark är möjligt i områden där vallodling dominerar. I Gävleborg är intresset stort för nya idéer inom detta område. Lokalt kan det finnas intresse för energiväxtföljder.
- Slaktrester är ett bra rötningssubstrat dock med kostsamma frakter och dyra deponiavgifter, varför närhet till en rötgasanläggning vore av värde.
- Fett och slam från reningsverk är bra rötningssubstrat som vi har gott om i länet.
- Glycerolresten från RME-tillverkning kan vara ett substrat i en rötgasanläggning.



- Vid en utveckling av teknik och en blandning med mer högkvalitativt material skulle väl även visst material från det komposterbara avfallet kunna användas, främst då från storkök eller liknande.
- I dag finns möjlighet att importera biodiesel från Estland - förädlad rapsolja som ersätter fossil diesel.
- Syntetisk diesel kan vara intressant i vårt län men bör då baseras på skogens råvara och inte av spannmål. Vi har gott om torv i regionen vilken skulle vara intressant som råvara för en syntetdiesel.
- Etanolproduktion är möjlig i länet men den bör antagligen i vårt län baseras på skogens råvaror och inte av spannmål, samt tillverkas i enlighet med tredje generationens biodrivmedel.
- Etanol borde inom en större region kunna produceras eftersom vi har mycket skogsråvara samt odlingsytor som lagts i träda inom jordbruket.
- Etanolproduktion utifrån spannmål torde vara helt uteslutet i våra trakter. Enligt beräkningar, skulle en etanolanläggning kräva allt för stora åkerarealer

2. Geografiskt lämpligt?

Fakta:

Fördelarna med Gävleborgs län är att intresset för produktion av biodrivmedel är mycket stort oavsett om man talar med företag i länet, kommun- eller landstingspolitiker/tjänstemän. "Alla" vill ha produktion i den egna kommunen.

Det är mycket som styr det geografiska läget. I vår förstudie har "mogna företagsidéer" fått styra var det är direkt geografiskt lämpligt att producera biodrivmedel. Se presentation av scenarier i delrapport 4.

Avgörande kriterier för det geografiska läget har varit:

- Entreprenörskap
- Närhet och tillgång på råvara/substrat



- Infrastruktur (Hamnläge, Järnväg, Distributionsnät)
- Lokaler/anläggningar - tomma industrilokaler, gödselbrunnar med mera.
- Synergieffekter
- Fordonsparker - möjlig omställning till biodrivmedel (tungta fordon, maskiner, bussar, personbilar)
- Tankställen
- Samverkansresurser

Expertgruppens kommentarer:

- För att klara av att etablera tankställen i ett "isolerat" distributionsnät, krävs att marknaden kan öppnas ganska fort. Exempelvis kan kollektivtrafiken vara startvolymen som etablerar systemet. Därifrån kan marknaden expandera genom att nya användare kommer till och successivt utökas distributionsnätet.
- Lämpligen lokaliseras 1:a tankstationen för biogas vid bussdepån, för att tanka bussarna. Produktionsanläggningen bör inte finnas allt för långt från bussdepån men avståndet kan överbryggas med ledningar under mark för att minimera behovet av bränsletransporter med lastbil.
- Det handlar mycket om transporter varför det är viktigt med hamnläge eller järnväg. Detta gäller både i samband med import av råvara som att få fram produkter.
- Positioneringen av en framtida anläggning styrs kanske främst av vilka aktörer som kommer att kliva fram som finansörer och andra organisationer som kan fungera som "eldsjälar": - se exempel med Sveg
- Måste beräknas vara där de största sammanhängande volymerna av råvaror finns.
- Vid en teknikutveckling där små anläggningar kan producera för ett lokalt behov.
- Raps eller ryps har de bästa växtförhållandena i den södra delen av länet.



- Produktionen bör ske där de bästa råvarorna finns, gödsel, vall, slakteri-avfall, o s v.
- Koppling till lokala fjärrvärmenät är viktigt.
- Utgår man från var kompetensen finns i regionen ligger det väl nära till hands att snegla på var befintlig processindustri, pelletstillverkare finns. Vilka energibolag planerar för nyinvesteringar/nybyggnationer avseende sina värmeverk. Finns det befintliga "pusselbitar" där att skapa ett biokombinat?

3. Samverkansresurser?

Expertgruppens kommentarer:

- Ett samspel mellan marknad och produktion är nödvändig!
 1. Produktion av drivmedel
 2. Fordon
 3. Tankställen

Vem vågar starta? Riskmomentet är stort varför det är viktigt at detta går hand i hand.

- Dra nytta av det nätverk som nu etablerats i förstudiearbetet. Skapa ett forum för fortsatt nätverksbyggande.
- Produktion av biodrivmedel – tankställen – fordonsparker måste synkroniseras i tid. Det är därför viktigt att politiker och tjänstemän inom offentlig sektor samverkar med mogna företag.
- Länsstyrelsen och Regionförbundet Gävleborg kan stötta med informationsinsatser kring förordningar, datastöd samt olika stödformer.
- Högskolan Gävle skulle kunna ha en framträdande roll genom utbildningsinsatser, inkl forskning/utveckling, inom bioenergiområdet. I dag saknas exempelvis utbildningar med inriktningen framtida biodrivmedel.



- Energibolagen söker samverkan med företag som hanterar eller "producerar" organiskt avfall. Dessutom med de politiska beslutsfattarna som styr över principer för upphandling av offentliga transporter och kommunens miljöarbete.
- Samlokalisering med exempelvis skogsindustri eller energiproducent är viktig. Hänsyn måste tas till synergieffekter - bränslelogistik liksom energiförsörjningsomhändertagande av restprodukter och spillvärme.
- Vid småskaliga lösningar finns det mycket att vinna på samverkan mellan existerande och nya verksamheter. Man bör sträva efter kombinat av verksamheter där man tar större hänsyn till helheten. Dessa kan se olika ut i varje enskilt fall. Ett typexempel är att torkning av jordbruksprodukter, typ spannmål och oljefrön, bör göras via samarbete med spillvärmeproducenter.
- Samverkan bör inte enbart ske på strikt ekonomiska villkor. Det måste få kosta pengar i vissa tillverknings- eller hanteringsled om den totala lösningen är av godo. Men det måste till smörjmedel för att sådana lösningar ska kunna testas. En part ska inte behöva riskera sin verksamhet eller känna sig förfördelad utan det slutliga målet är att alla parter ska vinna på upplägget.
- Viktigt att hitta samverkansformer med åkerinäringen i länet - Industrins bilparker intressant för famtiden.
- Viktigt att Pappersbruken i länet samverkar kring svartlutsförgasning.
- Gasproducenter bör samverka för att minska långa transporter.
- En rapspress skulle kunna delas mellan olika intressenter.
- Det måste finnas någon fungerande samverkansresurs för biodrivmedelsproduktion i länet. Projektet BioDrivX är en fungerande samverkansresurs att bygga vidare kring.



4. Tillgänglig teknik i länet?

Fakta:

- Tekniken för RME-tillverkning såväl från nypressade oljor som återvunna fritureoljor är känd. Det finns småskaliga lösningar som fungerar och som inte behöver kosta särskilt mycket. Teknik finns också för uppförandet av ett raffinaderi (omförestringsanläggning) i någon av länets hamnar, för förädling av bioolja från det egna länet eller från importerad råvara.
- Teknik för rötning av organiskt avfall, som avloppsslam, organiskt hushållsavfall, slakteriavfall, gödsel, avfall från livsmedelsindustrin med mera finns redan idag. Biogas kan framställas på många olika sätt. Antingen genom konventionell rötningsteknik eller via torrötning.
- För framställning av syntetdiesel – med bildäck som råvara – finns idag ett nytt patent i länet, färdigutvecklad teknik.
- Teknik för framställning av etanol från spannmål och råsprit finns. När det gäller cellulosebaserad etanol bevakar vi bl a utvecklingen vid Etanolpiloten i Örnsköldsvik.
- Förgasningstekniken av skogsavfall är ännu ej färdigutvecklad. För Gävleborgs län, med dess stora pappersbruk, är denna utveckling av stort intresse. I Piteå finns en pilotanläggning för svartlutsförgasning som beräknas vara i kommersiell drift redan 2010.

Expertgruppens kommentarer:

- Viktigt att bevaka/ta del av olika forskningsrön inom detta område. Forskning och utveckling måste få ta sin tid.
- Viktigt att tänka långsiktigt – om man bygger en produktionsanläggning för biodrivmedel nu så måste man räkna med att den rullar i 30-40 år.
- Kunskaper om maskiner för etablering och skörd av grödorna raps, rybs, hampa och vall finns. RME-processor saknas. Tomma gödselbrunnar och gödselplattor finns som möjliga för nya användningsområden.



- I nom området rötning krävs rätt råvaror och en relativt stor mängd för att klara investeringsbehovet. Där behövs en förbättrad teknik för att få säker leverans av gas.

5. Hur ser marknaden ut?

Fakta:

De tillgångar som borde kunna disponeras för biodrivmedelsproduktion i Gävleborg (se råvarurapport) motsvarar sammanlagt 4 400 GWh. Den aktuella förbrukningen av drivmedel i Gävleborg är cirka 2 900 GWh.

För att uppnå största möjliga fördelar när det gäller försörjningstryggheten är det önskvärt att låta urvalet av råvaror bli brett. En produktmix som inbegriper både inhemskt producerade biodrivmedel och importer från flera olika regioner är viktigt.

Behovet av alternativa drivmedel blir allt mer aktuellt ur flera perspektiv som försörjning, ekonomi och miljö. Marknaden för miljöfordon fortsätter att expandera både inom privat och offentlig sektor.

Tillsammans med höjda oljepriser, redan genomförda förändringar av beskattning av förnyelsebara drivmedel och viss reformering av stödsystemen inom jordbrukspolitiken leder detta till en dramatisk tillväxt för biodrivmedel. Efterfrågan kommer att bli stor.

Expertgruppens kommentarer:

- Allt biodrivmedel som vi kan tillverka kommer att gå åt. Marknaden i Sverige är mycket större än den potential vi kan se på tillverknings sidan, i synnerhet om vi även i framtiden ska ha en balans mellan råvarornas nyttjande till olika produkter. Vi kan ju inte gärna göra biobränslen av all skog eftersom vi även behöver veden för att bygga hus och tillverka papper av. Återigen, marknaden är med nödvändighet av mycket lokal karaktär.
- Se lokala lösningar i första hand – Sveriges behov i andra hand.



- Prisbilden avgör marknaden men vi är nog beredda att betala lite mer för ett lokalt producerat bränsle.
- Det är stor efterfrågan på gastankställen i Gävleborg. Det finns gott om gastankställen i södra Sverige med Uppsala som den nordligaste orten. Det har under senare tid dykt upp några gastankställen i Norrland, bland annat i Östersund, Skellefteå och Boden.
- Efterfrågan på biodiesel/syntetdiesel är mycket stor och kan ersätta fossil diesel i kampen mot global uppvärmning. Det är idag tillåtet att ha 5 % inblandning av biodiesel i vanlig diesel och en höjning till 10%, eller högre diskuteras inom EU.
- Marknaden som helhet, i alla fall initialt, kräver en ekonomisk fördel av ett nyttjande av biodrivmedel och det går därför inte att lita till att en konvertering till biodrivmedel skulle ske av ideella skäl eller på grund av att alla tar sitt miljömässiga ansvar. Således får inte de alternativa drivmedlen bli dyrare än dagens fossila dito.

6. Prisbilden med olika produktionsmetoder?

Fakta:

Produktionskostnad per liter:

1. Etanol från säd ca 5-6 kr/liter
2. Etanol från Brasilien ca 2 kr/liter plus ev tull
3. Etanol från skogsråvara beräknas till ca 4,6-7,7 kr/liter
4. Direktförgasning till DME och metanol ca 4-7 kr/liter
5. Svartlutsförgasning till DME och metanol ca 3-6 kr/liter
6. Biogas rätt så dyrt att producera om man måste betala för råvaran .
Producerat från avloppsreningsverk (gratis råvara) 6-7 kr/ m³ (1 m³=1 liter bensin)
7. Bioolja - RME 6-7 kr/liter



Expertgruppens kommentarer:

- Skalan – storleken på anläggningen är viktig för att få ekonomi. En RME-anläggning kan byggas i liten skala, dock svårt att bygga produktionen på enbart egna råvaror.
- Generellt kostar produktionen minst från rötning av grödor. Röttningsprocessen är naturligt biologisk och kräver begränsade mängder tillskottsenergi. Avfall bör vara kostnadsneutralt eller ge intäkt.
- Förgasning kräver stora mängder energi och avger stora mängder värme. Förgasningsanläggningar kräver för bästa ekonomi nyttjande av spillvärme och bör därför kombineras med processindustri med behov av ånga eller annan högvärdig värme.
- I dag är den svenska etanolen mer än 98% förnybar
- Prisbilden/produktionskostanden kan bli mycket bra om förädlingen av råvaran sker i länet. Konkurrenskraftiga priser ger i längden även en stor miljövinst.
- Prisbilden är av underordnad betydelse. Om vi lever i en värld där priset på energi kan fördubblas på ett år eller där tillgången stryps på världsmarknaden med en tredjedel, så kan man inte stirra sig blind på priserna. Vi befinner oss i ett utvecklingskede och innan vi vet ordet av så har verkligheten hunnit ikapp även de dyraste alternativ vi känner idag. Vi måste ändå utveckla alternativen och de nya energikällorna oavsett om dagens ekonomiska måttstockar säger annorlunda.

7. Småskaligt/storskaligt?

Expertgruppens synpunkter:



- Biogas kan produceras i gårdsskala – några lantbrukare kan med fördel samverka kring en biogasanläggning.
- Förgasningsanläggningar kräver för bästa ekonomi utnyttjande av spillvärme och bör därför kombineras med processindustri med behov av ånga eller annan högvärdig värme.
- Gävleborgs län är unikt med den talrika massaindustrin som finns i länet med tanke på cellulosabaserade biodrivmedel.
- 1:a generationens biodrivmedel (etanol, biogas) är en möjlig väg i dag, det gäller bara att samla länets resurser. Kan vara småskaliga anläggningar. 2:a och kanske 3:e generationens biodrivmedel kräver större anläggningar för att få lönsamhet.
- Småskaligt är att föredra i ett inledningskede men det bör finnas både och i framtiden.
- Ett antal små produktionsanläggningar kan tillsammans ge tillräckligt med biodrivmedel för länet.

8. Energipolitiken hur kommer den att påverka?

Fakta:

- År 2020 ska 20% av EU:s energikonsumtion komma från förnyelsebara källor och andelen biodrivmedel ska vara 10%.
- För att uppmuntra privatpersoner att köpa bränsleeffektiva bilar och bilar som drivs med förnybara bränslen inför regeringen en miljöbilspremie på 10 000 kr per miljöbil fr o m 1 april 2007.
- Regeringen har beslutat om befrielse från energi- och koldioxidskatt på biodrivmedel under åren 2006-2008. Målet är att få en bred introduktion av biodrivmedel på den svenska marknaden till konkurrenskraftiga skattevillkor.



Det finns tydliga signaler på att biodrivmedel ska gynnas ekonomiskt även efter detta årtal.

- Regeringen tillåter idag 5% inblandning av biodiesel i vanlig diesel. En höjning till 10%, eller högre diskuteras inom EU.
- Ny lag från 1 april 2006 – alla tankställen som säljer mer än 3000 m³ bensin och diesel per år måste tillhandahålla minst en pump med förnybart bränsle.
- Naturvårdsverket har beviljat bidrag till ytterligare gastankställen i Sverige, varav tre tankställen ligger i Gävleborg (Gävle, Söderhamn och Hudiksvall).

Expertgruppens kommentarer:

- Det är viktigt att Gävleborgs politiker får information och kunskap kring biodrivmedelsfrågorna så att de kan ta de rätta besluten avseende utbyggnad av infrastruktur för nya tankställen, omställning av bilparker och produktion av biodrivmedel.
- Vill man minska beroendet av importerade, fossila drivmedel bör man höja beskattningen av fossil bensin och diesel. Då kommer vi att köpa mer miljöbilar och mer miljöbränslen. Det vore bättre än att subventionera miljöbilar.
- Regeringens satsning på att klimatanpassa trafiken är viktig. Det är riktigt att satsa på regler och styrmedel som gynnar miljövänliga val.
- Det hade varit bättre om regeringen säkerställt produktion av förnyelsebara bränslen och en infrastruktur för tankställen istället för att ge miljöbilsbidrag med 10 000 kr.
- Den svenska energipolitiken är svår att bedöma, de sista åren har stora investeringar satsats med statliga garantier på projekt som har mycket svårt att konkurrera med import (etanol), detta är svårt att se som långsiktigt.
- De skatter som idag finns på energi måste finnas kvar men intäkterna ska direkt användas för utvecklingen av de hållbara alternativen.



9. Framtidsscenariot – vet vi något om hur det kommer att bli?

Expertgruppens synpunkter:

- Det är lugnt! Oljan kommer inte att ta slut. Den blir bara dyrare i takt med att tillgången inte kan matcha efterfrågan. Den som har råd att betala kommer alltid att få tillräckligt med olja. Den största omställningen och räddningsplankan kommer därför att handla om energisparande och effektiviseringar.

Folk måste lära sig hur man kan spara energi och hur man medvetet kan välja mellan olika alternativ. Helt enkelt rätta munnen efter matsäcken.

Det är alltså kostnaden för energi, inte bristen på energi som kommer att tvinga oss till ett mer resurssnålt leverne. Detta i sin tur kommer antagligen bara att få positiva följder. Samhället skulle bara må bra av en paus i strävandena efter tillväxt som i stor utsträckning orsakat många av de strukturella problem som finns idag, t ex till följd av urbanisering, globalisering, rationalisering, etc.

De enda alternativ som i praktiken är hållbara är de som förknippas med småskaliga lösningar.

- Bilindustrin kommer förmodligen att satsa på vätgas för eldrift, då el ger betydligt högre moment.
- Dyrare bränsle, högre krav på "rena bränslen".
- Stora anläggningar för att spara kostnader. Förhoppningsvis små anläggningar för lokalproduktion.
- Kan bara bli större efterfrågan på biodrivmedel, med tanke på den enorma fordonspark som vi är begåvad med.



10. Innovation?

Expertgruppens synpunkter:

- En framgångsfaktor bör vara att ligga steget före och titta på andra biodrivmedel. I dagsläget håller ju varje kommun med självaktning på att studera möjligheterna att få en etanolfabrik till just sin kommun.
- Rötningstekniken finns etablerad, processerna förfinas alltmer och det kommer att bli fler och fler län som arbetar för att bli självförsörjande på biodrivmedel.
- Uppgraderingstekniken är ännu inte ekonomiskt försvarbar i småskaliga lösningar, därför behöver antingen rågas distribueras till centrala anläggningar eller så används rågasen till andra energibehov som elvärme produktion.
- Förgasningstekniken utvecklas i Sverige, Österrike och Schweiz.
- De nya energisnåla bilarna kommer att ta en stor del av bilmarknaden vilket driver processen framåt.
- Helt klart kommer den ökande medvetenheten kring miljöproblemen, energisituationen, klimatförändringen osv att sätta igång ett nytänkande inom en mängd olika områden. Detta kommer att leda fram till många nya innovationer vilka kommer att hjälpa oss att lösa eller i alla fall lindra de problem som nu nästan dagligen målas upp i olika medier.

Sverige har alltsedan folkomröstningen mot(?) kärnkraften i stort sett negligerat den potential som funnits kring de alternativa energilösningarna. Det är först sedan oljepriset de senaste 2 åren ryckt upp mer permanent till en kännbar nivå som mer konkreta och mångfacetterade satsningar på energi börjat komma igång.

Sverige har antagligen gått miste om en ny industriell storhetstid av den typ som uppstod under 50- och 60-talen, genom att vara så uppenbart



ointresserat av att utveckla alternativen. Nu har vi fått en skärva till chans igen. Låt oss hoppas att vi kan förvalta den under den närmaste tiden.

- Det kommer att finnas hur mycket plats som helst för innovatörer. Förse länet med biodrivmedel – öppna dörrarna för biodrivmedel. Allt som kan produceras kommer att gå åt och skapa tillväxt i länet.

11. Social tröghet – social hållbar utveckling?

Expertgruppens synpunkter:

- Biogasen oavsett produktionsprocess innebär en satsning ekologiskt på hållbar utveckling. Socialt innebär det möjligheter att sprida teknologin till andra länder och kulturer som i ökande grad kan skifta över till ekologiskt hållbara transporter.
- Trögheten ligger dels i avsaknaden av gasdistributionsnät, vilket kan göra att utvecklingen kan komma att ledas av andra intressenter och dels i svårigheten att bygga nya tankstationer i Gävleborg och vidare norrut.
- Social hållbar utveckling är intimt förknippad med småskalighet, så långt detta är rimligt. Ett företag som har en lönsam verksamhet på två olika ställen men ändå väljer att lägga ner den ena för att bygga ut den andra tar inte alls hänsyn till social hållbar utveckling. På liknande sätt begår företag som flyttar sin verksamhet till låglöneländer antagligen ett stort misstag.

På sikt torde väl löner, lagstiftning, utbildningsnivå, levnadsstandard mm tendera att jämnas ut mellan olika länder. Till slut finns alltså inte de ursprungliga drivkrafterna kvar för etablering utomlands. Då är det inte så lätt att flytta tillbaka.

Lantbruket är en verksamhet som inte så lätt låter sig flyttas utomlands. De åkrar och ängar vi har, de har vi här. Så det enda hållbara alternativ vi har är att utveckla det småskaliga jordbruket som kan garantera en



försörjning av mat och foder till människor och djur samt råvaror som kan förädlas till material och energi som vi behöver.

Det finns inget hållbart i att importera tomater från Holland även om priset på något konstlat sätt ofta är lägre än de svenska tomaterna. En ökad medvetenhet hos konsumenterna om hur deras val påverkar våra jobb, vårt resursutnyttjande, vår gemensamma framtid mm, skulle förhoppningsvis kunna underlätta en klok omställning till ett mer redundant samhälle på lokal nivå.

- Ta tillvara på trender om lokalt producerat och driv marknadsföring i den riktningen för att få konsumenter att engagera sig i det lokala.
- Från det att energin odlas tills den ska användas finns det många som deltar på olika sätt. Att skifta produktion/konsumtion tar tid. Viktigt att ta reda på var och varför trögheten finns. Att se på frågorna med jämställdhetsglasögon kan säkert ge nya vinster. Det är inte ovanligt att kvinnorna i hushållen är mer miljömedvetna.
- För att få en social hållbar utveckling borde framtiden ligga på relativ småskalighet. Tyvärr är väl tendensen att för att investera vill man bygga storskaligt eller satsa på energiframställning där vinsten kan maximeras.
- Bra om länets lantbrukare får något nytt att samarbeta om, det är social utveckling.
- Biobränslen ger möjlighet att skapa en ny produktionsgren inom svenskt lantbruk och att öka sysselsättningen på landsbygden.
- Inhemsk produktion av jordbruksgrödor för drivmedel minskar beroendet av importerad mineralolja, förbättrar handelsbalansen och gör oss mindre känsliga för fluktuerande oljepriser.
- Den initiala förädlingen bör göras lokalt. Eftersom energi från åkermark är voluminös i jämförelse med skogsråvara så måste någon slags förädling göras innan man transporterar råvaran eller halvfabrikatet vidare.



2007-04-30

Sidan 47 av 81

- Även om vissa processer kan göras effektivare i stora fabriker så borde man tänka efter om det inte finns ett värde i att hålla folk sysselsatta och boende även på landsbygden. Detta är vad vi kan kalla social hållbar utveckling.

Delrapport 3

Dagens och framtidens biodrivmedel

Tre generationers biodrivmedel

Förnybara fordonsbränslen brukar delas in i första, andra och tredje generationens drivmedel:

1. Första generationen:

Hit räknas biodiesel som omnämns som FAME (Fatty acid methyl ester) vilket i Sverige oftast är RME (rapsdiesel), biogas från rötning av avfall och etanol från socker och stärkelse. Dessa drivmedel räknas för Sveriges del som helt otillräckliga i ett hållbart perspektiv.

1.1 RME (rapsdiesel)

Förkortningen står för RapsMetylEster och produceras av rapsolja och metanol. Flytande bränsle som kan distribueras och tankas med dagens teknik. Kan blandas med diesel i små mängder och användas oblandat med mindre modifieringar av dagens dieselmotorer.



Fröpress
200 kg/h
(oljevaxter)



Omförestringsanläggning
för RME-produktion
400 l/h

1.2 Biogas (metan)

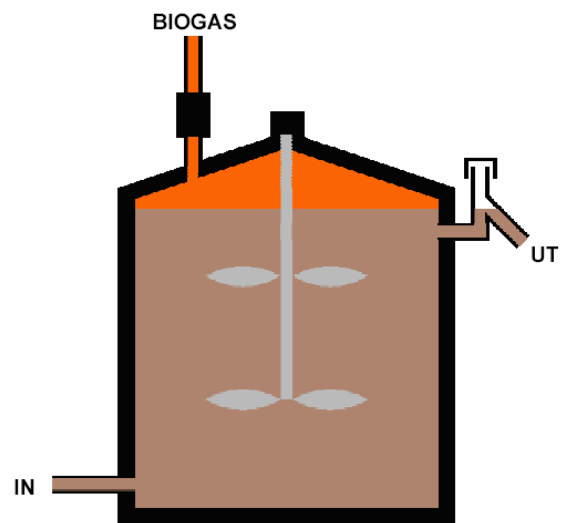
Består huvudsakligen av metan och koldioxid. Gasen utvinns vid rötning av slam från avloppsreningsverk, hushålls- eller restaurangavfall. Biogas kan också utvinnas ur avfallsdeponier men kallas då deponi gas. Efter rening av gasen kan den användas som bränsle i biogasbilar.

Princip för rötkammare

Enstegs totalomblandad process:

- Substratet pumpas in i rötkammaren.
- Rötresten tas ut genom ett bräddavlopp till gödselbrunn.
- Biogasen leds ut till ett gaslager med självtryck

Ex på substrat: Avloppsslam, slakteriavfall, fiskrens, fettavskiljarlam, grönsaksavfall från butik, källsorterat hushållsavfall, flytgödsel från nöt och svin, energigrödor som vall, majs och vete.



1.3 Etanol (vanlig alkohol)

Bränslet E85, som består av 85% etanol och 15% bensin, används som drivmedel i vanliga personbilar. De utmärkande egenskaperna hos etanol är att det baseras på förnybar råvara, är fritt från svavel, aromater och har högt oktantal. Det kan användas i alla blandningsförhållanden med bensin utan tillsatser. Vid 85 procent etanolblandning behövs ca 1,3 gånger så stor volym för att ersätta bensin.

I dag har vi nära 20 års erfarenhet av att köra etanolbussar i Sverige och ca 400 bussar som rullar på våra gator. Det finns ca 50 000 personbilar (FlexiFuel) som kör på etanol.

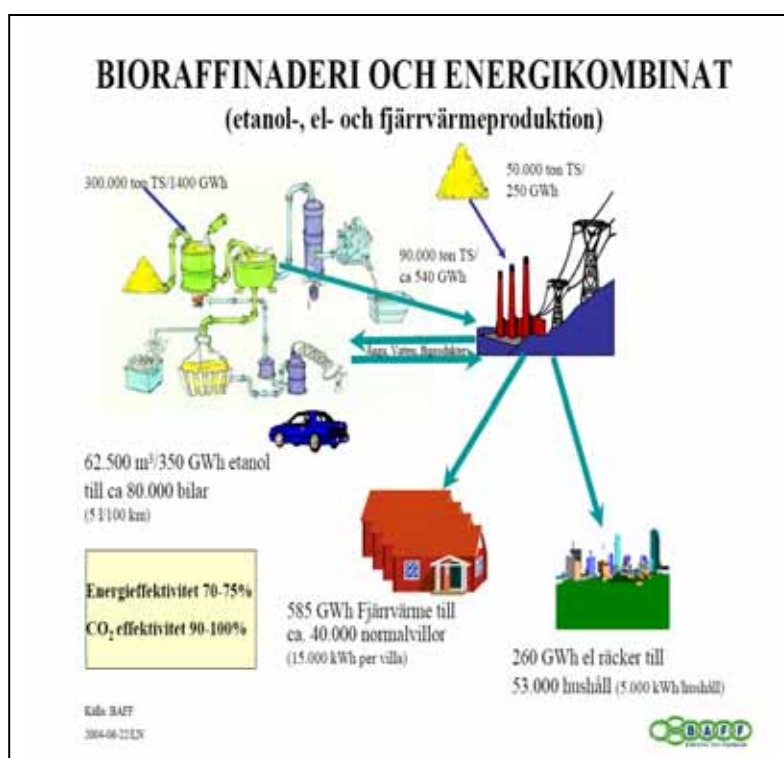


Det finns 16 tankställen för etanol i Gävleborg!

2. Andra generationen:

Till denna grupp hör vidareutveckling av etanol framställd av skogsråvara samt olika drivmedel som kan framställas genom förgasning av biomassa till syntesgas. Denna syntesgas kan konverteras till metanol, DME (dimetyleter) eller syntetisk diesel (Fischer-Tropsch Diesel, FTD). Hit räknas också biometan även kallad syntetisk naturgas.

2.1 Etanol framställd av skogsråvara (enzymstött, med högre utbyten m m)



Tekniken går ut på att hydrolysera (försöckra) cellulosan och hemicellulosan varpå sockret jäses till etanol som destilleras.

Vid etanolpiloten i Örnsköldsvik produceras i dag ca 300-400 liter etanol per dygn. För att tillverka denna mängd krävs 2 ton (torrvikt) träflis eller annan råvara som innehåller lignocellulosa.

Tekniken är ännu ej färdigutvecklad!

2.2 Syntesgas

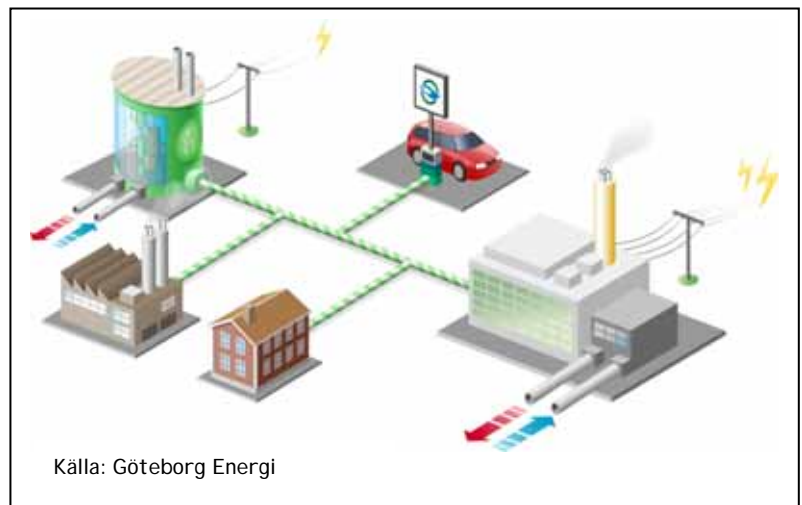
Gasbildning som innehåller vätgas och kolmonoxid. Syntesgas är en viktig råvara i kemisk industri och är utgångspunkt vid framställning av biodrivmedel som metanol, DME, FTD, biometan och vätgas. Som råvara för syntesgas kan användas biomassa, svartlut, kol, olja eller naturgas.

Förgasning av skogsråvara bedöms på lite sikt ha stora fördelar vid framställning av biodrivmedel. Inte minst är flexibiliteten fördelaktig. Syntesgasen kan också utnyttjas för elproduktion.

Förgasningsprocesserna ger idag ett energiutbyte på 50-60% men kan ge högre totalt energiutbyte (60-70%) om förgasningsanläggningarna ingår i industrikombinat. Anläggningarna kan till exempel integreras med massabruk eller kraftvärmeverk där biprodukter och sekundärvärme kan utnyttjas effektivt.

Förgasning

70 % biometan
20 % fjärrvärme
10 % förluster

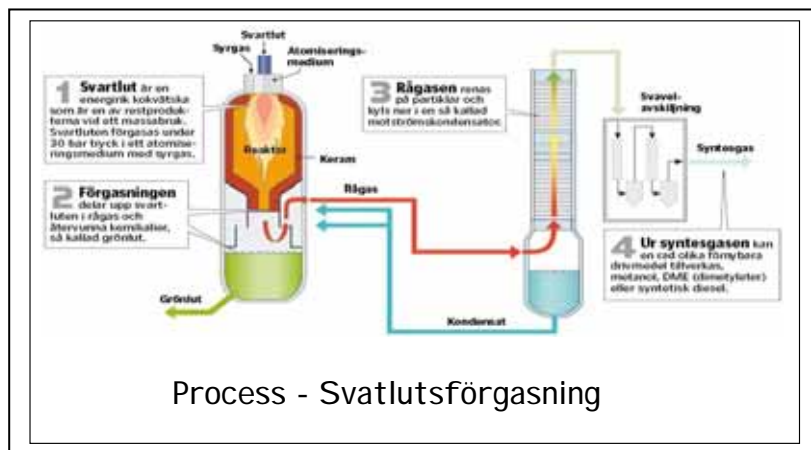


2.2.1 Metanol (träsprit)

Ett flytande bränsle som kan blandas med bensin i små mängder utan att motorn behöver modifieras. Kan användas i bränsleceller efter anpassning. Metanol är giftigare än etanol men mer energirik och framställs från syntesgas.

2.2.2 DME (dimetyleter)

Ett gasformigt bränsle som framställs från syntesgas. DME är avsett för modifierade dieselmotorer. Bränslet framställs från Svartlut som är en energirik bi-produkt som erhålls vid massaframställning. Den bränns idag i sodapannor (ångpannor) för att generera energi i form av högtrycksånga och el, samtidigt som kemikalierna återvinns. I Piteå finns en pilotanläggning för svartlutsförgasning i anslutning till massa- och pappersbruket. I nästa steg planeras en första kommersiell demoanläggning (i bästa fall till år 2010) för förgasning samt omvandling till DME och metanol.



2.2.3 Syntetisk Diesel (Fischer-Tropsch Diesel, FTD)

Blandning av syntetiskt framställda kolväten. Kan tillverkas med hög verkningsgrad genom förgasning av biomassa. En syntetisk dieselolja som kan blandas med fossil diesel eller köras oblandat i befintliga dieselmotorer. Flytande bränsle som kan distribueras med dagens teknik. FTD framställs från syntesgas.

2.2.4 Biometan (syntetisk naturgas)

I Sverige skiljer man ofta på biogas, som bildats genom en mikrobiell process och biometan, som framställts från syntesgas. Biometan är mycket lik biogas och används som bränsle i biogasbilar.



3. Tredje generationen:

- Flytande eller gasformigt väte som kan komma att användas i framtiden i fordon med bränsleceller eller av hybridtyp. Kan på sikt framställas från biomassa (syntesgas) eller genom sönderdelning av vatten, men framställs idag av naturgas. Vätgas är ett rent bränsle som bara ger vatten som utsläpp.



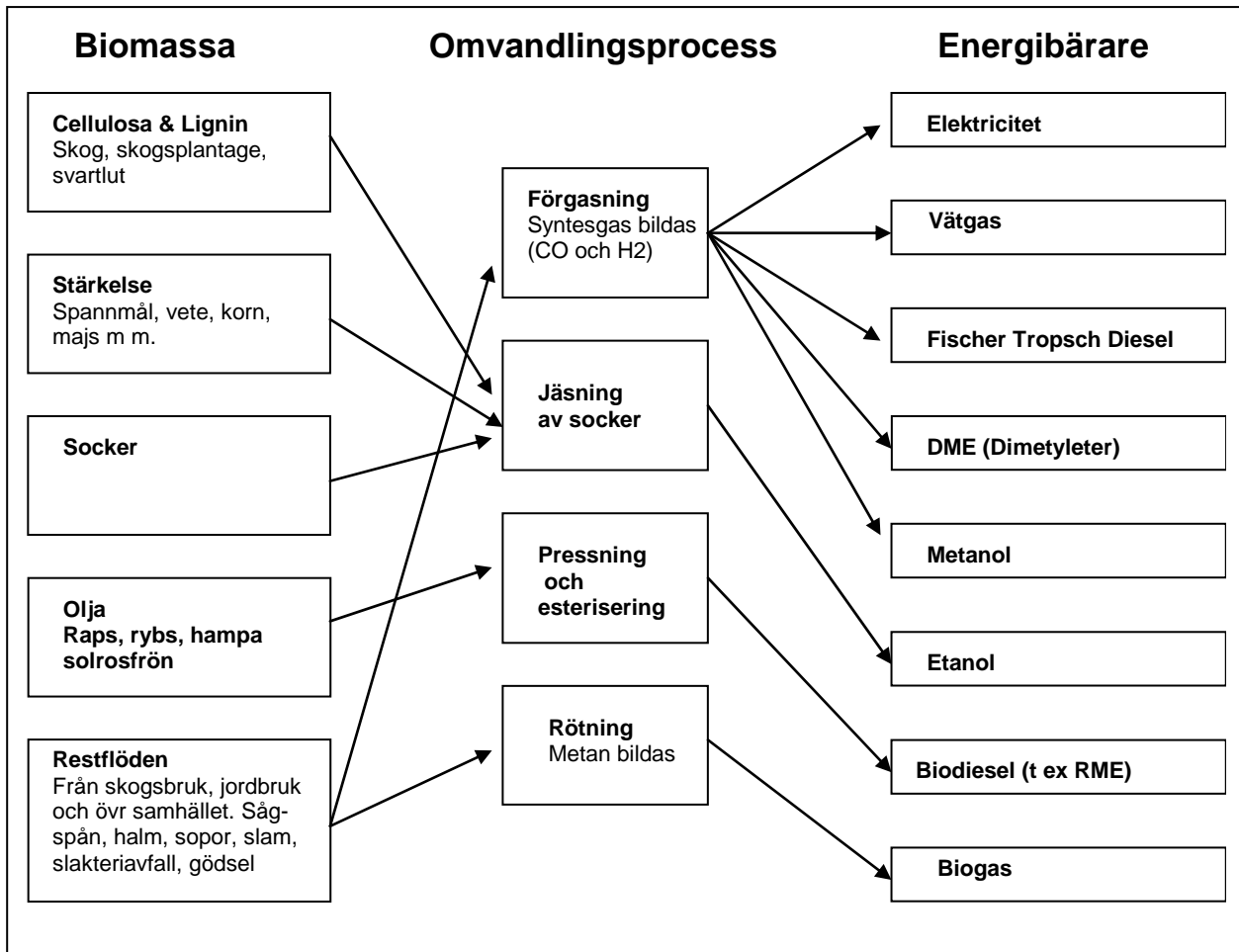
Energiutbyte och kostnader av fordonsbränslen från skogsråvara!

	Energiutbyte Resp system- Verkningsgrad	Kostnad/liter bensinekvivalent	Övriga fördelar	Övriga nackdelar
Etanol	Energiutbyte (ved=>drivmedel): 22-27% Systemverkningsgrad: 50-60%	4,6-7,7 SEK (3-5 SEK/l etanol jfr ca 2 kr/l i Brasilien)	+Enkel att introducera successivt. +Förhoppningar om att FoU ska ge ökat utbyte och sänkta kostnader. +Rötning av avloppet till biogas kan ge ytterligare någon ökning av system- verkningsgraden	-Förutsätter "tull- skydd" mot impor- terad etanol -FoU är i huvudsak gjord på "idealisk" råvara (sågsån). -Processen är inte heller lika "tolerant" med avseende på råvaror (löved, bark m m) som förgasnings- processerna.
Direkförgasning till DME och metanol	Energiutbyte (ved=>drivmedel): 57% (best case) Systemverkningsgrad: Fristående anläggning ca 50%. Bedömd potential vid integration med kraft- och värmeanläggning. 55- 70% (Mer FoU behövs)	4-7 SEK	+Flexibilitet:metanol,DME eller FTD. +DME/metanol ger ren för- bränning +FTD. Enkel att blanda in i vanlig diesel. +Kan byggas "stand alone" (men fördel vid integra- tion).	-DME-en gas som kräver separat trycksatt distri- butionssystem (för att bli flytande). -Omvandlingen till FTD diesel ger ca 30% "förluster" (andra kolväten).
Svartlutförgasning till DME och metanol	Energiutbyte (svartlut=>drivmedel) 56% Systemverkningsgrad: 65-70% räknat som behov av extra bio- massa till massabruk.	3-6 SEK	+Flexibilitet: Metanol, DME eller FTD (samma som ovan). +Väl integrerat i ett biokombinat/bioraffinaderi.	- Integrationen med massabruk kräver mycket hög tillgäng- lighet. -Konkurrens från soda- pannor med allt högre elgene- rering.

Bedömningar från en rad olika källor varierar därför anges intervaller. Energiutbyte avser energi i drivmedel i procent av energi i ved. Systemverkningsgrad avser totalt i systemet nyttiggjord energi i procent av tillförd energi i ved (inkl biprodukter, nyttiggjord spillvärme m m men minus ev tillkommande elbehov).

Källa Skogsindustrierna.

Översikt av tillverkningsprocesser och råvaror för framställning av förnybart drivmedel.



För drivmedel från skogsråvara är jäsning till etanol samt förgasning till DME och metanol de mest aktuella metoderna, eventuellt i kombination med rötning till biogas.

Källa: Maria Grahn, Fysisk resursteori, Chalmers



Delrapport 4

Framtidsscenarier

1. **Biogas** via torrötning i Forsbacka - Bil 1
Leif Olsson, Neova, Pelle Hallberg, Gästrike Återvinnare
2. **Biogas** med vall och avfall som bassubstrat, - Bil 2
Mårten Hermansson Lantbrukare i Forsa och Olov Östlund, DT Micro i Trönö
3. **Syntetdiesel och Etanol** - Bil 3
Torgny Andersson, SVEDAB i Vallvik
4. **RME (biodiesel)** - Bil 4
Peter Norberg, Högskolan Gävle samt Peter Sundin, Entreprenör i Hedesunda
5. **Tankställen för biogas i Gävleborg** - Bil 6
Fordonsgas AB, Tula Ekengren
6. **Svartlutsförgasning vid pappersbruk**, - Bil 7
Hannu Thomasfolk, Vallviks Bruk
7. **Center of Excellence i Gävleborg** - Bil 8
8. **Bildande av ett BiogasMitt I regionen** - Bil 9



Bilaga 1 - Biogas via torrötning

Torrötning vid Forsbacka komposteringsanläggning

Huvudman:

NEOVA

Gästrike Återvinnare

Process:

Kort beskrivning:

Neovas tunnelkompostanläggning är anpassad och väl utprovad för nordiska förhållanden. Detta innebär att anläggningen, utrustningen och processen är vald och anpassad för att behandla bioavfall och slam med dess konsistens och med de egenskaper som skiljer sig från det som behandlas utanför Norden (TS, pH m.m.). Möjligheten finns även att kompostera olika kvaliteter i skilda tunnlar

Själva komposteringen sker i slutna tunnlar enligt satsprincipen. Komposterbart organiskt homogeniserat material fylls upp till en ca 2,5 meter tjock bädd i tunneln. Genom de i tunnelbotten ingjutna hålen blåses fuktig varm luft igenom det komposterbara materialet varvid goda syreförhållanden erhålls. Dessutom fås en jämn befuktning i och med den fuktiga processluften som cirkuleras. Komposteringsprocessen styrs utav ett logiksystem med olika "klimatfaser" med ett mycket litet arbetsbehov.

Från den utgående processluften tas värmen tillvara, för att kunna värma upp den inkommande friskluften liksom det organiska avfallets eftermognadshall, förråds- och mottagningsutrymme. Den avgående processluften renas med två separata filteranläggningar i de komposteringsstunnlar som finns i den bild som bilägges.

Olika tänkbara rötningssubstrat:

Slaktavfall

Fettavskiljarslam

**Befintlig teknik:**

Komposteringsanläggningen i Forsbacka är idag förberedd för ev torrötning. Det finns tankar för att ta emot flytande fraktioner och även pumpar föra att kunna pumpa flytande biomassa till en eventuell biogasanläggning.

Ny teknik

Den befintliga anläggningen passar ypperligt för en Torrötning. I och med strukturmaterial läggs i botten att biomassan läggs ovanpå fungerar struktur och biomassan som ett grovt kaffefilter. Då kan föroreningar i form av stenar, skrot, glas, kylskåp vara med i processen, såklart ska det undvikas men i verkligheten så blir kompost felsorterat.

Det är här de stora problemen har legat i biogasframställning. 100 % måste passera genom en kvarn eller en slurry tillverkning och finns det föroreningar så ställer det till problem i detta led.

I Neovas anläggning så sönderdelas materialet grovt och sedan i tunnlarna bevattnas det kraftigt så att ett perkulatorvätska bildas. 100 % av materialet blir inte perkulatorvätska men när materialet flyttas till de närliggande tunnlarna tillsätts strukturmaterialet och en kompost startar istället. Dvs Biomassan blir utnyttjad först för biogastillverkning och resterande som finns kvar komposteras. Allt i samma slutna luktfria anläggning.

En uppgraderingsanläggning – för att få fram drivmedel måste byggas.

Tidsaspekt:

Del 1 – mindre produktion första åren vet ej hur mycket gas det blir

Del 2 – (när komposteringsavtal faller ut?)

Samarbetspartners:

Sandvikens Energi – Det finns en biogasturbin i Sandviken.

Ockelbo Stjärnkött

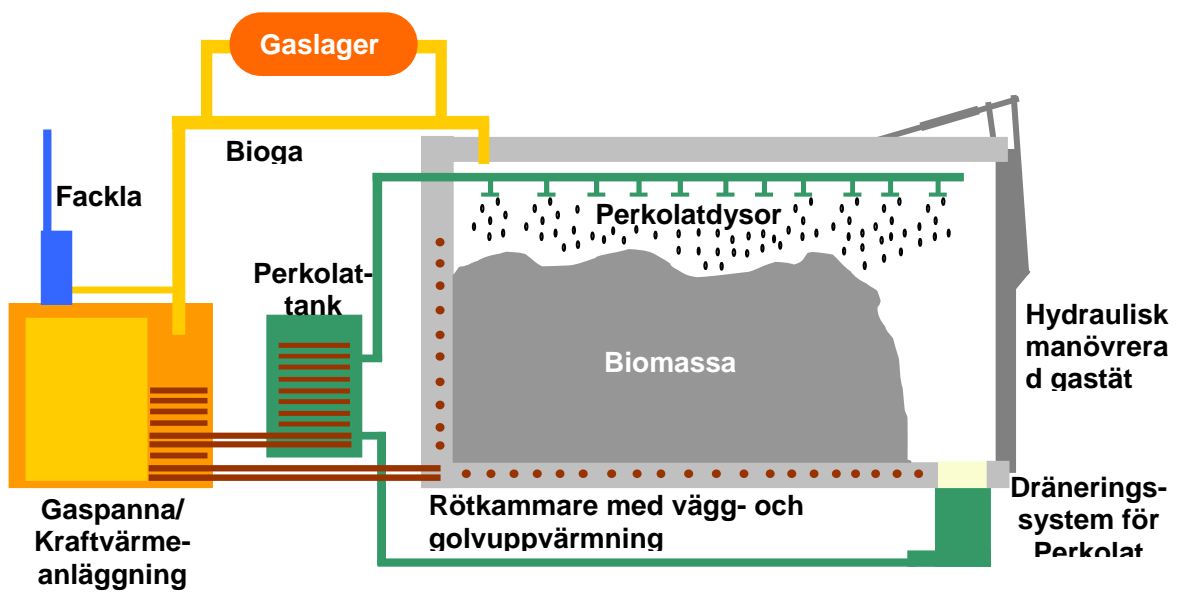
Lantbrukare i Gästrikland

Gävle Energi

NEOVA

Leif Olsson
Stångtjärnsvägen 236
79174 Falun
Bil +46 70643741

Bild – Torrrotning





Bilaga 2 - Biogas lantbruk

Biogas Trönö, förstudie - Projektplan

Bakgrund

BioDriv X är en förstudie som utförts av GDE-Net, vars huvudman är Gävleborgs Kommuner & Landsting (GKL). Flera företag och organisationer har deltagit i förstudien. Målet har varit att:

- "länet" ska veta tillräckligt mycket för att välja det eller de biodrivmedel, som kan produceras på ett eller flera ställen samt
- ta reda på vilka intresserade och lämpliga aktörer som kan förväntas finansiera, etablera och driva en eller flera produktionsanläggningar.

I Forsa, i Hudiksvalls kommun, har ett projekt med en pilotanläggning för rötning av olika råvaror genomförts. Projektet undersökte förutsättningarna för framställning av biobränsle med lokala råvaror. Tillgång till material för rötning inom lämpligt avstånd och intresse hos leverantörer inventerades. Anläggningen för produktion av biogas byggdes för att få praktiska erfarenheter och för att testa en viss sammansättning av substrat.

I Trönö har ett tidigare projekt, Hållbara Trönö, studerat förutsättningarna för att starta en lokal produktion av biogas baserad enbart på vallgröda samt att bygga en testanläggning för detta. Man tittade på anläggningen för biogasproduktion i Lilla Edet och försökte applicera deras erfarenheter på Trönö, alltså en relativt begränsad analys. I och med BioDriv X har frågan om utveckling av biogas för uppvärmning och/eller biobränsle aktualiserats i Trönö.

Genom projektet BioDriv X har initiativen i Forsa och Trönö funnit varandra och ett erfarenhetsutbyte har påbörjats. Intresset och möjligheterna för ett fruktbart utbyte av erfarenheter är mycket goda.

Projektidé

Att genomföra en grundlig analys av det lämpligaste och lönsammaste produktionssystemet för framställning av biogas och/eller biobränsle i Trönö. Analysen kan sedan direkt ligga till grund för näringslivet i Trönöbygden och närliggande bygder, men också liknande bygder i länet, samt användas som ett av underlagen för den kommande länsövergripande KLIMP-ansökan.

Att samordna och utveckla samarbetet mellan de lokala producenterna och konsumenterna av biogas/biobränsle, likväl som samarbetet mellan Trönö och Forsa som delvis har liknande, delvis helt olika förutsättningar för sina verksamheter.

Att hitta samverkansformer för de i länet som är intresserade av hållbar utveckling genom en egen produktion av biogas/biobränsle. Detta gäller både privat näring, offentlig sektor, organisationer och andra intressenter.

För detta söks nu medel från landsbygdsprogrammet och medfinansiering från Region Gävleborg och Landstinget Gävleborg. Projektet har även en del privat finansiering.

Erfarenheter från tidigare projekt

Se bakgrund, samt att aktuell omvärldsbevakning när det gäller forskning, ny teknik och rapporter om hur man löst frågan om biogasproduktion på andra ställen i Sverige, kommer att ske.

**Organisation**

Trönöbygden ekonomisk förening anställer en person på heltid i sju månader (alternativt två personer på deltid) för att genomföra analysen, samordna samarbetet med Forsa, utveckla nätverket av intressenter i länet samt skriva slutrapport och sköta redovisningen. En ständig dialog med de offentliga aktörerna i länet kommer att ske, för att säkerställa den allmänna nyttan av utredningen.

Syfte

Syftet med projektet är att påskynda arbetet med att göra Gävleborgs län till ett föregångslän när det gäller energiomställning från fossila bränslen samtidigt som landsbygdsutveckling och företagsutveckling (omställning från jordbruk, bättre möjligheter för företagande samt lokal energiproduktion) stimuleras.

Målgrupp

Projektet riktar sig övergripande till de enskilda invånarna i frf a Gävleborgs län. Det långsiktiga resultatet av denna satsning leder till öppen landsbygd, livskraftiga företag och en stark miljömässig förbättring kopplad till de nationella miljömålen.

Primärt, i detta projekt, är målgruppen lantbrukare (och andra företag) på landsbygden i Trönö och närliggande bygder (i Söderhamns kommun). Målgruppen är också lantbruk i Hudiksvalls kommun samt företag och organisationer, i Gävleborgs län, som är intresserade av frågan.

Mål

Att projektets resultat ska ligga till grund för en del av den KLIMP-ansökan som de olika offentliga aktörerna i länet, i samverkan med den privata näringen, avser att göra per den 071101.

Att resultatet ska ligga till grund för hur biogasproduktionen i Trönö bäst ska anpassas till dagens förutsättningar, både när det gäller anläggningens storlek, utformning, inriktning, avsättning samt leverantörer.

Att ett länsövergripande nätverk mellan olika företagare och andra intressenter, för främjandet av omställningen till biobränsle samt utvecklingen av lokala lösningar för egen produktion i länet, bildas.

Genomförande

En förstudie utförs av en person på heltid (alt två på deltid) som, med tidigare underlag och aktuell omvärldsbevakning (när det gäller forskning, ny teknik samt rapporter om hur man löst frågan om biogasproduktion på andra ställen i Sverige) som grund, utreder frågan om hur man bäst kan anpassa biogasproduktion till Trönö och liknande mindre bygder i länet, med relativt hög andel skogsråvara och relativt låg andel djur- och växtproduktion.

Förstudien kommer sedan de företag som vill arbeta med energiproduktion och/eller energiomställning i Trönö till nytta, likväl som resultatet finns tillgängligt för alla intresserade i samma situation.

Sedan tidigare har ett visst samarbete och erfarenhetsutbyte mellan företagare i Trönö och Forsa påbörjats, eftersom det i Forsa pågår ett arbete för framställning av biobränsle. En testanläggning för biogasframställning har byggts och provkörts och ömsesidigt intresse finns för samarbete i någon form. Inom projektets ram ska formerna för samarbetet utvecklas.

Fram till den 071101, då den länsövergripande KLIMP-ansökan inlämnas till Naturvårdsverket, kommer troligen en hel del att hända när det gäller vilka initiativ som är på gång för produktion av



biobränsle i länet. Denna förstudie kommer att fortsätta det arbete BioDriv X påbörjat med att identifiera och sammanställa dessa initiativ, så att underlaget till KLIMP-ansökan i detta avseende kan vara helt uppdaterad och aktuell.

Förstudien kommer också att arbeta med att organisera olika företag, organisationer och andra intressenter i länet, för att stärka och påskynda arbetet med omställningen till biogas och biodrivmedel i Gävleborgs län. Avsikten är att denna organisation ska stärka länets KLIMP-ansökan.

En studieresa kommer att ske för att inhämta ytterligare erfarenheter samt inspirera "nyttillkomna" intresserade av produktion av biogas/biobränsle.

Tidsplan

070501-0531: Rekrytering samt anställning av projektpersonal.

070501-0930: Projektarbete enligt beskrivning ovan.

071001-1031: Sammanställning/rapportering av projektets resultat till KLIMP-ansökan.

071101-1130: Slutredovisning/slutrapportering/spridning av projektet.

071201-1231: Slutrekvisition

Spridning

Resultatet kommer att användas som underlag till den länsövergripande KLIMP-ansökan som Länsstyrelsen, Region Gävleborg, Landstinget, kommuner, organisationer och företag avser att göra gemensamt den 071101.

Resultatet kommer att användas som underlag för fortsatt lokalt arbete i Trönö och närliggande bygder samt kommer att läggas ut på hemsidan www.tronobygden.se

Resultatet kommer också att spridas i det länsövergripande nätverk som projektet skapar.

Övergång till ordinarie verksamhet

Förstudiens slutrapport, med ett komplett underlag som resultat, kommer att användas som en direkt vägledning för intresserade producenter i Trönö, m fl i målgruppen, i deras fortsatta näringsverksamhet. Det kommer också att finnas ett tillräckligt underlag för att en bedömning av lönsamheten för nystart av företag inom branschen ska kunna göras.

I övrigt kommer slutrapporten att kunna användas för att stärka den planerade KLIMP-ansökan som tidigare nämnts. Man räknar med att länet ska kunna lämna in en unik ansökan, delvis tack vare den länsövergripande bredd som kan uppvisas när det gäller antalet olika aktörer och metoder för lokal produktion av biogas/biobränsle. Vid ett positivt svar på KLIMP-ansökan kommer länet att kunna arbeta för att bli det föregångslän inom miljöområdet som man avser att vara.

Kontaktpersoner

Olov Östlund, 070-548 89 07

Lena Åkerlind, 070-350 80 66



Biogas Hudiksvall

Varför biogas?

Biogas introduceras som ett av alternativen för att klara transportsektorns omställning från fossila drivmedel.

Rötning är en typ av stabilisering av lättnedbrytbart organiskt material under anaeroba förhållanden. En biogasanläggning producerar två nyttigheter. Dels brännbar gas som kan utnyttjas till lokaluppvärmning eller uppgraderas till fordonsbränsle, dels rötrest som skall utnyttjas till gödning. Genom processen blir växtnäringsämnen lättare tillgängliga för grödan, vilket innebär att gödselvärdet höjs, samtidigt som materialet blir lättare att sprida maskinellt efter nedbrytning som skett i röttningsprocessen. Den slutna hanteringen i en rötkammare innebär också lägre förluster av kväve till luften än t ex en öppen kompostering.

Förbudet att deponera har medfört att organiskt avfall nu transporteras långa sträckor till förbränning mot hög avgift, samtidigt som avfallet är utmärkt råvara för biogasframställning.

Miljöbelastning och kostnad kan minskas genom att röta matavfall från hushåll till biogas i en lokalt belägen anläggning.

Även verksamheter så som slakterier och restauranger har idag betydande kostnader för transporter och destruktion av organiskt avfall till anläggningar belägna på stort avstånd,

Lönsamheten i det traditionella jordbruket med djurhållning minskar och jordar läggs i träda eller brukas ofta på ett passivt sätt bara för att hålla landskapet öppet. Odling av energigrödor t ex vall för rötning till biogas är ett bättre alternativ.

Biogasanläggning i Hudiksvall

Affärsidé: Att bygga och driva en biogasanläggning i Hudiksvall baserad på lokala råvaror. Försäljning av biometan för bland annat fordonsdrift direkt till konsument.



2007-04-30

Sidan 64 av 81

Förutsättningarna för framställning av biogas med lokala råvaror i Hudiksvall har undersökts. Tillgång till energigrödor inom lämpligt avstånd och intresse hos odlare har inventerats, liksom tillgången på organiskt avfall från hushåll och verksamheter samt animaliskt avfall från slakterier.

Under 2006 byggdes en pilotanläggning för biogas för att få praktiska erfarenheter och för att testa en viss sammansättning av substrat.

En fullskalig biogasanläggning planeras utanför Hudiksvall för rötning av vall, slaktavfall och sorterat hushållsavfall samt matavfall från skolor, storkök, restauranger, livsmedelsaffärer, bageri m fl. Gasen renas och uppgraderas till fordonsgas och transporteras i gasledning till tankningsstation vid infartsväg till Hudiksvall där gasen komprimeras till högt tryck och korttidslagras i trycktankar som utgör buffertlager. Gasen tankas av stadsbussar och andra gasdrivna fordon, i första hand fordon i lokaltrafik.

Genom samverkan med lokala leverantörer av organiskt sorterat avfall och med lokala odlare av energigrödor erhålls en råvarubas med minimalt behov av transporter av råvara och färdig biometan.

Slaktavfall och matavfall blir högvärdig råvara för biogas, istället för att som nu transporteras långa sträckor till förbränning mot hög avgift.

Odlarna av energigröda får i retur högvärdig flytgödsel och kan fortsätta att bedriva ett uthålligt lantbruk. En levande landsbygd med öppna landskap kan bevaras och meningsfulla arbetstillfällen skapas i lantbruket.

I samverkan med i första hand kommun och länstrafik försörjs en fordonspark av gasdrivna tjänstebilar och bussar i stadstrafik med lokalproducerad biogas.

Den mesofila processen som avses användas för biogasframställning är beprövad och etablerad i anläggningar i bland annat Tyskland och Sverige. Anläggningen kommer att ha minimalt behov av transportörer och pumpar genom att naturliga nivåskillnader utnyttjas.

Ett specialbyggt transportfordon som minimerar transportkostnad och bränslebehov kommer att användas för kombinerad transport av vall och annan råvara till biogasanläggningen, och för flytgödsel i retur till odlaren.



2007-04-30

Sidan 65 av 81

I förlängningen bör det finnas utrymme för åtminstone en liknande biogasanläggning i varje kommun.

Hudiksvall 2007-04-22

Mårten Hermansson
Trogsta

Mårten Hermansson bedriver jordbruksrörelse med uppfödning av köttdjur i Trogsta, Forsa socken, Hudiksvalls kommun ca 1 mil väster om Hudiksvall. I rörelsen finns även tre anställda med uppdrag åt Forsa Trä AB (emballagetillverkning) och NWP AB (hyvleri), samt entreprenadmaskiner och uppdragsverksamhet inom bygg- och anläggning.



Bilaga 3 - Syntetdiesel och etanol

SVEDAB I Söderhamn AB
Box 257 826 26 Söderhamn

Affärsidé

Affärsidén här är återvinning av begagnade bildäck med termisk depolymerisation med hjälp av överhettad ånga. Produkterna blir diesel, kol och stål. Denna teknik minimerar utsläppen genom att gasen förbränns i ånggeneratoren, dammpartiklar fångas upp, processvattnet recirkuleras i systemet samt att tömning av produkterna sker med "tvångsextraktion" med kompletterande filtrering av luftströmmar.

Planerad produktionskapacitet; mottagande av 48 000 ton däck/ år eller 6 ton/ timme.

Däcken insamlas och transporteras till Vallvik med lastbil eller båt.

Även andra sorters plaster kan man återvinna på samma sätt.

I ett andra steg planeras etanolframställning. Genom att utnyttja restånga får man en låg energikostnad för etanolframställningen, som kommer att ske i en ny typ av destillationskolonn med högre energieffektivitet och snabbare genomloppstid. I ett efterföljande steg sker ytterligare avvattnings av alkoholen i kolonner med keramiska material (zeolit). Produktionskapacitet etanol; 40 000 m³/år eller 5 m³/ timme.

Råsprit importeras till Vallviks hamn och pumpas till SVEDAB.

Målet är att lösa ett omfattande och väldigt aktuellt problem – återvinning av begagnade bildäck, plastemballage, polyetylenpåsar och andra slags gummi-och polymeravfall. I världen totalt beräknas det finnas 25 miljoner ton begagnade däck varje år ökar det med ca 7 miljoner ton.

Av hela mängden däck i världen återvinns bara 23% (export till andra länder, bränning för energiutvinning, mekanisk sönderdelning för användning i vägbyggande och annat). Resterande 77% av däck går inte att återvinna i samband med saknad av ekonomiskt effektiv metod för bearbetning.

Efter återvinning (recirkulation) av bildäck bildas följande produkter, tabell 1:

Olika produkter utvunna från däck

N	Diesel	40%
1	Kol	40%
2	Stål (metall)	10-12%
3	Återvinningsbara gaser	8%



Anläggning/fabrik som fungerar enligt vår metod har inga analoger i världen när det gäller återvinningsgrad av råvaror efter deras bearbetning. Sådan fabrik är miljövänlig och inga farliga avfall bildas i processen.

Affärsidén är att utveckla, tillverka, marknadsföra och sälja produkter från framställning av diesel, kol och stål. För detta har vi en ny typ av maskin som med het ånga smälter däck och plaster. Denna diesel kan användas som bränsle i bilar, bussar och lastbilar, kolet renas och säljes till industrin, för tillverkning av olika produkter. Vi tar även ut ett stål som har en hög kvalitet, som kan säljas till stålverk.

Vår ide är att även sälja nyckelfärdiga anläggningar till andra länder och då tillverka utrustningen i Sverige.

1.6. Lokaler

För vårt lokalbehov är Latexfabriken i Vallvik den som passar oss bäst då det finns lagringstankar, en bra ångpanna, fina laboratorier och utrymme för en expansion. Det är också bra kommunikationer till fabriken med järnväg in på området, samt närhet till hamnen i Vallvik.

2 Marknad

2.1 Beskrivning av kunder/marknader

Marknaden är återlämnade insamlade däck från bensinstationer, olika däckfirmor och bil demonteringsstationerna. Dessa har skilda återlämningskrav, Ragnsells sköter uppsamlingen från däck och bensinstationerna. Bilsprotet går utanför. Vi kan säga att dessa är våra leverantörer, våra kunder finns bland dem som använder diesel stål och kol.

Tekniskt kol kan användas i stor grad för produktion av gummitekniska fabriker, för tillverkning av tekniska plaster och elektrotekniska produkter.

Legeringsstål kan säljas till olika metallindustrier och användas för tillverkning av produkter för speciell tillämpning. Potentiella konsumenter av stål – SSAB och Sandvik.

En fabriksavdelning för bearbetning av plaster med speciella tillsatser kan etableras i framtiden. Direkt bearbetning av plaster med dessa tillsatser är förbjuden enligt EUs – Direktiv. Plaster av gruppen ABC tillhör denna kategori av material.

2.2 Unikiteter

- Grunden till detta projekt är en unik metod för bearbetning av gummi- och polymeravfall. Projektet som föreslås är det 4-e projekt för etablering av nyckelfärdig fabrik med fungerande teknisk process. Våra partners har idag utarbetat varianter av stationära och mobila anläggningar. Stationära system anpassades till kapacitet 1-3 ton råvara per timme, finns i drift sedan 8 år..
- All teknisk utrustning ska placeras på befintligt industriområde i gamla Latexfabriken i Vallvik. Nya tekniska lösningar har idag lett till enklare teknik med mycket högre effektivitet genom användning av kontinuerlig process i stället för cykliska processer. Hela den tekniska processen kan autonomt försörja sig med energi. Hela volym av gas och en del diesel används för produktion av ånga. Det krävs inget energi tillskott hela processen försörjer sig själv med energi.



- Själva processen är helt miljövänlig och förorsakar inte några farliga utsläpp i luft eller i vatten.

3 Konkurrenter

Konkurrensfrågar blir inte aktuella under de närmaste 5-10 år enligt följande skäl:

1. Tillgänglighet av råvara. De största konsumenter av gummiavfall idag är cementindustri, värmekraftverk och vägbyggande. Enkel bränning och användning av gummi på marken ska minska eller förbjudas under närmaste åren enligt EUs – Direktiv. I denna sektor öppnas stora perspektiv att få en egen nisch för bearbetning av begagnade däck med produktion på 10.000-48.000 ton per år under första 3-5 år. Vår teknik är enastående och tillämpas för första gången i Skandinavien; vi har ett reellt perspektiv för dess utveckling och för etablering av flera dotterbolag i hela Skandinavien.

Vi tar inga marknadsandelar från befintliga bolag, vi uppfyller bara ett behov som finns idag.

2. Produktavsättning

Energisektor

Priset för råolja på världsmarknaden har en stigande trend. Detta orsakar en stor efterfråga på energikällor. Bensin och dieselbränsle är av största intresse. Vår metod och ny teknik ger möjligheter för utvinning av diesel. Marknad för bränslen expanderar och det finns inga problem med avsättningen.

Sektor av fasta tekniska produkter

Legeringsmetall används i produktion av däck. Material har även enorm efterfråga av fabriker som bearbetar skrot: SSAB, Sandvik, RAGNSELLS och Stena Metall.

Tekniskt kol. Material har väldigt brett och varierande användningsområde: tillsatser och påfyllningar till färger, polymerer, smörjmedel och till olika slags av gummitekniska produkter. Marknaden expanderar, och efterfråga på tekniskt kol bara för produktion av däck ökar med 1,5 gånger varje år. Ett samarbete med Högskolan i Gävle har inletts för produktutveckling.

8.1 Sysselsättningseffekter

Vi kommer att sysselsätta ca 15 personer enbart inom däckåtervinningen, i steg två upp till 25 personer och med Etanol i drift upp till 45 personer.

Långsiktigt

Vid full kapacitet 48 000 ton däck per år kommer vi att ha ca 30 man anställda, vi kan även utveckla reningen av kol till olika högkvalitativa produkter som har en marknad inom data och elektronik. Vi har även för avsikt att med det snaraste få igång etanoltillverkningen då dessa processer använder ånga båda två, 40.000 ton etanol per år, sysselsätta totalt i Vallvik ca 45.

SVEDAB äger rättigheten att tillverka och att sälja nyckelfärdiga anläggningar i Skandinavien i första hand, men vi har även möjlighet att sälja till andra länder, tillverkning av alla utrustning sker i Sverige

Hälsningar

SVEDAB i Söderhamn AB

Tel 0270 706-20, 070 513 53 80



Bilaga 4 - RME

Rapsolja och rapsmetylester (RME)

Bakgrund

Oljeväxtodlingen i Gävleborg har länge varit relativt blygsam i såväl absoluta som relativa termer. 2006 odlades i Sverige som helhet ca 91 000 ha med oljeväxter (läs raps). Av denna areal odlades 363 ha i vårt län, till största delen som vårrybs. Ett varmare klimat samt nya hårdigare oljeväxtsorter har på senare tid förbättrat förutsättningarna för oljeväxtodling i vårt län. På några års sikt är det därför tänkbart att nå upp till ca 1 500 ha. Under gynnsamma omständigheter kan denna areal ge ungefär 1 000 m³ raps-/rybsolja eller efter ytterligare förädling rapsmetylester (RME) i samma mängd.

Gävleborgs Oljeväxtodlares ekonomisk förening bildades redan 1985 men har fört en ganska undanskymd tillvaro under det senaste decenniet. Sedan i höstas har man dock aktiverat sig och innevarande år innebär i praktiken en nystart för föreningen som för närvarande har ca 25 medlemmar.

Rapsolja som bränsle

Rapsoljan som sådan är inget bra bränsle i befintliga dieselmotorer. Viskositeten är för hög vilket ger sämre möjligheter att finfördela bränslet vid insprutningen. Dessutom är koldgenskaperna inte anpassade för våra kalla vintrar varför oljan tenderar att stelna när temperaturen kryper ner mot -20 C. För att motverka dessa nackdelar kan man ordna med uppvärmning av rapsoljan såväl i tanken som strax innan insprutningen och därigenom garantera att bränslet är flytande samt att sänka viskositeten till nivåer som är acceptabla för de flesta av dagens dieselmotorer. Modifiering av bränslesystem kostar ca 10 000 kr för personbilar och ca 30 000 kr för lastbilar. I gengäld kan man alltså köra fordonet på vegetabiliska oljor direkt.

Rapsmetylester som bränsle

Den andra möjligheten med rapsolja är att istället modifiera själva oljan så att den får bättre egenskaper med avseende på viskositet och koldgenskaper. Processen kallas omförestning och innebär att den glycerol som finns i rapsoljan byts ut mot metanol. Av en rapsoljemolekyl erhålls då tre molekyler av RME. Detta innebär samtidigt att viskositeten sänks och att köldhårdigheten förbättras något. Processen fördyrar bränslet med 1 – 1.50 kr per liter, och innebär att 15% av det färdiga bränslet utgörs av metanol som idag i huvudsak syntetiseras från fossilgas. Den glycerol som ersatts av metanol kan med fördel användas som kolkälla vid såväl kompostering



som biogasframställning. I större sammanhang kan glycerolen renas och användas inom t ex kosmetikaindustrin.

Rapsfrökaka

Efter att oljefröet pressats, antingen kallt eller varmt, och i vissa sammanhang även extraherats med hjälp av lösningsmedel, erhålls en frökaka som är rik på protein, mineraler och växtfibrer. Rapsfrökaka är ett alldeles utmärkt djurfoder och bör i första hand utnyttjas för detta ändamål. Detta innebär att importen av tvivelaktig soja från främst Brasilien kan reduceras. För att framställningen av fordonsbränsle ur raps ska bli lönsam med dagens priser på diesel så måste man få avsättning för frökakan och till ett pris som gör att den totala kalkylen går ihop. Med stigande priser på fastbränslen har rapsfrökakan även möjligheter som binde- och smörjmedel vid tillverkning av bränslepellets. Redan med dagens priser på energi för uppvärmning har frökakan ett högre värde som komponent i värmepellets än som kraftfoder till djur. Det handlar dock mycket om att få upp ögonen för de fördelar som det på sikt innebär att kunna producera djurfoder lokalt. Med de siffror som tidigare antagits rör det sig om ca 2 000 ton raps-/rybsfrökaka som kan produceras i länet.

Möjligheter för Gävleborg

Som framkommit ovan är det fråga om ganska små volymer som kan bli aktuella för RME-tillverkning i Gävleborg. Under det senaste året har kontakt etablerats med ett antal personer, enskilda eller i grupperingar, samt företag som visat intresse för produktion av RME. Utan att några utfästelser gjorts kan ett antal konkreta scenarier skissas varav, ett beskrivs nedan.

Bröderna Sundins Entreprenad AB i Hedesunda bedriver bl a torvbrytning åt Neova och har en maskinpark bestående av jordbrukstraktorer och hjullastare som årligen konsumerar ca 180 m³ diesel. Att ersätta denna mängd diesel med ren RME vore en bra insats för miljön och för omgivande odlingsbygd. Man har planer på en nybyggnad av maskinhall och skulle i princip även kunna husera en mindre anläggning för RME-tillverkning i ändamålsenliga lokaler. Hedesunda ligger på lämpligt avstånd för att kunna ta emot olja från kringliggande odlingar i t ex Österfärnebo och Årsunda, men även från angränsande län där Tierp, Östervåla, Tärnsjö är lämpliga odlingsområden. Lantmännen är i färd med att sälja ut siloanläggningarna i Tärnsjö och Österfärnebo och båda dessa skulle kunna vara lämpliga för torkning och lagring av oljefrö. Eftersom två tredjedelar av frövikten bör återföras till lantbruket i form av frökaka så kan det vara lämpligt att även pressning av frö sker vid dessa anläggningar. Olja kan sedan transporteras till RME-anläggningen i Hedesunda där också en stor del av avsättningen för det färdiga bränslet kommer att finnas. Den kommer ju också att ligga lämpligt till för den tunga trafiken längs väg 67.

För att pressa 3000 ton frö per år krävs en presskapacitet på ca 500 kg/h. Detta kan lämpligen utföras av 2-3 mindre pressar som kan placeras vid respektive mottagningsställe, antingen vid någon av de större siloanläggningarna eller hos en



lantbrukare med egen tork och silo som befinner sig i ett mer intensivt odlingsområde. Det finns kinesiska pressar som kostar i storleksordningen 50 000 kr för en kapacitet på 200 kg/h. Motsvarande pressar av tysk tillverkning kostar 4 gånger så mycket. RME-anläggningar för en produktion på 1000 m³ per år finns i en mängd utföranden och med olika grader av automatik. En halvautomatisk anläggning kostar i storleksordningen 200 000 kr medan en helautomatisk kan kosta mellan 5 och 10 gånger så mycket. I ändamålsenliga lokaler kan det alltså röra sig om en investering på kanske en halv miljon kr för att få igång en tillverkning på 1 000 m³ RME. Kostnader för lokaler samt hela den del som handlar om frö- och frökakehantering tillkommer alltså.

Slutsatser

Möjligheterna finns idag att göra något på nivån 1 000 m³ men det kräver att flera olika intressenter arbetar tillsammans för att det ska fungera. Om inte befintliga torkar och siloanläggningar kan utnyttjas blir det svårt att få kalkylerna att gå ihop med rådande priser och skatterabatter på diesel. Lantbruket måste också i högre grad acceptera rapsfrökaka som proteinkälla i kraftfoder. Ett alternativ, som kan betraktas som en övergångslösning, är att importera rapsolja österifrån för att täcka behovet av råvara till RME-anläggningen och samtidigt minska den kortsiktiga svårigheten att få avsättning för frökakan.

Peter Norberg

University of Gävle
Centre for Built Environment
Building Quality

Web address: www.hig.se

Postal address: SE-801 76 GÄVLE, Sweden

Office and parcel address: Södra Sjötullsgatan 3, SE-802 80 GÄVLE, Sweden

E-mail: peter.norberg@hig.se

Ph: +46 26 648173

Mobile: +46 73 0426573

Fax: +46 26 648181



Bilaga 5 - Tankställen



Tankstationer för biogas i Gävleborg

FordonsGas Sverige AB har sökt och fått beviljat bidrag för byggande och installation av tre gastankstationer i Gävleborgs län, med tänkt placering i Hudiksvall, Söderhamn och Gävle. (Vi har även bidrag för en placering i Sundsvall). Avgörande för att stationerna ska byggas är tillgång på biogas, med ett maximalt avstånd till tankstationerna på cirka 4 mil. Biogasen måste vara uppgraderad, det vill säga av fordonsgaskvalitet.

Hittills har FordonsGas Sverige AB själva burit investeringskostnaden för hela tankstationen. För att kunna göra den investeringen är ett stöd från kommunen, övriga myndigheter och företag i området mycket viktigt. Att det finns rutiner och policybeslut på att kommunala fordon och företagsflottor skall använda fordonsgas är en viktig signal på intresset och ger en grund för investeringsbeslutet. Finns intresse för olika samarbetsformer kan det givetvis diskuteras.

Tidsplanen för byggnation av en tankstation består av en bygglovsprocess, en process för tillstånd för brandfarlig vara, en monteringsperiod där stationen sätts samman och sedan en byggtid där markarbeten görs, ledningar dras och stationen ställs på plats. Kortast är själva byggtiden, ofta några månader. Tiden för bygglov är svårast att uppskatta, ligger på allt ifrån några månader till över ett år. Normalt sker flera av dessa processer parallellt.

En tankstation består av en så kallad dispenser, med slang för överföring till fordonet, och ett betalssystem. Dessa är samlade på en så kallad pumpö, med ett väderskudd och en prisinformationsskylt. Därutöver behövs en kompressorbyggnad med kompressor, elrum och stationärt lager och antingen ett mobilt lager eller en ledning till en biogasproduktion.

Tula Ekengren

Telefon: + 46 (0)31-634572
Mobil: + 46 (0)705-654572
Fax: +Business Region Göteborg AB
Norra Hamngatan 14
411 14 Göteborg

FordonsGas Sverige AB
Anders Personsgatan 14
416 64 Göteborg





Bilaga 6 - Svartlutsförgasning



Skogsindustrin satsar på biodrivmedel?

EU har höga målsättningar när det gäller att öka användning av biodrivmedel och biobränslen. Inom EU förbrukas årligen 300 milj ton drivmedel inom trafiken. Målsättning är att andelen biodrivmedel inom trafiken ska vara 2 % år 2008, 5,75 % år 2010, 12,5 % år 2020 och 25 % (vision) år 2030. Siffrorna tagna ur föredraget vid Massabruksdagen 2007-04-19 . "Stora Enso satsar på biobränsleproduktion".

Massabruken tillverkar idag pappersmassa, elektricitet, processånga, fjärrvärme, biobränslen och kemiska produkter.

Massabruken är redan idag bioraffinaderier som producerar bioenergi på ett effektivt sätt. Skogsindustrin har nu även engagerat sig kraftfullt i att börja producera även biodrivmedel.

Det finns flera projekt för att producera biodiesel genom att förgasa med Fisher-Tropsch-processen grot (trärester i form grenar, trätoppen mm), bark, torv eller andra biobränslen som inte går att använda på annat sätt. Projekt med den inriktningen jobbar tex StoraEnso tillsammans med Neste Oil i Finland. Ett annat område är att göra biodiesel från talloljan vid massabruken.

När det gäller Chemrecs processen att förgasa svartlut , så går den tillbaka till 80-talet. Det nya är att göra anläggningarna mer effektiva genom att förgasa vid 30 bars tryck. Nuvarande utvecklingsanläggning för svartlutsförgasning vid 30 bars tryck ligger vid Smurfit Kappa Kraftliner i Piteå och startades år 2005. Målsättning att nästa år börja producera dimetyleter (DME) för att användas som drivmedel.. Volvo är en ny delägare i bolaget Chemrec med starkt intresse att börja ha lastbilar som körs med 100 % biodrivmedel.

Södra Skogsägarna har gått in till miljömyndigheterna för att få bygga en Chemrec anläggning alternativt en LignoBoost anläggning vid deras massafabrik i Mörrum.



2007-04-30

Sidan 74 av 81

Södra Skogsägare är den största tillverkaren av salumassa i Europa. Södra tillsammans med flera andra skogindustrier är mycket angelägna att Chemrec tekniken utvecklas vidare.

Vallviks Bruk AB *inom Rottneros koncernen* följer utvecklingen med stort intresse.

Hannu Thomasfolk
Rottneros Vallviks Bruk AB



Bilaga 7 - Center of Excellence



”Center of Excellence”

Bakgrund:

Den globala medvetenheten kring klimathotet har under hösten 2006 växt till en världsomfattande rörelse. De finns ett starkt engagemang och såväl medborgare som politiker agerar nu starkt och kraftfullt för att stoppa upp de förödande effekterna av växthuseffekten.

Behovet av uthållig energi är omätligt och omställningen från fossila bränslen kommer att ta lång tid och kräva mycket arbete i varje enskilt land. Sverige anses ligga i absoluta fronten i dessa frågor och det finns ett stort internationellt intresse för vad som pågår här. Intressegraden avspeglas i att kapital strömmar in hos bioenergiföretag och vår kompetens är mycket eftertraktad.

Att göra nu:

Det stora och alltmer växande behovet av kompetens inom bioenergi och energisparande gäller i stora delar av världen. Vi tar detta för givet i Sverige med exempelvis energirådgivare, fjärrvärmeanläggningar med hög nyttjandegrad o.s.v. Vi kan nu ta täten på riktigt - inte bara verbalt - genom att bilda ett "Center of Excellence" för att utbilda inom uthållig energi = klimatpositivt.

Utbildningen skall rikta sig till statliga och privatanställda tjänstemän från hela världen kring den kunskap som vi nu sitter på. Det kan skapas mängder av olika kursprogram genom att låta branschorganisationerna vara delaktiga - Fjärrvärmeföreningen, Energimyndigheten, SVEBIO, Trädbränsleföreningen o.s.v.

Utbildningarna skall vara av hög status och här kan vårt UD spela en viktig och avgörande roll i trovärdigheten kring vårt Center. Steg ett bör vara att vi själva utbildar de tänkta "lärarna". På lång sikt kan detta Center byggas upp även kring någon variant av forskning vid Högskolan i Gävle - detta torde komma som en direkt följdverkan när Centret väl fungerar.

Vi har en mission som jag anser är oslagbar och som kan kommersialiseras. Låt oss samverka kring ett Center of Excellence i länet.

Bästa hälsningar

Håkan Bjur
Koncernchef
NEOVA



Bilaga 8 - BiogasMitt

Utvecklingsfrågor kring biogas?

Ett första sonderingsmöte kring ett Nationellt samverkansprojekt – Biogas Sverige - ägde rum i Stockholm den 21 feb 2007. Det var Svenska Gasföreningen , Hushållningssällskapet och LRF som bjöd in till mötet.

Bakgrund:

Det finns idag regionala organisationer/samverkansprojekt för biogasutveckling i Sverige.

Biogas Syd – Skåne

Biogas Väst – Göteborg

Biogas Öst (under bildande) – Mälardalen

Svenska gasföreningen ser gärna att det även bildas ett Biogas Nord och frågan har ställts till BioDrivX. Behovet av ett Biogas Sverige (nationellt samverkansprojekt) anses också vara stort.

Varför regional aktör:

- Det behövs ett regionalt diskussionsforum kring biogasfrågor.
- Erfarenhetsutbyte är viktigt, både ur teknisk synvinkel men även i rollen som opinionsbildare och påverkare av politiken.
- Informatörsrollen blir viktig – främst mot politiker som i vissa fall besitter liten kunskap om biogasen och dess potential
- Ligger väl i tiden då viktiga remisser och utredningar är under utformande. Viktiga underlag för beslut kan tas fram.
- Forum för aktörer som arbetar konkret med biogasfrågor
- Organisation/resurser är viktig?
- Enklare till diskussion/erfarenhetsutbyte med andra landsändar.

Varför skulle detta vara något för Gävleborg?

Efterfrågan på biogas väntas öka markant inom de närmaste åren, fler och fler köper gasbil och behöver kunna tanka sin bil även norr om Uppsala.

Produktion av biodrivmedel måste ske i samverkan med upprättande av tankställen och en omställning av bilparker. För detta krävs samverkan.

Entreprenörer som önskar starta upp biogasproduktion bör ha en regional samrådspartner.



2007-04-30

Sidan 77 av 81

Text tagen ur remissvar på Kommissionen mot oljeberoendets rapport.
Svarande organisationer inom biogas på lokal, regional och nationell nivå.

- Biogas kan redan betraktas som andra generationens biodrivmedel med avseende på energieffektivitet och miljöprestanda.
- Möjligheten för att i betydande skala omgående bygga produktion och infrastruktur med hjälp av tillgänglig teknik är mycket stor.
- Biogasprocessen kan även ta vara på och utvinna energi ur restflöden i samhället som annars utgör ett problem eller en outnyttjad resurs.
- Luftmiljön vid förbränning av den enkla metanmolekylen gör biogas till, det för närvarande, absolut bästa biodrivmedlet
- Biogas är i en klass för sig bland biodrivmedlen då den inte bara minskar CO₂ utsläppen jämfört med bensin och diesel utan till och med kan reducera växthusgasutsläppen, och därmed betraktas som en miljöförbättrare, jämförbar med biobränslekraftvärme med CO₂ avskiljning/lagring, men tillgänglig redan nu.

För utvecklingen av ett mindre oljeberoende samhälle krävs att man tar ett helhetsgrepp och samverkar kring olika utvecklingsvägar. Betydelsen av samordnad helhetssyn kan inte överskattas. Biogasens betydelse i detta sammanhang kan anses vara stor.

Kanske vore det bra med ett BioDrivMitt - där det kunde inrymmas biodrivmedel över huvud taget. "Mitt" skulle kunna innebära – Värmland, Dalarna och Gävleborg.

Vänligen
Ulla-Karin Enbom
Projektledare
BioDrivX



Företagsbesök

Förstudien har föregåtts av besök hos olika företag i länet. Syftet har varit att känna av intresset för biodrivmedelsproduktion i länet samt att få finansiärer till projektet. Jörgen Blomkvist, Lanstinget, Kent Jonelind, Landstinget, Torbjörn Holmgren. Länsstyrelsen samt Clas Rosengren, Gävle Dala Energikontor förrättade besöken.

Följande företag fick påhälsning:

Lantbrukare Mårten Hermansson i Forsa

SVEDAB, Söderhamn

Rottneros Vallviks Bruk AB

Fortum, Hudiksvall

ScanArc, Hofors

Stora Skog AB, Falun

Naturbränsle AB, Falun

Iggesunds bruk

Stora Enso, Norrsundet

Korsnäs AB

Under projekttiden har ytterligare företagsbesök genomförts. Projektledaren har följt upp vissa av tidigare företagsbesök samt tagit nya kontakter.

Sandvik AB

Hofors Energi

Lantbruksgrupp i Järbo

Lantbruksgrupp i Hille

Lantbruksgrupp i Trönö



2007-04-30

Sidan 79 av 81

Lantbrukare i Forsa

Slakteriutveckling Ockelbo

SVEDAB, Söderhamn

Import Växtoljor, Gävle

ALMI Företagspartner

Teknikparken, Gävle

PG Anderssons Åkeri, Gävle

Ytterligare kontakter har tagits via telefon, brev och e-post med företag, organisationer, föreningar och myndigheter i länet och i övriga Sverige.



Länkar till viktiga Biodrivmedelssidor

Broschyrer

Basdata om Biogas - Gastekniskt Center - www.sgs.se

Biodiesel i kampen mot global uppvärmning - Svensk raps AB -
www.svenskraps.se

Fordonsbränslen från skogsråvara , Olika tekniker, utvecklingsstatus,
kostnader och behov av skogsråvara. - Skogsindustrierna
www.skogsindustrierna.org

Forskningsresultat/utredningar

Gårdsbaserad biogas någonting att räkna med - LRF Konsult i Halmstad-
www.lrf.se

Biodrivmedel i ett globalt och svenskt perspektiv - studie framtagen av Maria
Grahn, Chalmers inför Riksdagens Framtidsdagar - www.regeringen.se

Med hållbarhet i tankarna - introduktion av biodrivmedel - Vägverket
www.vv.se

Bioenergi - ny energi för jordbruket, rapport 2006:1 - Jordbruksverket
www.sjv.se

Sundsvall Demonstration Plant - förstudie för produktion av Fischer Tropsch
Diesel - FramTidsbränslen AB - www.framtidsbranslen.se

Biobränslebaserade energikombinat med tillverkning av drivmedel -
Värmeforsk - www.varmeforsk.se



2007-04-30

Sidan 81 av 81

Mål 2010 för fordonsgas och biogas - Svenska Gasföreningen -
www.gasforeningen.se

Övrigt

Energimyndigheten - www.energimyndigheten.se
Regeringen, näringsdepartementet www.regeringen.se
Svenska Biogasföreningen - www.sbgf.info
Skogsstyrelsen - www.skogsstyrelsen.se
Avfall Sverige- www.avfallsverige.se
Svenskt Gastekniskt Center - www.sgc.se
Lantbrukarnas Riksförbund - www.lrf.se
Biogas Syd - www.biogassyd.se
Svenska gasföreningen - www.gasforeningen.se



Rapporten framtagen av
Gävle Dala Energikontor
Ulla-Karin Enbom
Ruddammsgatan 30
801 30 GÄVLE

Tel 026-15 34 03, 070-343 51 69