



Biodrivmedel i Örebro län

Utvecklingsmöjligheter för regionalt producerade biodrivmedel

Rapport 097036

Mars 2009

Ecotraffic

Biodrivmedel i Örebro län

Utvecklingsmöjligheter för regionalt producerade
biodrivmedel

En rapport för
Energikontoret Regionförbundet Örebro

Lars Eriksson - *Ecotraffic ERD³ AB*

Sammanfattning

Ecotrafic har på uppdrag av Energikontoret Regionförbundet Örebro utrett förutsättningen och potentialen för tillverkning av biodrivmedel i Örebro län. Örebro län är ett av de län i Sverige som har mest jordbruk- och skogsmark (i förhållande till ytan) så redan detta pekar på goda förutsättningar att finna råvara. I detta arbete har en inventering av framtida möjlig skogstillväxt samt storlek på jordbruksmark i träda gjorts. Vidare har en genomgång av befintliga satsningar (nulägesanalys) i Sverige genomförts. Hållbarhetsaspekter samt intervjuer med viktiga aktörer inom energiområdet har genomförts.

Den Största satsningen inom biodrivmedel i Örebro län görs i Karlskoga – där man planerar att bygga en kombinerad etanol- och biogasfabrik. Beslut kommer att tas under våren och vid positivt besked kommer fabriken att byggas med start hösten 2009. Efter 2 års byggtid så kommer man där att producera 100 000 m³ etanol per år. Råvara kommer att vara spannmål – främst från Mälardalen men även andra områden kan komma i fråga.

Störst potential till att få fram stora mängder drivmedel i länet är att använda skogsråvara. Enligt Sveaskog så finns en stor potential både i form av ökad tillväxt och genom ökat uttag av grenar, toppar och rötter. Totalt bedöms på detta sätt ett ökat uttag motsvarande 2.6 TWh kunna ske från skogen i länet. Störst utväxling per insatt TWh bioenergi bedöms få om man via förgasning omvandlar svartlut på Frövi och Aspa bruk till drivmedel. Maximalt så kan man på detta sätt få ut 1 TWh drivmedel med en insatts på 1.4 TWh bioenergi. I praktiken så görs ett energibyte med bruken. Tekniken för detta är under utveckling – bland annat så sätts nu en demonstrationsanläggning upp på Smurfit Kappa i Piteå. Intervjuer med företrädare för de båda bruken i länet gav att det inom den tid de kan överblicka (ca 5 år) – så finns dock inga planer att börja tillverka drivmedel.

Om Frövi ska utöka sin produktion (och sodapannan är en flaskhals) så kan en mindre förgasare vara någon man bör titta på. Beroende på hur stor denna förgasare skulle bli får man utreda vilket drivmedel (eller el) som ska produceras.

Ett annat sätt är att använda skogsråvara i förgasare och på så sätt omvandla fast biomassa till drivmedel. I dagsläget finns inga sådana kommersiella anläggningar i drift. Teoretiskt sett så skulle man genom förgasning kunna få fram cirka 1.3 TWh drivmedel genom att förgasa 2.6 TWh biomassa. En dylik anläggning kommer även att ge stora mängder spillvärme som bör tas om hand som fjärrvärme.

Om det ökade uttaget från skogen på ca 2.6 TWh nyttjas till att ersätta svartlut med 1.4 TWh och resterande 1.2 TWh till direktförgasning så skulle detta teoretiskt räcka till 1.6 TWh biodrivmedel i Örebro län. Som jämförelse kan sägas att man i Örebro län år 1997 använde ca 156 000 m³ bensin och ca 139 000 m³ die-

sel. Detta motsvarar ca 3 % av användningen i riket och energimässigt motsvarar det ca 2,8 TWh (1,4 TWh bensin och 1,4 TWh diesel).

Pyrolys är en annan teknik för att omvandla fast biomassa till flytande produkt. Pyrolysolja kan redan idag användas som bränsle i kraftvärmeverk. I framtiden så kan denna olja tas om hand i stora förgasare. Fördelen med detta koncept är att man kan effektivisera transporterna (flytande i stället för skrymmande biomassa), lättare att förgasa en flytande produkt än biomassa, pyrolysanläggningar kan byggas i liten skala. I Tyskland tittar man på detta koncept med många små pyrolysanläggningar som försörjer och några få stora förgasare.

För småskalig tillverkning så passar både pyrolys och tillverkning av biodiesel (RME). Pyrolys kräver mer av tillverkaren då det är mer av en industriprocess med höga temperaturer mm – det kan alltså ske i liten skala men inte på samma sätt (på en gård) som RME.

RME kan aldrig bli något stort bränsle på grund av att man inte kan odla så mycket oljeväxter. Det finns dock andra fördelar som gör att man lokalt kan få lönsamhet i små anläggningar. Fördelarna består bland annat i att man får fram ett drivmedel som kan användas direkt (eller som inblandningskomponent), relativt billig utrustning, samt ganska enkelt förfarande.

Det som ligger närmast till hand är att undersöka möjligheterna till att projektera

- en pyrolysanläggning i Laxå (vid Pelletsfabriken) och
- en förgasare vid SAKAB:s anläggning

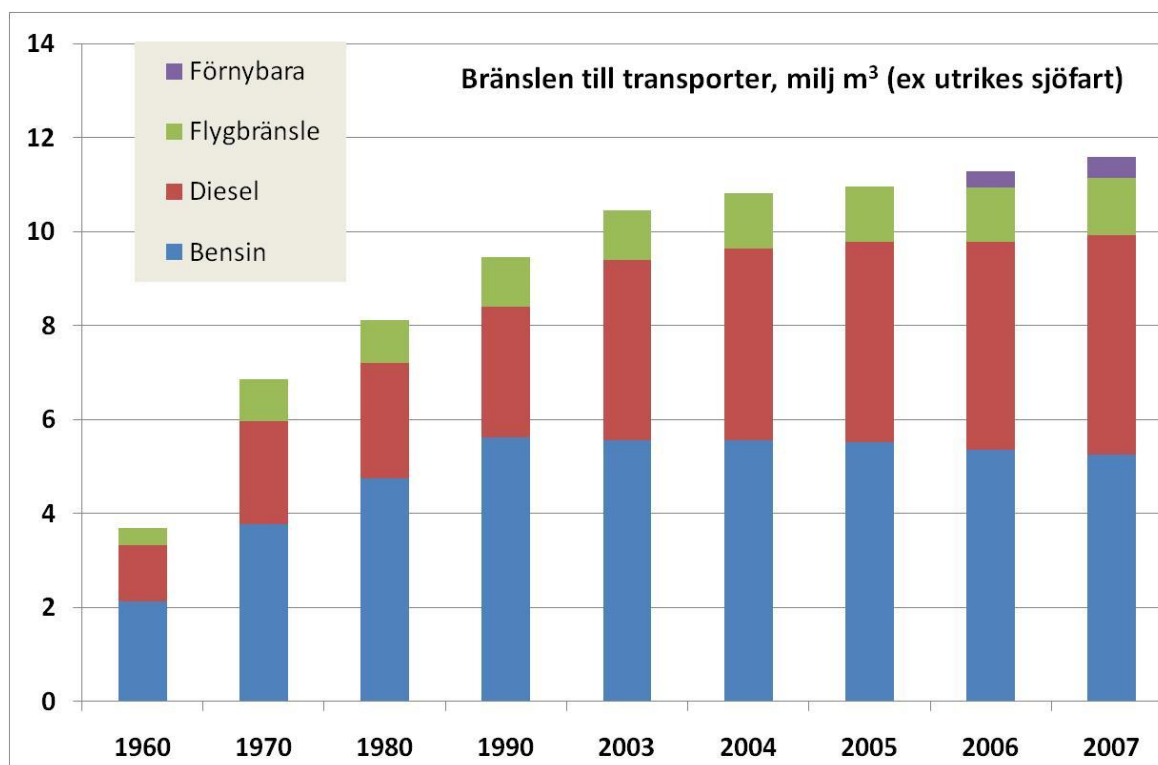
Om förgasaren byggs för flytande råvara så kan pyrolysanläggningen vara en leverantör till förgasaren. Detta arbete visar på att grundförutsättningarna finns för att göra detta men ett flertal frågeställningar bör redas ut innan man med säkerhet kan säga att detta är det man ska satsa på.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND – INLEDNING OCH DAGSLÄGET	5
2	FRAMSTÄLLNING AV BIODRIVMEDEL.....	8
2.1	I dag	8
2.2	I framtiden	8
2.3	För småskalig framställning	9
3	HÅLLBARHETSASPEKTER OCH LIVSCYKELANALYS	10
4	RÅVAROR I ÖREBRO LÄN	13
5	AKTÖRER INOM BIOENERGIOMRÅDET.....	15
5.1	Intervjuer	15
5.2	Möjligheter – hinder och barriärer.....	20
6	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SMÅSKALIG PRODUKTION AV BIODRIVMEDEL (SWOT-ANALYS).....	24
7	POTENTIAL FÖR OLIKA DRIVMEDEL.....	28
8	FÖRSLAG PÅ FORTSÄTTNING OCH REKOMMENDATIONER	31
9	REFERNSER	33
10	BILAGA.....	35
10.1	Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av etanol och biodiesel.....	35
10.2	Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av drivmedel genom att använda svartlut som råvara.	36
10.3	Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av drivmedel genom förgasning av skogsråvara	37
10.4	Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av drivmedel genom pyrolys av skogsråvara	38
10.5	Olika vägar från råvara till drivmedel.....	39

1 BAKGRUND – INLEDNING OCH DAGSLÄGET

Totalt sett så har användningen av fossila bränslen i det svenska samhället minskat något under 2000-talet. Framst har minskningen skett inom uppvärmningssektorn. Fossila bränslen till transportsektorn har dock visat en svag ökning under motsvarande period. År 2007 var andelen förnyelsebara drivmedel drygt 4 %. Målet är att år 2010 nå upp till 5,75 %.



I figuren ovan så har de förnybara drivmedlen normerats efter energiinnehåll så att de kan jämföras med de fossila. I årsskiftet 2007 så var samtliga alternativa drivmedel av typen första generationens. Cirka 85 % av all etanol som användes importerades till landet. Grovt sett kan sägas att mer än 50 % av de alternativa drivmedlen har ett ursprung utanför Sverige.

De cirka 4 % förnybara drivmedlen fördelade sig enligt:

- 1,30 = FAME (RME) som låginblandning
- 0,05 = FAME (RME) i ren form
- 1,61 = Etanol som låginblandning
- 0,15 = Etanol för bussar
- 0,61 = Etanol som E85
- 0,31 = Biogas

Vid produktion av biodrivmedel är det brukligt att skilja på 1:a och 2:a generationens biodrivmedel. Med 1:a generationens drivmedel avses produktion från traditionella processer som att exempelvis producera etanol genom jäsnings eller genom att producera biogas i rötgasanläggningar. Råvaror är vanligtvis socker eller stärkelsebaserade "matråvaror". Med 2:a generationens biodrivmedel avses drivmedel som produceras genom ännu inte fullt utvecklade processer genom exempelvis etanolproduktion från cellulosa eller biodrivmedelsframställning från syntesgas. Tekniken ger potentiellt betydligt högre utbyte från biomassan vilket ger biodrivmedel som är mera yt- och energieffektiva än för 1:a generationens biodrivmedel. Som energiråvara kan annat än matråvaror användas såsom dedicerade energigrödor eller biprodukter från samhället och industrin vilket kommer att kunna öka diversiteten i råvaruförsörjningen.

I Sverige finns idag två stora tillverkare av alternativa drivmedel. Båda tillverkar 1:a generationens drivmedel – det vill säga drivmedel som är av jordbruksråvara.

- Perstorp i Stenungsund – tillverkar ca 160 000 m³ biodiesel (främst från raps)
- Agroetanol i [2] Norrköping – tillverkar ca 210 000 m³ etanol. Denna anläggning har nyligen byggt ut. Ägare är Lantmännen. För att tillverka 210 000 m³ krävs cirka 540 000 ton spannmål vilket motsvarar cirka 10 % av Sveriges odlingskapacitet. Förutom etanol bildas också en proteinrik bioprodukt – drank – denna säljs främst som djurfoder. Anläggningens lönsamhet är starkt påverkad av priset på spannmål och på tullar på etanol från främst Brasilien.

I Karlshamn finns dessutom en relativt stor biodieselanläggning som lagts i malpåse. Många etanolfabriker har projekterats runt om i landet men än så länge så är det bara Agroetanol i Norrköping som är i gång.

Vad gäller 2:a generationen drivmedel så bedrivs forskning på bred front runt om i landet. I Örnsköldsvik så forskar Sekab på att ta fram metoder för att kunna tillverka etanol ur cellulosa. I Värnamo finns en relativt stor forskningsanläggning för att förgasa biomassa. Denna ligger för tillfället i malpåse. I Hagfors finns - via företaget Värmlandsmetanol långt gångna planer på att bygga en anläggning som ska producera 400 000 m³ metanol per år – med skog som råvara. Förutom dessa satsningar så finns det två satsningar där man kommit lite längre:

Sunpine

Företaget ska vi en ny process använda tallolja (en biprodukt från massabruken) till att tillverka något man kallar talldiesel. Denna gröna diesel ska tas om hand av Preem och ingå som en grön råvara på deras raffinaderi i Göteborg. Genom SunPine blir Sverige först i världen med att producera grön diesel från skogsråvara i industriell skala. SunPine bygger en anläggning i Piteå som ska stå klar hösten

2009. Preem, Sveaskog och Södra äger ca 60 procent av aktierna i SunPine AB. Resten av aktierna innehas av Kiram AB.

Råvarorna för talldieseln utgörs av restprodukter från massaindustrin, till en början från Piteå, framför allt Smurfit Kappa Kraftliner, men på sikt också från andra massafabriker i Norrbotten och Västerbotten. Framför allt handlar det om råttolja, men på sikt kan även andra växtmaterial som är rika på fettsyra komma att användas. SunPine investerar 250 miljoner kronor och anläggningen ska producera 130 000 ton talldiesel per år.

Chemrec

Företaget har arbetat många år med förgasning av svartlut och har på Smurfit Kappas massabruk i Piteå en pilotanläggning. Denna ska nu skalas upp till att bli en demonstrationsanläggning och man ska tillverka DME (ett gasformigt bränsle). Volvo ska anpassa 14 lastbilar så att de kan köra på detta bränsle. På detta sätt så kan hela bränslekedjan demonstreras. Produktionen kommer att bli 4-5 ton per dygn. Både EU och Energimyndigheten stödjer denna satsning finansiellt. Andra deltagare i satsningen är Volvo, Preem och ETC. Preem kommer att sätta upp tankstationer för DME i Stockholm, Göteborg, Växjö och Piteå.

2 FRAMSTÄLLNING AV BIODRIVMEDEL

2.1 I dag

I dag finns [2-a] endast kommersiell tillverkning av 1:a generationens alternativa drivmedel. Detta är alltså de alternativa (förnybara) drivmedel som står till buds i dag. Till denna generation räknas:

- Biogas genom rötning av avfall
- Etanol från jordbruksprodukter
- Biodiesel från oljeväxter (främst RME från raps)

Biogas tillverkas genom rötning i cirka 55 kommuner. År 2007 användes ca 0.3 TWh biogas i landet. Biogastillverkningen byggs ut på många olika håll runt om i landet.

Etanol för drivmedel tillverkas i dag på två platser i landet. I Norrköping finns en anläggning där spannmål används som råvara och i Örnsköldsvik finns en anläggning som gör etanol ur sulfitmassa. År 2007 användes 2.1 TWh i landet. 80 % av denna etanol importerades främst från Brasilien, där sockerrör används som råvara. Större delen används som låginblandning i bensin (68 %) och resten som E85 (fanns 2007 ca 100 000 fordon för E85). En mindre mängd användes även till tunga fordon som kan köras på ren etanol (E95).

Biodiesel (RME) tillverkas i relativt stor skala i Stenungsund och i ett fåtal mindre anläggningar (gårdsstorlek). I Karlshamn finns en relativt stor fabrik som dock lagts i malpåse. År 2007 användes 1.2 TWh Biodiesel i landet. Större delen användes som låginblandning i diesel.

Som jämförelse till mängden alternativa drivmedel ovan så användes år 2007, 46 TWh bensin och 40 TWh diesel.

2.2 I framtiden

Mycket forskning läggs nu ner på att ta fram tekniker för 2:a generationens alternativa drivmedel. Det man räknar till denna generation är:

- Etanol från skogsråvara
 - Bränslen som tillverkas genom förgasning
-

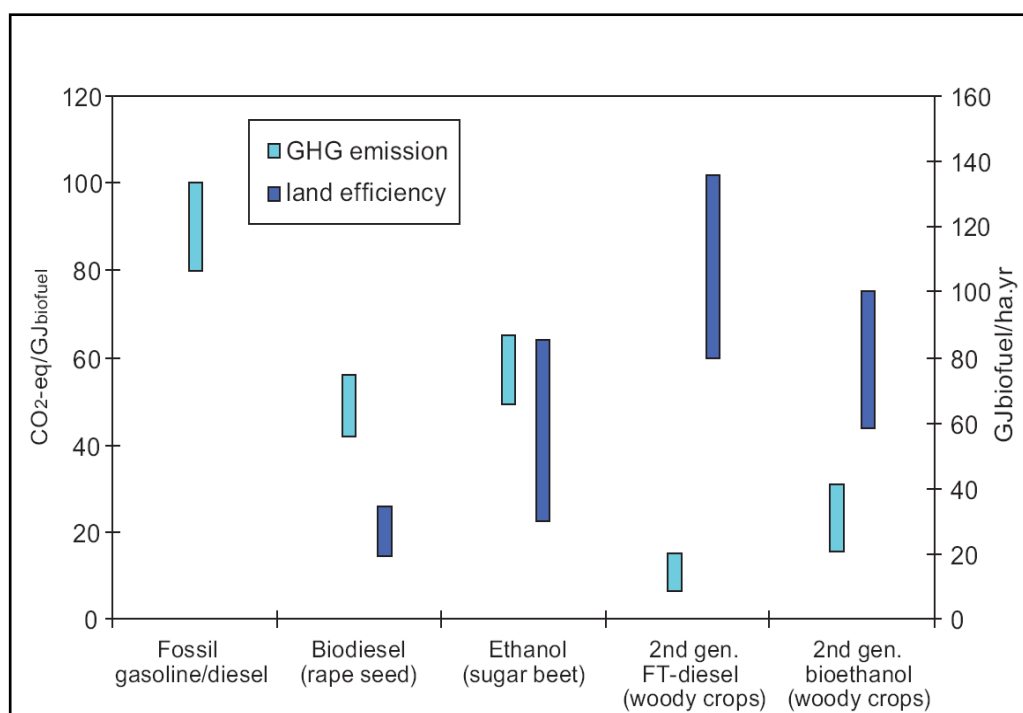
2.3 För småskalig framställning

För småskalig tillverkning av alternativa drivmedel finns i dag egentligen bara en metod – förestring av oljor till biodiesel (vanligas rapsolja till RME). Framgent så kan även småskalig pyrolys vara ett tänkbart alternativ. Läs mer om detta i kapitel 6.

3 HÅLLBARHETSASPEKTER OCH LIVSCYKELANALYS

För fossila drivmedel utgör energianvändning vid bränsleproduktionen 5–15 % av primärenergien. Eftersom insatsenergin vid produktionen är fossil blir andelen för utsläppen densamma. När det gäller biodrivmedel går det åt större energiinsatser vid produktionen, vilket beror på att råvaran, biomassa, är mindre förädlad än vad råolja är. Utsläpp av växthusgaser kan ske i flera olika steg av produktionsprocessen. Hur stora utsläppen av växthusgaser blir beror bl.a. på hur mycket konstgödsel man använder och hur stor del av insatsenergin som utgörs av fossila bränslen. För att kunna jämföra drivmedel måste man alltså ta hela bränslets livscykel med i beräkningen. Utbytet från mark för exempelvis raps är lägre än den från vete eller sockerbeta.

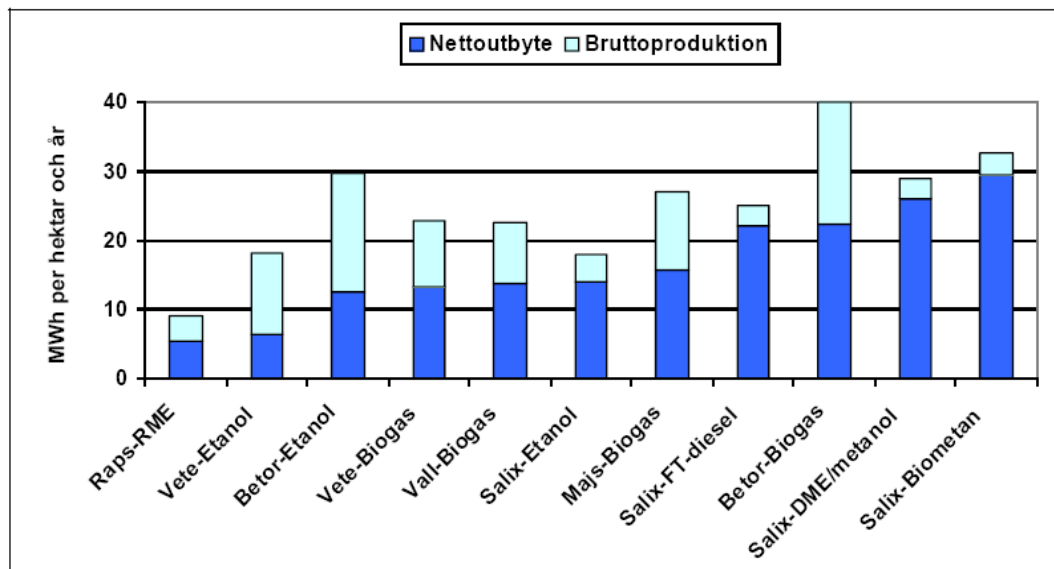
GHG = Green House Gas. Till vänster i figur 1 nedan ser man hur stor påverkan olika bränslen har i växthusgashänseende. Till höger visas hur stor mängd drivmedel man får ut per odlingsyta.



Figur 1 Växthusgasemissioner och medelavkastning per år och hektar för några vanliga biobränslen. REFUEL: Eyes on the track, Mind on the horizon - From inconvenient rapeseed to clean wood: A European road map for biofuels, Mars 2008. FT-diesel är en syntetisk diesel som tillverkas genom förgasning av biomassa. Tekniken har använts sedan lång tid tillbaka, bland annat i Tyskland under kriget och i Sydafrika – men då med kol eller naturgas som råvara. FT står för Fischer-Tropsch och processen går ut på att producera kolväten ur en blandning av kolmonoxid och vätgas

Avkastningen kan variera stort mellan olika typer av jordar, klimat och liknande faktorer. Värdena ovan antar att all mark används så att medelavkastningen blir lika och att tillräckligt med gödningsämnen och bekämpningsmedel för en god

skörd används. De flesta livscykelanalyser redovisar utsläpp per körd kilometer eller per energienhet framställt bibränsle. Den begränsande faktorn i en framtid som baserar sig på biomassa är tillgänglig mark för att odla biomassan. Hur mycket nyttig bioenergi man kan framställa per hektar tillgänglig mark (ytteffektivitet) blir således en nyckelfaktor.



Källa: Börjesson 2007.

Figur 2 - Nettoutbyte per hektar vid odling av olika typer av energigrödor

Exempelvis så har alltså RME bränslet en relativt låg effektivitet men har andra fördelar som innebär exempelvis en mycket enkel tillverkningsprocess, billig process, känd teknik samt blandbarhet med diesel. Ytterligare en restprodukt från RME-framställningen är presskakan som blir resultatet av rapsoljaframställningen. Denna är energirik och används idag huvudsakligen som djurfoder men man kan även tänka sig att använda den på samma sätt som pellets för värmeproduktion. Hittills har dock värdet som djurfoder varit större än det för värmeproduktion.

I figur 2 ovan framgår att Salix är en ytteffektiv växt, både som råvara till förgasningsbränslen och som råvara till biogas.

Det förekommer i litteraturen många Livscykelstudier (LCA) om alternativa drivmedel. Ofta används också så kallade "well to wheel" studier vilken kan sägas vara en studieform som ofta inte är lika omfattande som en LCA-studie. Resultaten från dessa typer av skiljer sig ofta mycket åt beroende på bland annat i vilket syfte rapporten tagits fram (ofta styrda av egenintressen), hur systemgränser drags, hur biprodukter behandlas mm mm.

EUCAR (vilket är biltillverkarnas forskningsorganisation), Concawe (europeiska oljeindustrins organisation för hälsa, säkerhet och miljö) samt JRC (EU Kommissionens Joint Research Center) har gemensamt utvärderat energianvändningen "Well-to-wheel" och utsläpp av växthusgaser för ett flertal bränslen, produktions-

vägar och drivlinealternativ. Detta är en studie som används flitigt i olika sammanhang, bland annat eftersom den tagits fram gemensamt av stora organisationer. Rapporten som kom 2006 var mycket omfattande: SPI har gjort en sammanfattning av rapporten och som kan hämtas från deras hemsida www.spi.se

År 2004 kom IEA med en studie som visade på potentialen i CO₂-minskningar för olika drivmedel. En av slutsatserna var att energieffektiviseringar är mycket viktiga och att "near-zero-emission"- transportsystem bara är möjliga för då el., vätgas eller biobränslen används som drivkälla. IEA gjorde följande listning av möjlig CO₂-reduktion:

- | | |
|--|---------------|
| - Intelligent transport system | Max 20-50 % |
| - Högre verkningsgrad för hybridfordon | Max 10 – 50 % |
| - Elbilar (med förnybar el) | ➤ 90 % |
| - Bränsleceller (med förnybar el) | ➤ 90 % |
| - LPG, CNG, DME (fossilt) | Max 10 – 50 % |
| - Etanol, metanol, biodiesel (dagens teknik) | Max 10 – 50 % |
| - 2:a generationens alternativa drivmedel | ➤ 90 % |
| - Vätgas (fossil) | Max 10 – 50 % |
| - Vätgas (förnybar) | ➤ 90 % |
- LPG, Liquefied Petroleum Gas
 - CNG, Compressed Natural Gas
 - DME, Dimetyl eter
-

4 RÅVAROR I ÖREBRO LÄN

I Örebro län finns förhållandevis mer skogs- och jordbruksmark än genomsnittslänet i Sverige. Drygt 75 % av Örebro län består av skog- och jordbruksmark mot ca 60 % som är rikssnittet. Det som det finns mindre av i Örebro län jämfört med rikets som sådant är främst myrmark, hedemark och berg i dagen.

Marktyp	Antal hektar		Procentuell fördelning	
	Örebro län	Riket	Örebro län	Riket
Bebyggd mark och tillhörande mark	44 210	1 305 365	4,7	2,9
Golfbanor och skidpistar	775	36 050	0,1	0,1
Jordbruksmark	124 809	3 431 336	13,4	7,6
Skogsmark	576 900	23 888 600	61,7	53,1
Naturligt gräsbevuxen mark, hedmark o. dyl.	100	3 229 950	0,0	7,2
Täcker	2 250	47 300	0,2	0,1
Öppen myr exklusive torvtäcker	31 150	3 867 550	3,3	8,6
Berg i dagen och övrig mark	74 450	5 236 300	8,0	11,6
Vatten	79 690	3 995 990	8,5	8,9
Summa areal, hektar	934 320	45 029 500	100	100

Källa: Statistiska Centralbyrån

Se mer detaljer kring detta i bilagan.

År 2008 averkades cirka 3 miljoner m³ skog i Örebro län. Enligt bland annat Sveaskog så finns en potential att utöka uttaget med knappt 1 miljon m³ per år. Utöver detta så finns en relativt stor potential att ta ut grenar, toppar och rötter (stubbar) ur skogen. Samma år (preliminära siffror) så odlades i länet strax över 260 000 ton spannmål och 7 000 ton oljeväxter. Marken som ligger i träda har minskat under senare år och nu finns cirka 9 000 ha som ligger i träda. På denna mark finns potential för att odla grödor för biodrivmedelsproduktion. Andra typer av råvaror är sådant som kommer från biprodukter. Störst potential är att använda svartluten från Frövi och Aspa bruk. Frövi har ett underskott totalt sett i sin anläggning och använder energin i svartluten för eget bruk. På Aspa har man överskott på energi. Överskottet i form av svartlut används i dag främst till att tillverka el – både för eget bruk och för försäljning. Andra biprodukter är exempelvis tallolja. Denna olja används redan i dag (eldas internt alternativt säljs som råvara till kemiindustrin). I och med Sunpines (biodiesel från tallolja) nya fabrik i Piteå snart blir klar så kommer efterfrågan att öka. Sågverken får också biprodukter i form av sågspån. Detta används i dag fullt ut till pelletstillverkning och som bränsle i kraftvärmeverk.

Salix (energiskog) odlas relativt mycket i Örebro län. År 2007 odlades Salix på 2 130 ha inom länet och detta motsvarade ca 15 % av all Salixodling i landet. År 2008 sjönk odlingsytan med ca 3 % jämfört med året innan. Det finns dock potential att öka detta genom att använda mark (ca 9 000 ha) som ligger i träda.

5 AKTÖRER INOM BIOENERGIOMRÅDET

För att få reda på vilka planer som finns samt vilken inställning olika aktörer har till energi och biodrivmedel har detta undersökts via intervjuer. I detta kapitel sammanfattas de viktigaste slutsatserna från detta.

Kapitlet avslutas med en diskussion om möjligheter och tekniska och ekonomiska hinder/barriärer.

5.1 Intervjuer

Lantbrukarnas Riksförbund (LRF)

LRF är positiva till satsningar på biodrivmedel [3] eftersom det leder till att marken används. Vidare kan restprodukter återföras till åkrarna (främst vid biogasproduktion). LRF är tveksamma till stora satsningar som gör att man måste importera spannmål till landet. Detta kan leda till att priset pressas på den inhemska spannmålen. Vidare så ökar miljöbelastningen på grund av ökade transporter.

Många bönder ser svårigheter vid kontraktsteckning med bland annat Agroetanol. Om man får en dålig produkt på grund av dålig väderlek mm så är det en bra avnämning men om man får en god skörd så kan man ofta få mer betalt om man säljer det till brödtillverkning. Energiskog har haft lite motvind under senare tid. Milda vintrar har gjort det svårt att skörda. Vidare har ökade priser på spannmål gjort det relativt sett olönsamt att odla energiskog. Främsta användningen av energiskog är som fastbränsle i Värmeverken i Eskilstuna och Arboga.

Föreningen Sveriges Spannmålsodlare (Örebroföreningen)

Sveriges spannmålsodlare i Örebro ser positivt [4] på att en ny etanol- och biogasfabrik byggs i Karlskoga eftersom det är bra med en lokal köpare av sina produkter. Priset på spannmål har under senare tid varierat kraftigt. Långsiktigt så behöver odlarna få ca 1.50 kr per kg spannmål som odlas för få verksamheten att fungera. Produktionskostnaden ligger på ca 1.30 kr per kg. Vid leverans till Agroetanols fabrik i Norrköping så betalas priset "fritt Norrköping" och fraktkostnaden är ca 9-11 öre per kg från Örebro län. Priset på gödsel har ökat kraftigt vilket gör att lönsamheten minskar på spannmål – så mycket att vissa odlare valt att inte odla spannmål nästa år.

År 2008 blev skördarna av vete dåliga. Endast ca 10 % gick att använda som brödvete och därför fick man importera detta till regionen. Resterande 90 % blev därför fodervete – vilket fungerar utmärkt att göra etanol av. Man kan även på förhand välja att odla fram vete till etanolframställning. Om man gör detta så behöver man inte gödsla lika kraftigt. I stället för 200 kg kväve per hektar så räcker det med cirka 160 kg eller mindre. Hur utfallet blir är givetvis även beroende av antal soltimmar, regnmängder och annat väderrelaterat.

Ett alternativ till att odla spannmål kan vara att odla vall eller energiskog (Salix). Vall används till biogasframställning. För att få lönsamhet i vallodling så får transportavståndet inte vara länge än ca 2 mil till biogasanläggningen. Salix ger lite jobb åt bonden och ger ofta även dåligt betalt. Ett annat problem med Salix är att den förstör dräneringar och är svår att skörda. Även vatteninnehållet i veden är högt.

Länstrafiken i Örebro

Länstrafiken i Örebro [5] styrs till stor del av politiska beslut i de större kommunerna. I dag körs alla bussar på diesel men från och med oktober i år ska alla 60 stadsbussarna konverteras till biogasdrift. I och med detta så är cirka 32 % av transportererna fossilfria Länstrafiken i Örebro har via branschorganet Svensk Kollektivtrafik som mål att år 2012 ha fasat ut 40 % av dieseln och år 2020 ska 90 % vara utfasad.

En annan strategi är att man i de städer som har biogas – utöka så att man kan köra även regiontrafik mellan olika orter. Än så länge finns dock bara en tillverkare som kan leverera bussar för detta ändamål, MAN.

Än så länge är det bara biogas som används som alternativt drivmedel i Örebro. Det finns dock öppningar i de kontrakt som finns med åkare som säger att frågan om andra drivmedel kan tas upp under kontraktstiden. Att införa nya drivmedel är ofta komplicerat eftersom det inte bara rör sig om själva körningarna utan även saker såsom verkstad och reparationer, tankställen mm.

EON

Kraftvärmeverket i Örebro ägs av EON och [6] tillverkar ca 2/3-delar värme och 1/3-del el. EON är med i ett flertal biogassatsningar runt om i landet. Man har dock inga planer att på Örebros kraftvärmeverk börja tillverka drivmedel (finns dock planer på EON-ägda Sakab, se längre fram). På kraftvärmeverket i Örebro används ca 5 % fossila bränslen, främst olja. Cirka 20 % av energin kommer från torv. Torven tas från närområdet samt från EON:s torvmosse i Östergötland. Resten, cirka 75 % är biobränslen i form av skogsrester, flis, pellets, sågspån mm.

Pappers- och massaindustri

I Örebro län finns tre bruk som tillverkar massa av skogsråvara, Korsnäs bruk i Frövi, Aspa Bruk samt Rockhammars bruk. På de två förstnämnda tillverkas kemisk massa enligt sulfatmetoden. Vid denna process friläggs används grovt sett cirka 50 % av veden till massa. Resten blir en lut (svartlut) innehållande bland annat energirikt lignin och hemicellulosa samt kokkemikalier. Kokkemikalier och energi i svartluten återvinns i dag i brukens sodapannor.

Företaget Chemrec (med pilotanläggning på Smurfit Kappa i Piteå) utvecklar en metod där man kan tillverka drivmedel ur svartlut. Svartluten förgasas (i stället för att förbrännas) och ur de gaser som bildas tillverkas drivmedel (metanol och DME).

Denna metod är sannolikt den metod som skulle ge mest alternativa drivmedel i Örebro län om den infördes fullt ut på de två bruk som har tillgång till svartlut i sina processer. För att detta ska vara möjligt så måste givetvis bruken också ha viljan och ambitionen att i grunden förändra sina processer och affärsidéer. För att undersöka potentialen i detta har båda bruken kontaktats. Följande frågor ställdes:

1. Hur mycket svartlut har ni i era processer?
2. Till vad används i dag energin i svartluten?
3. Har ni överskott på energi?
4. Har ni planer på att byta ut sodapannan mot förgasare och på så sätt kunna tillverka drivmedel (och i så fall när)?
5. Hur mycket olja använder ni i mesaugnen? (annat bränsle)

Frövi Bruk (Korsnäs)

På Frövi bruk [7] tillverkas ca 280 000 ton sulfatmassa. Av massan tillverkas kartong (integrerat bruk). Alla egenproducerad massa används till kartongtillverkning och inget säljs som avsalumassa. Man har tidigare haft en pilotanläggning för förgasning av svartlut. Idag finns inga planer på att tillverka drivmedel och inga planer finns under den tid som man kan överblicka (ca 5 år). Sodapannan är från 1969 och har under åren renoverats och uppgraderats. Trots detta är sodapannan en flaskhals om man vill öka produktionen. Vad gäller svartlutsförgasning så följer man noga utvecklingen inom området.

Den svartlut som bränns i sodapannan används till att tillverka el (25 MW turbin) och ånga till fabriken. Energin i svartluten räcker inte till hela anläggningens behov utan man kompletterar med en 120 MW fastbränslepanna. Mesaugnen eldas med 8- 9 000 m³ eldningsolja per år. Cirka 1 100 ton (TS) svartlut per dygn bränns i sodapannan.

Man tittar på möjligheten att tillverka biogas genom rötning av slam (komposteras idag). Biogasen skulle användas internt för att dels elda i mesaugnen och dels som värmekälla till bestrykningstorken. Enligt Korsnäs så ser man att det finns möjlighet att öka uttaget ur skogen framöver.

Aspa Bruk (Munksjö)

Aspa bruk [8]. är ett rent avsalubruk och har därmed ett överskott på energi i form av svartlut Sodapannan som producerar ca 190 000 ton massa per år är ingen flaskhals och det finns inga planer på att byta ut denna. Ur överskottsenergin tillverkas idag el. I den tidshorisont som de kan överblicka – ca 5 år framåt – finns inga planer på att tillverka drivmedel på bruket. Cirka 760 ton (TS) svartlut bränns per dygn i sodapannan.

Rockhammars Bruk

Rockhammars bruk ingår i Rottneroskoncernen.

Vid massafabriken i Rockhammar tillverkad CTMP-massa. Rockhammars Bruk var 1974 först i världen med att producera pappersmassa med denna mekaniska processteknik. Fabriken har en tillverkningskapacitet på 66 000 ton massa per år. Rockhammars Bruk har under 2007 påbörjat ansökan hos miljödomstolen om att få öka produktionsvolymen till 90 000 ton per år från och med 2009. Vid tillverkning av mekanisk massa används till skillnad från vid kemisk massa större delen av veden. Detta gör att man inte har något överskott av energi som kan vidareförädlas till drivmedel.

Sågverk

Det finns i länet några relativt stora sågverk, bland annat Valåsen och Hasselfors. Sågverk får per definition sågspån som biprodukt. Då det är brist på sågspån så är det relativt lätt att sälja denna biprodukt.

Laxå Pellets

Laxå Pellets [9] bildades 2004 och är en av Sveriges större producenter av bränslepellets (störst i Örebro län), med en tillverkning på 90 000 ton/år. Detta motsvarar uppvärmning av ca 12 000 småhus, och motsvarar energimängden i nästan 40 000 m³ villaolja. Träpellets tillverkas av restprodukter från sågverk i närområdet. Pelletsen innehåller bara komprimerat trä. Ägare är Helsinge Pellets som är ett fristående bolag vilket i sin tur ägs till 100 % av Norrtull Energi AB, ett helägt dotterbolag till OK Ekonomisk Förening. Fabriken ligger i Röfors, ett litet samhälle i Laxå kommun i utkanten av Tivedsskogen. Pelletsen levereras i bulkbil eller i 16 kilos säckar på pall. Kunderna är villaägare, närvärmecentraler och fjärrvärmeanläggningar. Laxå pellets har stor torkanläggning integrerad i sin pelletsfabrik.

Sågspån för tillverkningen tas främst från sågverk i närområdet, Valåsen och Hasselfors. Fram till ganska nyligen så var Stora Ensos sågverk i Grums också en stor leverantör. Stora Enso har dock nyligen startat egen pelletstillverkning. Grovt sett så kan man säga att man maximalt kan ha ett upptagningsområde på ca 20 mil för sågspån.

Det är konkurrens om sågspånet, bland annat från EON:s värmeverk i Örebro. I brist på sågspån kan man även ta rundvirke. Dock är då en komplikation att man måste ta bort barken för pelletsproduktion. Laxå Pellets för samtal med EON om att byta råvaror med varandra eftersom EON har möjlighet att elda flis som även innehåller bark.

Sveaskog i Bergslagen

Sveaskog äger ca 18 – 20 % av den svenska skogen. På ganska kort tid har efterfrågan på skogsprodukter [10] snabbt sjunkit – så även priserna. Detta har att göra med lågkonjunkturen som drabbat både byggsektor och massaindustrin.

I Sverige som helhet (proportionerna gäller även i Örebro län) så är uttaget av skog ca 80 miljoner m³ per år och tillväxten ca 100 miljoner m³. Detta betyder att tillväxten är ca 20 %. Det finns även möjlighet att öka tillväxten med ytterligare 45 % men man har i ett skogstillväxtprogram satt upp 30 % som mål. Detta kan ske genom en kombination av många olika åtgärder såsom gödsling och bättre planter. Försök görs även med att bryta stubbar. Här finns en potential på ett ytterligare uttag av 30 TWh i Sverige. Om man återför aska så är allt utom kvävet återfört till den nya skog som ska växa upp.

Mängden biomassa från skogen som kan nyttiggöras som biobränslen är i dag stor och kommer också att öka. En trolig utveckling är också att antalet massabruk och sågverk kommer att minska framöver. Sveaskog tror att energiskog i form av Salix är på väg bort. Detta på grund av att det är ett relativt dåligt bränsle, innehåller mycket vatten, tar upp metaller (tungmetaller) ur jorden vilket gör att askan inte kan återföras mm.

Karlskoga Energi och Miljö AB (KEMAB)

I Karlskoga planeras [11] för en kombinerad etanol- och biogasfabrik. Beslut kommer att tas under första halvåret 2009 och går allt som planerat så startar bygget efter sommaren. Byggtiden är 24 månader. I anläggningen kommer 100 000 m³ etanol och 4 000 000 Nm³ biogas att tillverkas. Även en liten mängd djurfoder kommer att tillverkas. Anläggningen blir helt ”grön”, det vill säga att inga fossila bränslen kommer att användas vid produktionen (destilleringen).

Anläggningen blir av första generationen – vilket definieras av att jordbruksprodukter används som råvara. Uppskattningsvis så kommer 200 000 ton spannmål att tas från främst Mälardalen. Man begränsar sig dock inte till detta utan spannmål kan komma att köpas upp från även andra håll. Ingen spillvärme kommer att levereras ut från anläggningen.

I dagsläget är det hemligt vilka som kommer att vara ägare av anläggningen. Klart är dock att Karlskoga kommun via KEMAB kommer att äga en mycket liten del.

Anläggningen i Karlskoga tillsammans med Agroetanols etanolfabrik i Norrköping gör att behovet av denna typ av anläggningar i mälardalen troligen är intecknat.

SAKAB

SAKAB bildades hösten 1969 för att lösa de problem med miljöfarligt avfall som uppmärksammades under 1960-talet. Staten gick in som huvudägare 1976. Samma år köptes bolaget Terrabona med verksamhet i Norrtorp i Kumla Kommun. I september 1983 togs förbränningsanläggningen i Norrtorp i drift. I dag ingår SAKAB i E.ON-koncernen och tillhör affärsområdet Värme och Avfall. Vid anläggningen i Norrtorp behandlar de flesta typer av farligt avfall. Valet av behandlingsmetoder kan grovt sägas vara beroende av om de farliga ämnena i avfallet är organiska eller oorganiska. Organiska ämnen bryts ner antingen genom att förbränna dem i förbränningsanläggningarna eller ta mikroorganismer till hjälp i biologiska jordbehandlingsmetoder. Oorganiska ämnen överförs ofta i stabil form, till exempel metallhydroxider och sulfider. Oorganiska avfall från förbränning, jordbehandling och kemisk fällning läggs i deponi för farligt avfall. Även hushållsavfall och olika typer av industriavfall tas om hand i Norrtorps förbränningsanläggningar. I förbränningen tas energin i avfallet tillvara och både värme till fjärrvärmenätet samt el produceras. På Norrtorp finns två typer av förbränningsanläggningar, en roterugn och en rosterugn.

Sakab [12] tittar intresserat (tillsammans med ägaren EON) på möjligheten att uppföra en förgasningsanläggning. Goda förutsättningar finns att integrera en anläggning i befintlig struktur med ångproduktion och fjärrvärmenät. Allt detta är dock i sin linda och man har inte kommit så långt att man kan säga vilka råvaror och vilka bränslen som ska produceras.

5.2 Möjligheter – hinder och barriärer

Råvarusidan – Jordbruk

Inom jordbruket finns möjligheter att odla olika typer av produkter som passar för biodrivmedelsproduktion. Framst rör det sig om spannmål till etanolframställning, raps till biodiesel och energiskog (Salix) till ersättning till massabruken (om de gör drivmedel av svartluten). En annan tänkbar användning av energiskog kan komma att bli som råvara till framtida pyrolysoch eller förgasningsanläggningar.

Hinder för detta är främst ekonomiska och lönsamheten är starkt beroende på prisutvecklingen av jordbruksprodukter. Även skatt och tulländringar är reella hot som måste tas med i beräkningen. Om exempelvis skatten på importerad etanol från främst Brasilien tas bort så påverkar sannolikt detta lönsamheten negativt i svenska produktionsanläggningar – och med en prispress nedåt på spannmål. Till skillnad från skogsbruk så är man mer känslig för "dåligt väder" eftersom man odlar på en väsentligt kortare tid. Ojämna skördar är en anledning till att jordbruksprodukter passar sämre för industriell användning än skogsprodukter.

Råvarusidan – Skogsbruk

Enligt bland annat Sveaskog så finns stora möjligheter att öka uttaget ur skogen. Efterfrågan på både massaved, sågtimmer och biobränslen kommer sannolikt att vara hög och på sikt öka. (även om vi just nu på grund av lågkonjunkturen ser en minskad efterfrågan).

Det som kan tala emot ett ökat uttag från skogen är bland annat att det bildas opinion mot detta. Vissa forskare säger att man kommer att utarma skogsjordarna om man tar ut allt mer i form av rötter, grenar och toppar – och menar att det inte räcker med att återföra askan. Vidare så är detta med gödsling av skogar något som är under diskussion. Ett annat möjligt hot är att allmänheten motsätter sig denna typ av skogsodlingar. Om man ändrar sätt att bruka skogen så finns även hot i form av att skador kan uppkomma på grund av att ekosystemet ändras – om exempelvis balansen mellan olika djur och växter rubbas.

Produktionssidan – Massaindustrin

På både Korsnäs och på Aspa Bruk finns möjligheter att tillverka relativt sett stora mängder drivmedel. Man kan tänka sig att göra detta fullt ut – det vill säga byta ut sodapannan och ersätta denna med en stor förgasare – eller göra det i mindre skala - genom att komplettera med en mindre förgasare som används parallellt med sodapannan. Det sistnämnda är ett alternativ om sodapannan är en flaskhals för att utöka produktionen. Genom att ställa om produktionen och tillverka drivmedel av svartluten så öppnas ytterligare en affärsmöjlighet för bruken.

En fördel för båda bruken är att de ligger centralt i landet med närhet till stor marknad för biodrivmedel. Det finns även förutsättning för att i regionen öka uttaget ur skogen så att man kan kompensera för den svartlut som omvandlas till biodrivmedel. Aspa bruk som är ett rent massabruk och därigenom har ett energiöverskott kan lättare övergå till att bli drivmedelsproducent än Korsnäs Bruk - eftersom man inte behöver ersätta energibortfallet lika mycket – som man behöver på ett integrerat bruk.

Det som talar emot (hinder och barriärer) är både av teknisk och ekonomisk natur. Delar av tekniken har än så länge bara demonstrerats i en pilotanläggning (förgasningssteget). Att göra drivmedel av syntesgas finns som kommersiell teknik men ingen har ännu demonstrerat hela kedjan. Dagens bruk kräver en mycket hög tillgänglighet vilket gör att man måste lita på att ny teknik fungerar innan man vågar satsa.

En förgasare blir antagligen väsentligt dyrare än en konventionell sodapanna. Detta ska då kunna uppvägas av inkomster från drivmedelstilverkning. För att kunna finansiera en dylik satsning måste man övertyga ägare och banker om att detta är en lönsam affär. Om man använder svartlutens energi till bränsle så måste bruken köpa in mer biomassa för sin egen energiförsörjning. Ett flertal företrädare för skogsindustribranschen har sagt att man inte vill medverka till att öka

efterfrågan på biomassa eftersom man då även bidrar till att höja priset på sin viktigaste råvara.

Ett annat hinder är att man sedan lång tid tillbaka är van att arbeta och göra affärer på ett visst sätt – och att man ser svårigheter i att börja med nya produkter – både nya marknader och nya produkter.

Ytterligare ett hinder är att de processer som föreslås ger DME och metanolbränsle. I dag används inte dessa bränslen som fordonsdrivmedel så även på användarsidan måste en utveckling/anpassning göras.

Produktionssidan – Laxå Pellets

På Laxå Pellets anläggning finns förutsättning för att sätta upp en pyrolysanläggning. Bland annat finns en torkanläggning som kan användas. Eftersom man vid pelletstillverkning bara använder "rent sågspån" så kan restprodukter som bark med mera användas i pyrolysanläggningen. Energiskog - Salix - är ett bra alternativ eftersom man har hög avkastning per odlad hektar. Kommersiella anläggningar finns på marknaden och man kan anpassa storleken till lokala förutsättningar. Under tiden som raffinaderier och förgasare som kan ta hand om pyrolysoljan växer fram kan oljan säljas till vissa kraftvärmeverk. På en pyrolysanläggning finns även möjlighet att tillverka relativt dyra biprodukter såsom "liquid smoke" som används vid smaksättning av skinka, korv med mera. Även kolbricketter kan tillverkas som biprodukt.

Eftersom det finns kommersiella anläggningar så är de tekniska hindren inte avgörande. Ett hinder kan vara att det dröjer innan det sätts upp förgasare som tar hand om råvaran och att man inte kan ta ut lika högt pris om man säljer till kraftvärmeverk. Andra hinder kan vara att hitta lämplig råvara till rätt pris.

Produktionssidan – Karlskoga Kemi och Miljö (KEMAB)

Efterfrågan på både etanol och biogas kommer att öka med tiden. Inblandningen av etanol i bensin kommer sannolikt att öka från 5 till 10 % inom kort. Vidare så kommer andelen etanolbussar och E85-fordon att öka. Biogas är en bristvara i landet.

Tekniskt sett finns egentligen inga hinder då detta är beprövad teknik. Hindren och barriärerna finns istället på den ekonomiska och kommersiella sidan. I dag finns skyddstullar på importerad etanol (främst från Brasilien). Tas dessa bort kommer priset att pressas nedåt. Då man använder spannmål som råvara så finns risk för dåliga skördar med höga priser som följd. Detta gör att lönsamheten kan variera kraftigt från år till år.

Produktionssidan – SAKAB

På SAKAB finns planer på att sätta upp en förgasare. Om detta finns än så länge inte mycket information men det ser ut som om förutsättningar finns och att det kan vara en lämplig lokalisering. Kunnande och infrastruktur (både i form av transporter och fjärrvärmenät) finns på plats. Andra faktorer som är positiva för en etablering hos SAKAB är anläggningen ligger relativt långt från bostadsbebyggelse. Eftersom man idag bedriver miljöfarlig verksamhet och har anpassat sig till detta kan göra att framtida miljöprövningar för en förgasningsanläggning kan gå igenom relativt snabbt.

Det behöver dock utredas om:

- Vilken typ av förgasare - fastbränsle eller flytande (exempelvis pyrolysolja från Laxå Pellets, se ovan)
 - Råvaror som ska användas
 - Vilka bränslen ska tillverkas? DME, Metanol, FT-bränslen, syntetisk biogas, "bioråolja som skickas till raffinader", annat..
 - Ekonomi, ägare, finansiering, hinder, barriärer.
-

6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SMÅSKALIG PRODUKTION AV BIODRIVMEDEL (SWOT-ANALYS)

SWOT-analys är en förkortning byggd på de engelska orden **S**trengths, **W**eaknesses, **O**pportunities och **T**hreats och används ofta som ett företagsekonomiskt planeringshjälpmedel, där man försöker finna styrkor, svagheter, möjligheter och hot vid en strategisk översyn.

Med småskalig produktion menas här produktion som är av en storlek så den kan bedrivas på exempelvis ett större lantbruk och där råvaror tas från närområdet (typiskt en radie på maximalt 50 km). I dag finns egentligen bara ett biodrivmedel som kan tillverkas småskaligt, RME. Dock ser det ut som om pyrolys av biomassa är något som kan komma upp på sikt ske i liten skala. Redan i dag finns kommersiella anläggningar att köpa, bland annat från Kanada. I Tyskland är detta med pyrolys något som många tror är ett viktigt steg i processen att fasa in biomassa i drivmedel. Många relativt små pyrolysanläggningar kan förse ett fåtal stora förgasare med flytande bränsle, ett slags "bio crude oil".

RME. I Sverige finns i dag en stor tillverkare av RME, Perstorp i Stenungsund. 2007 tillverkades där ca 160 000 ton RME. Man har dock koncession på en årlig produktion om 200 000 ton. I Karlshamn finns en fabrik ägd av Lantmännen med en kapacitet på 35 000 ton RME per år. På grund av dålig lönsamhet är dock produktion och fabrik tillsvidare lagd i malpåse.

Det finns därutöver i Sverige ett antal mindre anläggningar av gårdsstorlek eller något större, exempelvis:

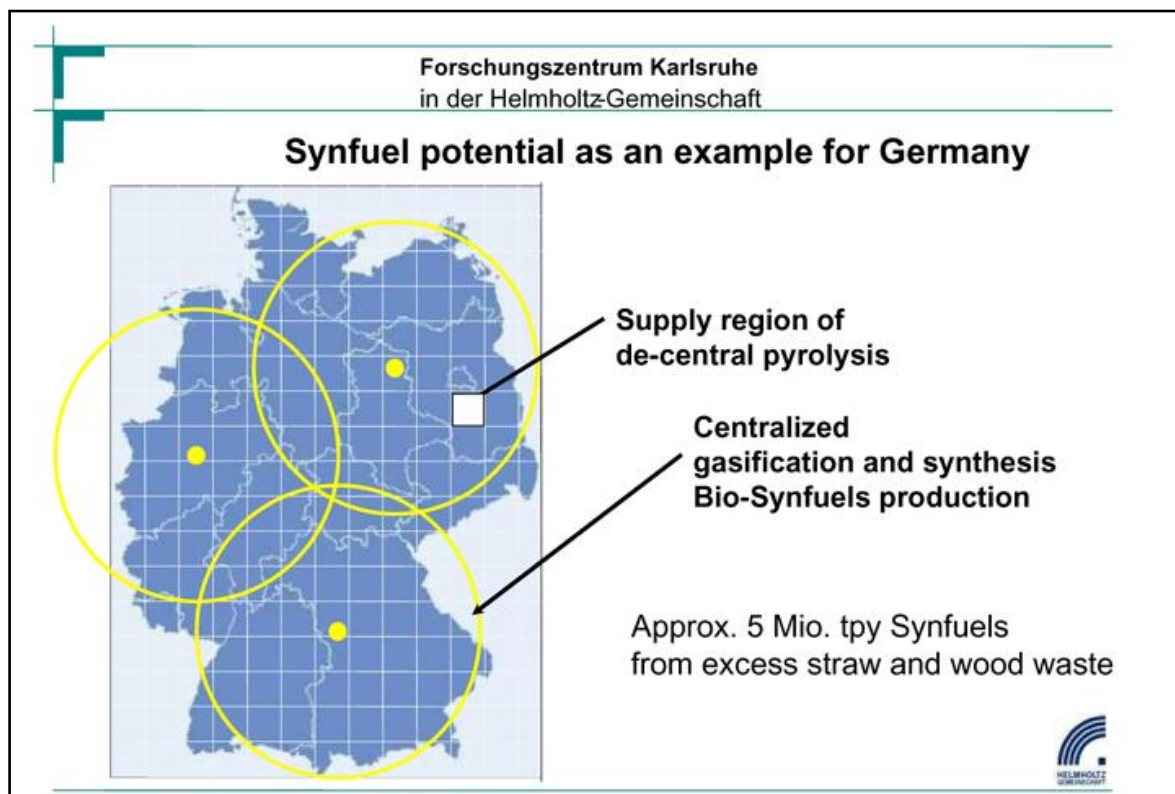
- Svenska Ecobränslen, Knislinge
- Biobränslebolaget, Södra Åby
- Skeby Energi, Götene
- Gotlands Rapsbränslen, Slite
- Brunnsholm Säteri, Enköping
- Soil Oil AB, Ystad

Även om anläggningarna är tämligen många och antalet växer så är produktionskapaciteten jämfört med den storskaliga tillverkningen dock tämligen begränsad och distributionen sker ofta bara lokalt. Förutom olja från oljeväxter använder man på de mindre anläggningarna också begagnad matolja.

Den RME som Lantmännen och dess dotterbolag Svenska Ecobränslen säljer för inblandning i fossil dieselolja (på depå) eller för försäljning i ren form (på station) kommer med undantag från en mindre inhemsk produktion i Knislinge första hand från import av frö och eller olja. Som en jämförelse till den totala svenska produktionen kan nämnas att man i Tyskland år 2007 tillverkade cirka 3 000 000 ton RME

Pyrolys (torrdestillation) är en teknik som finns kommersiell i dag och är full möjlig att utföra i relativt liten skala. Vid pyrolys upphettas biomassa utan att luft tillsätts. På detta sätt bildas en olja kallad pyrolysolja. Cirka 80 % av energin i biomassan kan tillvaratas i oljan, de resterande 20 % i form av värmeförluster och gas behövs för processen. Pyrolysoljan kan inte direkt användas som drivmedel utan ska ses som en råvara för exempelvis raffinaderier eller som eldningsolja för kraftvärmeverk.

Man kan också använda oljan i förgasare och där tillverka syntetiska drivmedel såsom bensen, diesel, metanol, MDE, metangas mm. I dag finns inget raffinaderi eller förgasningsanläggning som kan ta hand om pyrolysolja. Forskning och utveckling sker och detta kan därför framgent vara av intresse att sätta upp en rad mindre pyrolysanläggningar i Sverige. Som råvara kan i princip all typ av biomassa användas. I en pyrolysanläggning (och även förgasningsanläggningar) måste biomassan vara relativt torr. Detta gör att en stor del av anläggningarna utgörs av torkar. En stor fördel med små lokala pyrolysanläggningar är att skrymmande biomassa kan koncentreras i vätskeform och på sätt lätt kan transporteras vidare.



En fördel är att man kan sätta upp en pyrolysanläggning och börja med att försöka kraftvärmeverk med flytande bränsle - i väntan på att förgasare eller att raffinaderierna kan ta emot pyrolysoljan. Man har alltså en användning för oljan under tiden.

	RME	Pyrolys
Styrkor	<ul style="list-style-type: none"> - Enkel process - Kan göras småskaligt - Relativt billigt - Låga temperaturer - Beprövat - Kan användas som drivmedel direkt 	<ul style="list-style-type: none"> - Kan göras småskaligt - Stor råvarubas - Gör att transport av biomassa kan effektiviseras - Stor del av energin från råvaran hamnar i pyrolysoljan
Svagheter	<ul style="list-style-type: none"> - Begränsad tillgång på råvara - Dyr råvara 	<ul style="list-style-type: none"> - Industriprocess med höga temperaturer mm. - Lukt - Kan inte användas som drivmedel direkt
Möjligheter	<ul style="list-style-type: none"> - Många olika typer av oljor kan användas (vegetabiliska, animaliska, använda matoljor) - Ökad efterfrågan. Mer inblandning kan komma att tillåtas 	<ul style="list-style-type: none"> - Kan eldas i kraftvärmeverk - Värdefull biproduktion kan ske (liquid smoke)
Hot	<ul style="list-style-type: none"> - Brist på råvara (eller högt pris) - Skatter 	<ul style="list-style-type: none"> - Relativt oprövad teknik - Att inte förgasare byggs som kan ta hand om pyrolysoljan

Övrigt

Det finns en process teknik som kallas Alphakat där man kan tillverka kolväten i liten skala "Alphakatprocessen [13] innehåller som primärt reaktionssteg en slurryreaktor där en förhållandevis stor mängd katalysator blandats i en oljefas. Med hjälp av katalysatorn kan organiska material vid temperaturer mellan 270 och 350 grader C brytas ned ("depolymeriseras") till kolkedjor med storleksordningen 8-20 kolatomers längd. Katalysatorn kan dessutom, enligt uppgift, förädla dessa kortare kolkedjor så att de utgör stabila (= icke reaktiva) föreningar. Med vissa råvoror - restoljor, plaster och liknande - erhålls dieselliknande produkt, d v s i princip raka kolväten utan syreinhåll"

Det [14] finns i dag inte tillräckligt med data för att kunna utvärdera vad denna teknik kan ge. Än så länge finns bara data som härrör från småskaliga försök. Det

finns inte heller tillräckligt med dokumentation runt det så man kan utvärdera det fullt ut, bland annat så framgår inte åtgången på katalysator och man kan inte heller göra en materialbalans. Troligen får man inte fram en produkt som kan användas direkt som drivmedel utan mer som en råvara som skulle kunna tas om hand på ett raffinaderi.

Tekniken är intressant varför rekommendationen är att följa utvecklingen på området

7 POTENTIAL FÖR OLIKA DRIVMEDEL

Se även bilagan där förtydliganden gjorts.

Andra generationens drivmedel där man utgår från skogsråvara har stor potential i skogsrika trakter – som exempelvis Örebro län. Dock så är det viktigt att peka på att dessa tekniker än så länge är under utveckling och finns bara i bästa fall som pilot- eller demonstrationsanläggningar.

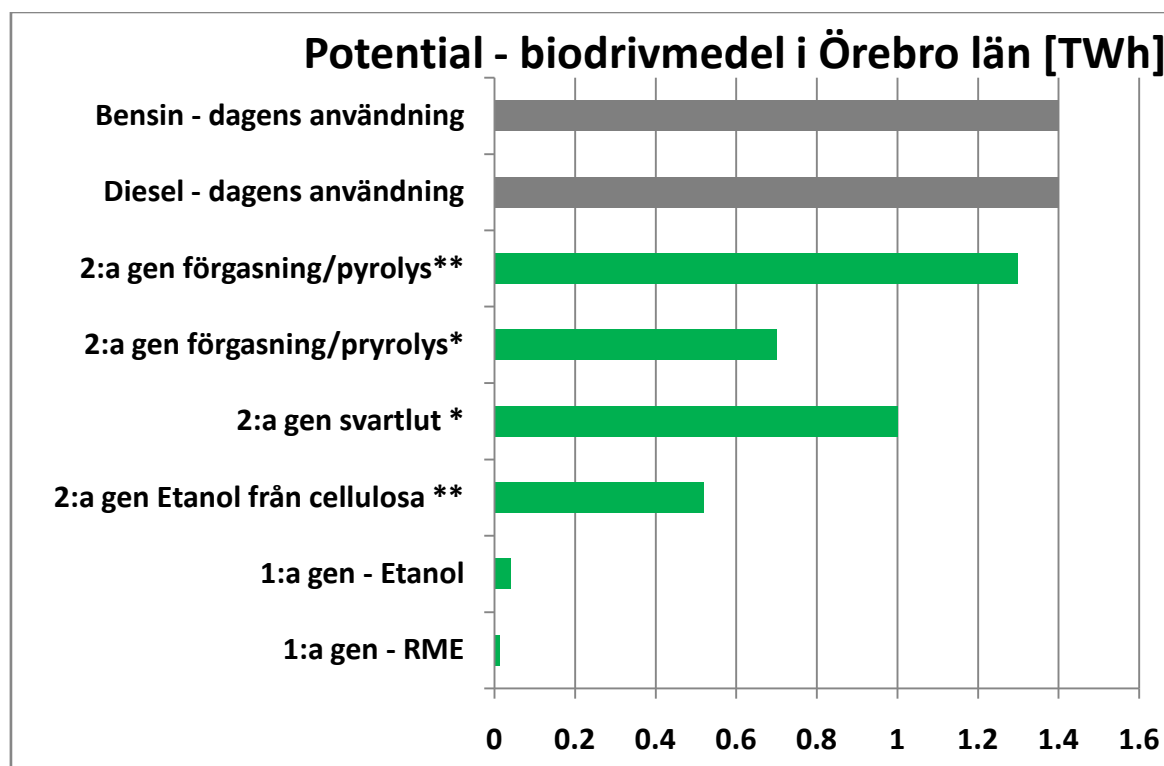
- Störst potential att få fram relativt stora mängder drivmedel inom regionen är att omvandla svartluten (via förgasning) på de två massabruken (Frövi och Aspa) till metanol och eller DME. Om energin i svartluten ersätts med biomassa så uppnår man även en utväxling av tillförd biomassa eftersom man inte behöver tillföra lika mycket energi till bruken som man tar ut.
- Att tillverka flytande bränslen via förgasning av biomassa är också en tänkbar väg att gå för att få fram relativt stora mängder drivmedel. Här kan man tänkas att endera tillverka metanol, DME eller syntetisk diesel eller bensin. Man kan även tänkas tillverka ett vax som kan användas som en grön råvara på något raffinaderi. Vid förgasning så bildas mycket överskottsvärme varför en dylik anläggning – för att få lönsamhet – bör ligga så till att den kan anslutas till ett fjärrvärmnät.
- Att tillverka etanol från cellulosa är också en tänkbar metod. I dagsläget är utbytet ca 20 % etanol. Större delen av energin i veden hamnar således i biprodukter såsom pellets mm. Forskning pågår för att öka etanolutbytet.
- Pyrolys av biomassa kan också ge en stor potential totalt sett. En skillnad mellan pyrolys och förgasning är att pyrolys kan utföras i mycket mindre skala. Vid pyrolys kan man säga att man får fram en flytande ved som sedan kan upparbetas på annat håll. Man kan även säga att man löser ett transportproblem genom att koncentrera vedens innehåll som en flytande produkt. Pyrolysoljan kan användas som en grön och flytande råvara till en förgasare. Det är relativt lätt att bygga små pyrolysanläggningar och stora förgasare som använder flytande råvara (och tvärtom svårt att bygga stora förgasare som använder fast biomassa). Konceptet skulle alltså kunna vara att ha många små lokala pyrolysanläggningar runt om i landet som förser några få stora förgasare. Det man förlorar i form av något sämre totalutbyte om man går vägen via pyrolys kan man mycket väl kunna räkna hem i form av transportvinster och andra ekonomiska vinster.

Indirekta metoder kan också vara effektiva sätt att få fram relativt stora mängder drivmedel. Genom att ersätta oljeeldning för exempelvis värmning med biomassa så kan denna fossila olja användas som drivmedel indirekt (efterfrågan på eldningsolja sjunker vilket indirekt leder till att raffinaderierna kan ställa om produk-

tionen mot mer drivmedel). I Örebro län finns möjlighet att använda biomassa – exempelvis genom förgasning – och elda denna gas i mesaugnarna på Frövi och Aspa.

Första generationens drivmedel kan redan i dag tillverkas i Örebro län (obs denna studie tar inte upp biogas). En stor potential finns i den planerade etanol- (och biogas) anläggning som planeras i Karlskoga. För biodiesel (RME) så är det antagligen främst i liten skala som detta kan bli aktuellt. I landet finns redan i dag en stor biodieselfabrik (Perstorp i Stenungsund) och en fabrik i Karlshamn som ligger i malpåse.

I tabellen nedan sammanfattas potentialen i Örebro län för tillverkning av biodrivmedel – med råvaror från regionen. **Observera** att detta är ungefärliga siffror som bara ska ses som indikatorer på storleksordningar:



För 1:a generationens drivmedel har antagande om att jordbruksmark som ligger i träda används och för 2:a generationen har antagandet varit att man använder sig av den potential av extra uttag ur skogen som Sveaskog anser finnas.

Vid jämförelsen ovan så menas vid (*) att 1.4 TWh skog används. Här är begränsningen mängden svartlut (man omvandlar all svartlut till biodrivmedel och ersätter detta med 1.4 TWh från skogen). Om man istället för att använda 1.4 TWh som ersättning för svartluten - utan i stället via förgasning tillverkar drivmedel

så får man då ut ca 0.7 TWh drivmedel. (man kan säga att man får en utväxling av att gå via svartluten)

Vid (**) så antas att 2.6 TWh (den totala potentialen extra skogsuttag) används fullt ut. För etanol från skogsråvara har ett drivmedelsutbyte på 20 % används. En stor del av resterande energi kan användas till exempelvis pelletstillverkning. Forskning pågår på flera håll runt om i världen för att öka drivmedelsutbytet.

Som jämförelse kan sägas att man i Örebro län år 1997 använde ca 156 000 m³ bensin och ca 139 000 m³ diesel. Detta motsvarar ca 3 % av användningen i riket och energimässigt motsvarar det ca 2,8 TWh (1,4 bensin och 1,4 diesel). Se även bilagan.

8 FÖRSLAG PÅ FORTSÄTTNING OCH REKOMMENDATIONER

Massabruken

Detta arbete har visat att den största potentialen att få fram stora mängder drivmedel är genom att omvandla svartlut till drivmedel. Massabruken använder idag själva svartluten som bränsle och måste givetvis kompenseras för bortfallet. Ett sätt är ett ökat uttag av biobränsle ur skogarna. De två bruken i länet har dock inga planer på att bli drivmedelsproducenter – i alla fall finns inga sådana planer i det tidsperspektiv de själva kan överblicka – ca 5 år.

Ecotraffics rekommendation är att man följer utvecklingen inom området förgasning av svartlut och med jämna mellanrum stämmer av massabrukens planer.

RME och etanol

Tillverkning av etanol med jordbruksråvara är en känd och etablerad teknik. Agroetanols anläggning i Norrköping har ökad sin produktionskapacitet och eventuellt så byggs en etanolfabrik i Karlskoga. I Sverige finns produktionskapacitet för att tillverka mer RME än vad som motsvaras av inhemsk produktion av oljeväxter.

Ecotraffics rekommendation är att man bevakar vad som händer inom RME och etanol men att inga ytterligare studier krävs. Sannolikt så är om Karlskogafabriken byggs hela Mälardalen intecknad. För RME behövs sannolikt inga fler storskaliga fabriker i landet. Dock kommer antagligen ett fåtal mindre (gårdsstorlek) att byggas – bland annat på grund av processens enkelhet och att det passar bra att göra i liten skala.

Pyrolys och förgasning

En tanke är att många små pyrolysanläggningar ska kunna förse ett fåtal stora förgasningsanläggningar med flytande bränsle. Pyrolysanläggningar finns i dag kommersiellt tillgängliga. Som bränsle kan man tänka sig många typer av biomassa.

Ecotraffics rekommendationer är att om man i landet ska bygga ett fåtal stora förgasningsanläggningar så kan Örebro län vara ett av dessa där en anläggning placeras. En pyrolysanläggning och förgasare i Örebro län skulle parallellt kunna fungera som nationella forskningsanläggning om man blir "först ut".

I arbetet har två orter kommit fram och som Ecotraffic rekommenderar att man undersöker vidare

- För pyrolys så skulle en samlokalisering med Laxå Pellets kunna vara ett bra alternativ. Infrastruktur och torkanläggning finns tillgänglig. Möjligheten att tillverka biprodukter i form av liquid smoke och grillbriketter skulle kunna passa in som komplement.
 - En förgasare skulle kunna uppföras invid Sakabs anläggning. Grundförutsättningar i form av infrastruktur och fjärrvärmenät som kan ta hand om spillvärme finns.
-

Utanför denna studie

Avfallskvarnar är ett sätt att få mer organisk råvara till reningsverkens biogastill-
vekning. Vidare så avlastas den normala sophanteringen i och med att volymerna
som ska transporteras på vägarna kommer att minska.

***Ecotraffics rekommendation** är att detta utreds så att man får fram ett mått på potentialer och
miljönytta.*

9 REFERENSER

- [1] Regionfakta.com
 - [2-a] Hållbara drivmedel – finns de? Pål Börjesson med flera, Lunds Universitet, Rapport nr 66, 2008.
 - [2] Kemivärlden Biotech med Kemisk Tidskrift, Nr 1-2, januari 2009
 - [3] LRF, samtal med Lennart Palm
 - [4] Föreningen Sveriges Spannmålsodlare (Region Örebro), samtal med ordförande Mikael Franzen
 - [5] Länstrafiken i Örebro, samtal med Christer Eklund
 - [6] EON Kraftvärmeverk i Örebro, samtal med Per Alm
 - [7] Korsnäs, samtal med miljöchef Bengt Lundin (Frövi bruk), energiansvarig Per Utterström (Gävle bruk) samt Johan Sjöström energiansvarig för Korsnäs.
 - [8] Munksjö, samtal med Mats Genberg (Aspa bruk)
 - [9] Laxå Pellets, samtal med Gunnar Larsson
 - [10] Sveaskog, Region Bergslagen, samtal med Bengt Karlsson
 - [11] Karlskoga Energi och Miljö AB, samtal med vd Tommy Thalbäck. Nya Wermlands-Tidningen (NWT), 7 januari 2009
 - [12] Sakab, samtal med Göran Eriksson
 - [13] Alphakat-process för framställning av dieselbränsle ur träråvara. Granskning och utvärdering för Energimyndigheten, Anders Östman, 070424
 - [14] Chalmers Tekniska Högskola, samtal med Börje Gevert
 - [15] Jordbruksstatistisk årsbok 2008
Länsstyrelsen i Örebro län, samtal med Magnus Ekelund.
-

Jordbruksverket, statistiskt meddelande JO 19 SM 0802, 2008
Jordbruksverket, statistiskt meddelande JO 10 SM 0802, 2008
Skogsstatistisk årsbok 2008.

[16] Nykomb AB, samtal med Daniel Ingman

10 BILAGA

10.1 Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av etanol och biodiesel

Förutsättningar för tillverkning av etanol och biodiesel (RME) med råvara från Örebro län. Statistik [7] på areal och produktion per spannmålssort och yta redovisas i tabellen nedan. Vid tillverkning av etanol så förutsätts här att vete används.

	2007		2008*	
	Ha	ton/ha	Ha	Ton
Höstvete	11 691	6.21	11 150	69 242
Vårvete	4 295	4.71	5 240	24 680
Rågvete	1 984	6.33	1 680	10 634
Råg	1 417	5.60	1 490	8 344
Korn (vår)	13 118	4.36	17 300	75 428
Havre	14 826	4.34	16 710	72 521
Blandsäd **	336	5.26	480	2 524
Summa spannmål	47 667		54 050	263 374
Höstoljev växter	494	3.35	790	2 647
Våroljev växter	3 310	2.10	2 090	4 389
Summa oljev växter	3 804		2 880	7 036
Träda	15 274		9 313	
* Preliminära siffror				
** Antaget värde				

Figur 3. Odling av spannmål och oljev växter i Örebro län inklusive mark i träda.

Om man utgår från att den mark som idag används för produktion av spannmål och oljev växter kommer att fortsätta att göra så - så återstår den mark som ligger i träda för tillverkning av biodrivmedel. Marken som ligger i träda minskade mellan 2007 och 2008, främst på grund av att det inte längre är ett krav att man har mark i träda för att få gårdsstöd.

Under dessa antaganden så finns det alltså drygt 9 000 ha åkermark som kan användas för att tillverka drivmedel i Örebro län. För etanol så är det vete som används och för biodiesel oljev växter (främst raps). Om man tänker sig en sjuårig växtföljd så kan under denna tid vete odlas ca två gånger och raps en gång. Med andra ord så blir den faktiska arealen på årsbasis 1/7 för raps och 2/7 för vete. Som medelproduktion har för vete 5 ton per hektar och för raps 2.3 ton per hektar

ansatts som värde. 1 ton vete ger cirka 500 liter etanol och 1 ton raps ger cirka 450 liter RME.

	Tillgänglig mark med hänsyn till växtföljd [ha]	Avkastning [ton per ha]	Skörd [ton]	Drivmedel [m ³]	Drivmedel [TWh]
RME	1 300	2.3	2 990	1 350	0,013
Etanol	2 600	5.0	13 000	6 500	0,040

Tabell 1. Potential per år genom att använda 9 000 hektar mark i träda för odling av råvara för biodrivmedel

Om man använder sig att allt vete och all olja (raps) som odlas i Örebro län för tillverkning av biodrivmedel så skulle man rent hypotetiskt kunna tillverka:

- Drygt 50 000 m³ etanol per år
- Drygt 3 000 m³ RME

10.2 Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av drivmedel genom att använda svartlut som råvara.

Företaget Chemrec [16] har tagit fram en metod som går ut på att man byter ut eller kompletterar sodapannan på massabruk och ersätter denna med en förgasare. Ur de gaser som bildas i förgasaren kan man tillverka olika typer av kemikalier, bland annat sådant som kan användas som drivmedel. Man kan tänka sig exempelvis att tillverka fordonsgas (metan) eller syntetisk bensin eller diesel, produkter som skulle kunna användas som råvara på raffinaderier mm.

Chemrec har utifrån livscykelanalyser valt metanol (och eller) DME eftersom dessa visat sig vara effektiva om man tar hänsyn till hela kedjan, dvs hur långt man kan köra per enhet biomassa som används. I länet finns två massabruk som har tillgång på svartlut, Frövi och Aspa bruk. Totalt sett så bränner dessa båda bruk cirka 1 860 ton (TS) svartlut per dygn i sina sodapannor. Energiinnehållet är cirka 5 800 MWh per dygn. Om man skulle byta sodapannan mot en Chemrecförgasare så skulle man kunna tillverka metanol med ett energivärde på cirka 2 900 MWh per dygn. Detta motsvarar cirka 670 m³ metanol per dygn.

På samma gång har man tagit bort 5 800 MWh energi per dygn från bruken. Dessa behöver inte ersättas fullt ut eftersom man kan göra sig av med vissa energi-krävande processer. I praktiken så behöver cirka 67 % av den bortförda energimängden ersättas i form av biomassa (tex GROT). Denna biomassa ska användas i en konventionell ångpanna för att tillgodose massabrukets behov av värme och el. I detta fall så behöver man alltså tillföra 3 900 MWh extern energi per dygn. Om man omvandlar svartluten på Frövi och Aspa bruk så kan man per år tillverka biodrivmedel med ett energiinnehåll motsvarande:

- Drygt 1 TWh drivmedel (i form av metanol)
- För att göra detta så måste drygt 1.4 TWh extern energi tillföras bruken

I Örebro län avverkades cirka 3 084 000 m³ (sk) år 2006 och i landet som helhet 96 400 000 m³ (sk). Detta betyder att ca 3,2 % av den skog som avverkas per år sker i Örebro län. Enligt uppgift från Sveaskog [10] så har man satt upp ett mål om att kunna öka uttaget med 30 % årligen ut de Svenska skogarna. Omräknat för Örebro län så betyder det alltså att man kan öka uttaget med ca 925 000 m³ (sk) per år. Till detta så räknar man med att kunna ta ut 30 TWh extra genom bland annat stubbrytning. Omräknat till Örebro län så motsvarar detta cirka 1 TWh

Omräknat i energi så motsvarar detta (under antagande att om 12 MJ per kg ved och att medeldensiteten är 450 kg/m³) så för man att 1 m³ (sk) motsvarar cirka 1,7 MWh. Energiinnehållet i de 920 000 m³ som kommer från målet med extra uttag blir då 1,6 TWh

Således finns alltså en framtida potential på 1,6 + 1 = 2,6 TWh från skogen i Örebro län. Detta gör att det är troligt att energi från skogen framgent räcker för att kompensera bruken för den svartlut som omvandlas till drivmedel.

10.3 Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av drivmedel genom förgasning av skogsråvara

Genom termisk förgasning så kan man på samma sätt som vid förgasning av svartlut tänka sig en rad olika produkter. Vilket drivmedel eller produkt man väljer är lite av ett politiskt beslut (och man måste finna koncensus hos fordonstillverkare och oljebolag). För att kunna jämföra med svartlutförgasningen så tittar vi här också på metanol.

I fallet med svartlut så behövde man tillföra bruken 1,4 TWh biobränsle för att kompensera för det bortfall de fått då svartluten omvandlats till drivmedel. Tar man i stället och använder de 1,4 TWh i en fastbränsleförgasare så får man ut grovt sett halva energivärdet som drivmedel – i detta fall alltså cirka 0,7 TWh drivmedel. Den andra halvan är värmeförluster som om man har infrastruktur i form av exempelvis fjärrvärmenät kan tillgodogöra sig en stor del av. Den totala potentialen är som skrevs ovan 2,6 TWh extra biomassa från skogen så om allt detta används så kan man via förgasningsspåret få drivmedel motsvarande cirka 1,3 TWh.

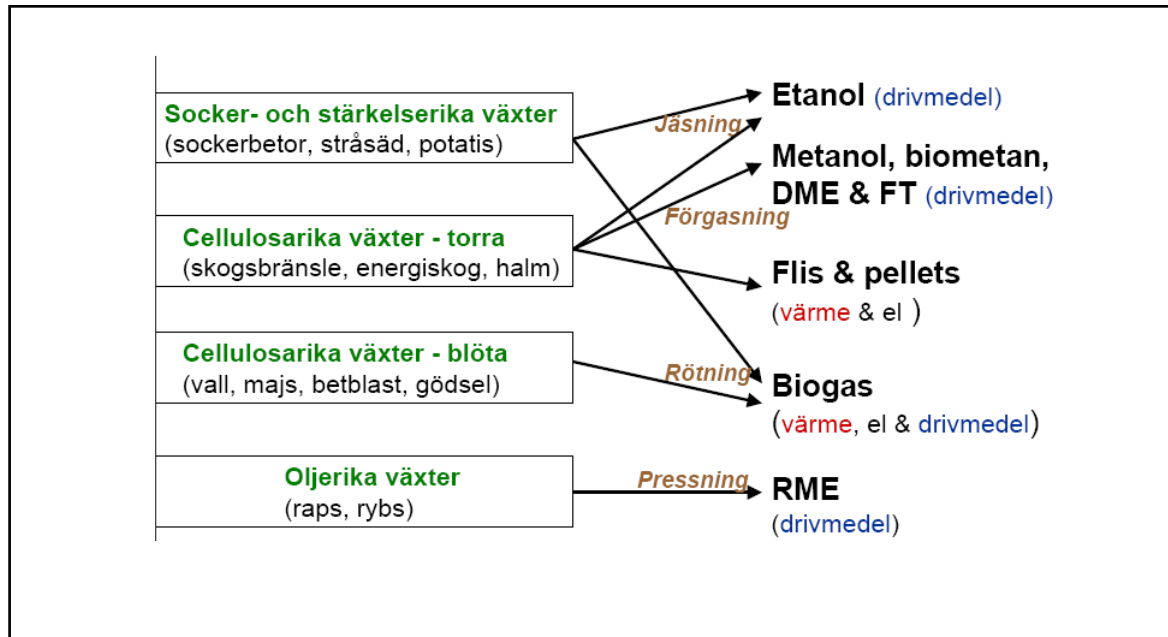
10.4 Underlag till beräkning av potentialen i tillverkning av drivmedel genom pyrolys av skogsråvara

Pyrolys skiljer sig från förgasning då man i pyrolysfallet värmer upp biomassan under starkt syreunderskott. När man gör detta så bildas en gas och en flytande produkt - pyrolysolja. Gasen som bildas behövs som bränsle för pyrolysen. Drygt 80 % av energiinnehållet återfinns i pyrolysoljan. Oljan kan i dag eldas i vissa pannor men i framtiden så är det troligt att raffinaderierna kan ta emot oljan som en "bioråolja". Man kan också använda pyrolysoljan i förgasare. Fördelen mot att använda fast biomassa i en förgasare är bland annat att det är lättare att mata in en flytande produkt.

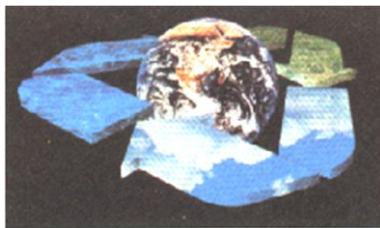
I fallet där man tänker sig att använda oljan som råvara i ett raffinaderi så finns idag inte data att tillgå för att göra en beräkning av denna potential.

I det andra fallet när man använder pyrolysolja som råvara till en förgasare så kommer den totala verkningsraden/utbytet att bli något lägre än för förgasning av fast biomassa. I detta fall när man är ute efter potential och storleksordningar anta att det totala utbytet är likvärdigt.

10.5 Olika vägar från råvara till drivmedel



Figur 4. Olika vägar från biomassa till drivmedel



Ecotraffic

Huvudkontor/Head office
Box 1159
Augustendalsvägen 70
SE-131 26 **Nacka Strand**
Tel +46 (0) 8-545 168 00
Fax +46 (0) 8-411 14 43
E-post: eco@ecotraffic.se

www.ecotraffic.se