



Biobränslen för krematorieugnar

Grontmij AB
Energi Syd

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Inledning	6
2.1	Bakgrund	6
2.2	Metod	6
3	Möjliga ersättningsbränslen i dagsläget	7
3.1	Vegetabiliska oljor	7
3.1.1	Lagring	7
3.1.2	Tillgång och kvalitet	8
3.1.3	Leveranser	8
3.1.4	Priser och avtal	8
3.1.5	Miljöaspekter	9
3.2	Biogas	10
3.2.1	Lagring	10
3.2.2	Tillgång och kvalitet	11
3.2.3	Leveranser	11
3.2.4	Priser och avtal	11
3.2.5	Miljöaspekter	11
3.3	Fordonsbränslen	12
3.3.1	Lagring	13
3.3.2	Tillgång och kvalitet	13
3.3.3	Leverans	14
3.3.4	Priser och avtal	14
3.3.5	Miljöaspekter	14
3.4	Annat	15
4	Framtida möjliga ersättningsbränslen	15
4.1	Syntetisk diesel	15
4.2	Annat	16
4.3	Miljöaspekter	16
5	RED (Renewable Energy Directive)	17
6	Erfarenheter i dagsläget av andra bränslen	17
6.1	Bioolja	18
6.2	Gasol	18
7	Diskussion	19
8	Strategi för en miljömässig hållbar lösning	20
9	Förslag på tillvägagångssätt vid vidare arbete	20
10	Referenser	22

Bilagor	23
A Bioenergi Skandinavien AB	23
B Preem	24
C West Energy AB	25
D Energilotsen Sverige AB	27
E MBP Trading SA	29
F Ecobränsle	33
G Energifabriken Östergötaland AB	34
H Ecoil AB	35

1 Sammanfattning

SKKF (Sveriges kyrkogårds- och krematorieförbund) har beställt en förstudie som ska belysa möjligheten att av miljöskäl ersätta Eo1 med andra miljövänligare alternativ i kremeringsugnarnas brännare. Studien skall belysa vilka alternativa bränslen det finns på marknaden just nu och eventuella nya ersättningsbränslen under utveckling som kan bli intressanta inom en överskådlig framtid.

De metoder som har använts i denna förstudie är intervjuer med tillverkare av krematorieteknisk utrustning, personal på några krematorier samt med olika leverantörer/producenter av bioolja, gas och fordonsbränsle. Litteraturstudier har genomförts för att identifiera intressanta framtida bränslen, samt för att belysa bränslenas miljöaspekter.

Leverantörerna av bioolja är överens om att även lätta biooljor av bästa kvalitet drar fördel av en uppvärmd lagringstank. De är också överens om att all bioolja måste värmas upp med el-värmare innan brännaren så att en önskvärd viskositet och flampunktstemperatur nås. Bioolja är inte en standard produkt med givna kvaliteter på samma sätt som mineralolja. Det är tydligt att det är svårt att hitta stora mängder flytande biooljor av samma kvalitet och det finns ingen råvarubörs där produkterna handlas vilket gör prissättningen komplex. Etiskt och miljömässigt är användningen av oljeväxter såsom oljepalm och soja i biobränsleproduktion förknippat med många frågetecken. Användning av restolja kan endast ses som en resurshushållande åtgärd.

Biogas ses idag som en värdefull energiresurs mycket tack vare att det är ett inhemskt, förnybart och högkvalitativt bränsle. Karakteristiskt för energigas är deras höga renhet vilket innebär inga eller mycket låga halter av föroreningar och andra oönskade ämnen. En prognos för biogasproduktionen 2012 i Sverige uppskattas till 3 TWh/år. Idag produceras ca 1.2 TWh. I dagsläget är biogasproduktionen baserad på många små anläggningar och efterfrågan är större än tillgången. Biogasprocessen har många miljömässiga fördelar och intar en särställning eftersom den har två miljövänliga slutprodukter, biogas och biogödsel.

Idag odlas mycket raps för tillverkning av biodrivmedel i form av RME (rapsmetylester). Tillgången och potentialen för att odla raps som råvara till drivmedel är mycket begränsad. Fördelen med RME är att det finns många producenter/leverantörer varför man inte är bunden till en enda leverantör. Rapsen som odlas i vårt klimat med långa kalla vintar måste gödslas kraftigt och det är framförallt själva odlingen av rapsen som belastar miljön.

I framtiden skulle intressanta alternativ kunna vara syntetisk dieselolja, dimetyleter (DME) eller den glycerol-fas som bildas som restprodukt vid biodieseltillverkning. Att framförallt kunna förädla skogsråvaror till flytande/gasformiga bränslen ses som en stor potential i framtiden.

Man borde sträva efter att minimera transportererna i största möjliga mån och välja lokala bränsleslag. Valet av fraktbolag/leverantör kan också ha stor inverkan på miljön. Vid konvertering är det fördelaktigt att få leverantören av bioljan att ta ett helhetsansvar.

2 Inledning

I Sverige finns för närvarande 66 krematorier av varierande storlek. 41 av krematorierna har rening med aktivt kol och många är dessutom moderniserade. 84 % av kremeringarna i Sverige sker numera med modern reningsutrustning. 2010 utfördes 69 777 kremeringar i Sverige vilket motsvarar drygt 82 % av alla avlidna i landet [1][2].

Kvicksilver, partiklar och även dioxiner är de besvärligaste föroreningarna/utsläppen från krematorierna, men dessa renas effektivt med aktivt kol eller en blandning av aktivt kol och kalk [1][2].

2.1 Bakgrund

SKKF (Sveriges kyrkogårds- och krematorieförbund) har beställt en förstudie som ska belysa möjligheten att av miljöskäl ersätta Eo1 med andra miljövänligare alternativ i kremeringsugnarnas brännare.

I förstudien skall belysas vilka alternativa bränslen det finns på marknaden just nu och om det eventuellt finns några nya ersättningsbränslen under utveckling som kan bli intressanta inom en överskådlig framtid. Faktorer som tillgänglighet, pris, transporter och tekniska konsekvenser behandlas i förstudien.

En faktor som begränsar möjliga urval är att bränslekonverteringen inte kräver ombyggnation av befintliga lokaler, därav måste bränslets egenskaper på likna Eo1 i så stor utsträckning som möjligt. Munstyckena på brännarna får inte riskera igensättning. Vid eventuell konvertering till gas/biogas måste brännare, lagringstank samt annan kringutrustning bytas.

2.2 Metod

De metoder som har använts i denna förstudie är intervjuer med tillverkare av kremarieteknisk utrustning, personal på några krematorier av speciellt intresse samt med olika leverantörer/producenter av bioolja, gas och fordonsbränsle. Litteraturstudier har genomförts för att identifiera intressanta framtida bränslen, samt för att belysa bränslenas miljöaspekter.

I denna rapport avser "bioolja" i huvudsak vegetabiliska produkter då dessa är de vanligaste i Sverige.

Personligen kontaktade företag/expertter ses i tabellen nedan.

Ecobränslen	Christian Bundy
Energilotsen	Rickhard Heu
MBP Trading	Fredrik Boman
Bioenergi Skandinavien	Göran Ångeby

Vegoil	Hans Nilsson
Energifabriken	David Varverud
West Energy	Karl-Erik Andrae
Preem	Rabéeh Najafi och Gabriella Andersson
Statoil	Camilla Hägglund
SEVAB	Kjell Bergman, driftchef
Ecoil	Ingrid Bahlenberg
Akka frakt AB	Kent Högberg, utvecklingschef

3 Möjliga ersättningsbränslen i dagsläget

3.1 Vegetabiliska oljor

De vegetabiliska biooljorna är i dagsläget det vanligaste flytande biobränslet som används i Sverige. Världen över finns det en uppsjö av olika vegetabiliska biooljor med olika biologiska och geografiska ursprung. Man kan hitta allt från de vanligt förekommande oljorna som utvinns ur soja, palm eller raps till mer ovanliga varianter i form av t ex mandelolja, hasselnötsolja och bomullsfröolja. Med dagens priser är det huvudsakligen olika rest- eller biprodukter som används som bränsle. Det kan exempelvis handla om restprodukter från raffinering eller andra rest- eller biprodukter från industriell tillverkning av livsmedel, fodertillverkning, läkemedel eller kosmetika [3]. Se Bilaga A, C-E, H för produktblad för olika leverantörers lätta vegetabiliska bioolja.

Biooljorna har ofta väldigt hög flampunkt vilket innebär att uppvärmning måste ske innan brännaren. Tyristorstyrd värmare är bättre än on/off styrd värmare, som har visat sig koxa. Det finns även munstycken till brännare där varm olja cirkulerar runt för att hålla den kvarvarande oljan flytande.

3.1.1 Lagring

De flesta kontaktade leverantörerna av bioolja är överens om att även lätta biooljor av bästa kvalitet drar fördel av en uppvärmd lagringstank, detta kan enkelt installeras med en el-patron eller el-slinga i lagringstankar med liten volym. Alla vegetabiliska oljor (t.o.m. RME) har en liten risk att de skiktas och därför anser vissa leverantörer att rundpumpning alternativt omrörning av något slag är att rekommendera. Leverantörerna är också överens om att all bioolja måste värmas upp med el-värmare innan brännaren så att en önskvärd viskositet och flampunktstemperatur nås. Värmevärdet i bioolja är något lägre än i Eo1 och brännaren måste därför justeras om i samband med bränslekonvertering.

Leverantörerna av bioolja rekommenderar ej lagring längre än 24 månader. Det som händer vid långvarig lagring är att oljan oxiderar. Oljan går fortfarande att bränna, men med riktigt lång lagringstid kan energiinnehållet sjunka.

3.1.2 Tillgång och kvalitet

Den största andelen bioolja importeras, från antingen Europa, Sydostasien eller Sydamerika. Bioolja är inte en standard produkt med givna kvaliteter på samma sätt som mineralolja. Kvaliteten från olika "batcher" av samma bioolja kan skilja sig mer sinsemellan än kvaliteten mellan biooljor som har olika biologiskt ursprung [3].

Begreppen "light fuel" och "heavy fuel" används flitigt som samlingsnamn för olika kvaliteter av bioolja. På svenska används även termerna lättolja och tjockolja [3].

Bioolja som "light fuel" kommer nära Eo1-kvalitet, men inte riktigt hela vägen. Ofta är "light fuel" en restprodukt från biodieseltillverkning. Bioolja är huvudingrediensen i biodieseltillverkning, och i en optimal process ska all bioolja omvandlas till biodiesel. Beroende på hur processen utformas kan dock olika mängder olja bli kvar som restprodukt, och denna kan då t ex användas till förbränning i värmeanläggningar eller dylikt.

En del energibolag, som intervjuats i tidigare sammanhang, säger sig ha upplevt problem med undermålig kvalitet och under det senaste året har det även varit problem med tillgången och det har funnits svårigheter att få några biooljeleveranser alls av önskad kvalitet. Tydligt är från energibolagens erfarenheter att biooljornas kvalitet varierar mycket mer än de fossila motsvarigheterna, vilket gör det extra viktigt att ha en väl utarbetad kravspecifikation vid upphandling av bioolja [3].

En del leverantörer har uttryckt oro över att det mesta av den vegetabiliska lättoljan försvinner till biodieselproduktionen och därmed försvinner från marknaden för eldningsoljor inom en snar framtid.

3.1.3 Leveranser

De flesta leverantörer/återförsäljare kan leverera 10 m³ olja som minimum. Vid mindre leveranser än detta måste kunden betala för frakt för minst 10 m³.

Kent Högberg, utvecklingschef på Akka frakt, säger att de kan leverera mindre volymer (3-5 m³) utan extra kostnad. De har tillgång till ett 30-tal bulkfordon och ett 10-tal tankfordon och kan leverera allt från petroleumprodukter till livsmedel. Akka frakt har även fordon som går på RME och fordonsgas, allt för att minska miljöpåverkan av frakter/transporter i så stor utsträckning som möjligt [4].

3.1.4 Priser och avtal

Det är tydligt att det är svårt att hitta stora mängder flytande biooljor av samma kvalitet. När det handlar om restprodukter går det inte att få en homogen produkt över lång tid. Eftersom tillgången på en specifik bränslekvalitet nästan alltid är begränsad är det korta avtal med en leveransplan på 6-12 månader som dominerar marknaden [3].

Avtalsformerna är i stort sett lika många som antalet leverantörer. Några exempel på avtalsformer är "avropsavtal", 1-2 års avtal med hel- eller halvrikligt pris, avtal på

given mängd med garantipris, dagspris där kunden är fri att byta leverantör när som helst, släpande 14-dagars priser baserade på Argus¹.

Det finns ingen råvarubörs där produkterna handlas och det är en mängd olika faktorer som påverkar prisbildningen, vilket gör prissättningen komplex. En intressant iakttagelse är att normala marknadskrafter där tillgång och efterfrågan styr priset inte riktigt verkar gälla när man talar om restprodukter [3].

De flytande biobränslenas alternativa användningsområden spelar också en högst väsentlig roll för prisbildningen – vilka användningsområden finns istället för förbränning? Så länge vi pratar om för övrigt värdelösa bi- eller restprodukter är detta inte en faktor, men om så inte är fallet kan man resonera såsom Bioenergiportalen gör för de flytande biobränslen som används som biodrivmedel [3]:

”De höga fossilpriserna under de senaste åren har dock ökat biobränslenas konkurrensförmåga, särskilt biobränsle som drivmedel. Intresset är starkt fokuserat på biodrivmedel, biodiesel och etanolframställning ur palmolja, sockerrör och olika sädeslag främst majs och vete. Intresset har lett till exploatering av urskogar för att öka odlingsarealen samtidigt som de tidigare spannmålsöverskotten har minskat till nivåer som drivit upp världsmarknadspriserna på spannmål. Många befärdar en framtida växande konflikt genom att västvärldens betalningsvilja och betalningsförmåga för biodrivmedel är avsevärt högre än flertalet u-länders betalningsförmåga för livsmedel” [5].

3.1.5 Miljöaspekter

En ökad användning av bioolja i det svenska energisystemet motiveras genom möjligheten att substituera fossil olja, vilket då skulle bidra till att minska utsläpp av växthusgaser i form av koldioxid.

Användningen av främst palmoljan har dock kritiserats hårt på senare tid och detta gör säkert att en del av palmoljan idag istället saluförs som MFA (Mixed Fatty Acids).

För diskussion om miljömässiga och etiska aspekter är det viktigt att ta i beaktande det faktum att användningen av bioolja i stor utsträckning utgörs av rest- och biprodukter från produktion av andra produkter. Efterfrågeutvecklingen på de grödor från vilka biooljorna utvinns, påverkas därför framförallt av efterfrågan på produkter som ligger högre upp i kedjan, det vill säga livsmedel, fodertillverkning, läkemedel eller kosmetika [3].

Det kan också konstateras att användningen av oljeväxter såsom oljepalm och soja i biobränsleproduktion är förknippat med många frågetecken och att certifiering kan vara ett steg i rätt riktning, men att detta kanske ändå inte är tillräckligt för att bränslet skall kunna klassas som ett hållbart bränsle. Spårbarheten om varifrån oljan kommer är mycket viktig för att man ska kunna ha insikt i under vilka lokala förhållanden som

¹ www.argusmedia.com

grödorna har odlats i och vilka miljöeffekter som uppkommer vid odling och produktion, annars blir det omöjligt att kunna påverka genom aktiva val [3].

Användning av restolja kan ses som en resurshushållande åtgärd. Men med bakgrund av att det redan idag importeras restprodukter från hela världen för att försäkra ett fåtal användare i Sverige med biolja tyder det på att tillgången är begränsad. Ur ett samhällsperspektiv bör därför biorestprodukter som kan användas som flytande biobränsle ses som ett nischbränsle [3].

Miljöeffekter och etiska aspekter av just palmolja och sojaolja eller restprodukter baserade på dessa finns beskrivna i en tidigare utförlig Värmeforsk rapport, *Flytande biobränslen för el- och värmeproduktion, Värmeforsk rapport nr 1132* [3].

3.2 Biogas

Biogas är ett förnybart bränsle som framställs ur ekologiskt nedbrytbart material genom rötning av slam från reningsverk, avfall från livsmedelsindustrin eller sorterat hushållsavfall. Växthusgasutsläppen är mycket låga jämfört med andra alternativ och även hälsopåverkan minskar kraftigt [6][7][8].

Biogas ses idag som en värdefull energiresurs mycket tack vare att det är ett inhemskt, förnybart och högkvalitativt bränsle som även kan användas till fordonsdrift [8][9].

Karakteristiskt för flertalet energigas är deras höga renhet vilket innebär inga eller mycket låga halter av föroreningar och andra oönskade ämnen. Detta har stor betydelse vid hantering och användning av gaserna som för miljökonsekvenserna vid förbränning [9].

Det finns flera likheter men också skillnader mellan energigaserna. T.ex. är huvudbeståndsdelen i naturgas, biogas och bio-SNG (SNG, Synthetic Natural Gas) via förgasning den samma – metan. Därmed kan dessa ofta likställas vad det gäller teknik vid användning och distribution. Däremot är miljöegenskaperna något olika, biogas och bio-SNG är förnyelsebara bränslen medan naturgas är ett fossilt bränsle. Vätgas och gasol har egenskaper som skiljer sig helt från de tre ovan nämnda men användningsområdena är dock ungefär desamma för naturgas som för gasol [9].

Metan, som är biogasens huvudbeståndsdel, brinner med en klar och ren låga vilket gör att förbränningsutrustningen inte smutsas av sot och slagg. Detta medför både renare arbetsmiljö och minskat slitage på anläggningen [10].

3.2.1 Lagring

Lagring av gas sker i speciella trycksatta kärl som måste placeras en bit bort från själva byggnaden av säkerhetsskäl. Detta innebär att en del längre rör måste dras från lagringstanken till själva byggnaden där gasen nyttjas.

3.2.2 Tillgång och kvalitet

De fem län i Sverige som producerar mest biogas är Skåne, Stockholm, Västra Götaland, Östra Götaland och Västernorrland. På www.Biogasportalen.se har man en prognos för biogasproduktionen 2012 i Sverige på 3 TWh/år och inkluderar där både biogas från rötning och från termisk förgasning. Idag produceras ca 1.2 TWh och den potentiella produktionen uppskattas till 14-17 TWh [9][10].

På lite längre sikt kommer förnybara alternativ som biogas och biometan från skogsråvara att helt ersätta naturgasen. Potentialen för att framställa biogas och biometan från jordbruks- och skogsråvaror är ca 100 TWh per år vilket är ca 8 ggr mer än all naturgas som vi använder idag. Samtidigt är det bränslen som vi till 100 % kan producera inom landet, vilket minskar beroendet av importerade bränslen [11].

I dagsläget är biogasproduktionen baserad på många små anläggningar och efterfrågan är större än tillgången. Det är svårt att få ekonomi i biogasanläggningarna vilket bidrar negativt till utvecklingstakten. Ofta är man beroende av att få avsättning för sin biprodukt: biogödsel.

3.2.3 Leveranser

Det finns ett antal leverantörer av biogas i Sverige som levererar både biogas som fordonsbränsle och/eller för energiändamål. Några av de största är:

AGA gas AB
E.ON gas Sverige AB
FordonsGas Sverige AB
Svensk Biogas i Sverige AB

Leveranserna sker med tankbil men i vissa fall kan gasledning finnas i närheten så att inkoppling till denna är fördelaktigt. Vid liten förbrukning kan även gasflaskor användas.

3.2.4 Priser och avtal

Priset varierar kraftigt i landet. Priset på svensk biogas påverkas av pågående investeringar, produktionskostnader, råvarupriser och efterfrågan. Samtidigt strävar tillverkarna efter att gaspriset (omräknat till jämförpris) ska ligga lägre än bensinpriset, för att gynna de kunder som tagit ett aktivt beslut att värna om miljön [6].

Dessa leverantörer kan erbjuda kundanpassade avtal. Som exempel kan AGA:s automatiska gasförsörjning nämnas, där tillverkaren håller reda på kundens gasbehov och tar över beställningen av gas så att kunden aldrig riskerar att förbli utan gas.

3.2.5 Miljöaspekter

Biogasprocessen har många miljömässiga fördelar och intar en särställning eftersom den har två miljövänliga slutprodukter, biogas och biogödsel. Gemensamt för alla energigas är att de är de bränslen som ger lägst utsläpp av skadliga föroreningar.

Den främsta anledningen är att bränslet är i gasform och då kan man reglera förbränningen så pass exakt att bildningen av föroreningar blir mycket låg [8][9][10].

Eftersom rötningen sker i slutna kärl hålls alla de näringsämnen som tillförs via substratet effektivt kvar på plats och läcker inte ut. Näringsämnena blir kvar i lösliga och växttillgängliga former. Användning av biogödsel minskar behovet av inköpt handelsgödsel [8][10].

Även en övergång till fossil naturgas ger 25 % lägre koldioxidutsläpp vid förbränning än olja, bensin och diesel. Att exempelvis köra på naturgas istället för bensin sänker koldioxidutsläppen med 25 % vilket motsvarar, vid 2000 mils körning per år, ett ton mindre koldioxid bara från en enda bil. Väljer man istället biogas blir minskningen hela 4 ton per år [11].

EU-kommissionen uppskattar genom en livscykelanalys att biogas reducerar de globala växthusgasemissionerna med upp till 80-90 %, se tabellen nedan.

BIOFUEL PRODUCTIOIN PATHWAY	GREENHOUSE GAS SAVING
biogas from municipal organic waste as compressed natural gas	81%
biogas from wet manure as compressed natural gas	86%
biogas from dry manure as compressed natural gas	88%

Källa: Scandinavian biogas fuels AB,
http://www.scandinavianbiogas.se/index_why.php?option=displaypage&main=102&subid=102&show=102 [12]

3.3 Fordonsbränslen

Generellt åtgår mycket mer energi för att framställa biodrivmedel än vad som krävs för att framställa motsvarande energienhet av fossila drivmedel. Vid storskalig framställning av rena biodrivmedel åtgår vanligen motsvarande minst 50 % av energiinnehållet i det färdiga bränslet för framställning och distribution, men siffror över 70 % förekommer också. Den högsta energieffektiviteten förväntas om man producerar biobränslen med ny, ännu icke kommersiell teknik, som t.ex. storskalig förgasning av träåvara (eller svartlut från massabruken) för att framställa exempelvis dimetyleter (DME), metanol eller syntetisk diesel (Fischer-Tropsch diesel), alternativt via biokemisk omvandling av cellulosa till etanol. Men fortfarande är energiåtgången lägre för fossila drivmedel. Den totala mängd energi som åtgår för att utvinna,

raffinera, distribuera och tanka diesel och bensin utgör i normalfallfallet 10-20 % av bränslets energiinnehåll [7].

Idag odlas mycket raps för tillverkning av biodrivmedel i form av biodiesel (FAME – Fatty Acid Methyl Ester). När biodieseln är tillverkad enbart av raps kallas den för RME (rapsmetylester), som görs av kallpressad rapsolja och kan användas i dieselfordon som ett miljövänligt alternativ till diesel. Se Bilaga B, D, F-G för olika leverantörers produktblad för RME.

Det finns även exempel på andra oljerika grödor som odlas där det primära användningsområdet är att tillverka bränsle eller drivmedel. Det kan till exempel röra sig om oljerika grödor som innehåller giftiga substanser och som därför inte lämpar sig som livsmedel. Ett sådant exempel är Jatropha som idag odlas och används för framställning av biodiesel [3].

En annan teknik som studerats är att hydrera vegetabiliska oljor och på så sätt få fram ett mycket rent, och i stort sett idealiskt, biobaserat drivmedel för dieselmotorer. Neste Oil i Finland har i dag en sådan kommersiell produkt kallad NExBTL som visat sig fungera mycket bra i såväl lätta som tunga dieselfordon. Ett problem med NExBTL är att råvaran till stor utsträckning har varit palmolja. Detta har kritiserats då många anser att en ökad efterfrågan på palmolja riskerar att bidra till att regnskog skövlas och ersätts med palmlantager [3].

SunPine och Preem har i Sverige utvecklat en metod för att tillverka ett biobaserat drivmedel för dieselfordon med råttallolja som bas. Råttallolja, en biprodukt från massa- och pappersindustrin, är basen i framställningen av SunPines råttalldiesel (RTD) som används för produktion av förnyelsebar diesel. Slutprodukten kallas evolutiondiesel och innehåller upp till 22 % förnybar råvara. Den är inte godkänd enligt standarden för eldningsolja utan endast som drivmedel till dieselfordon [13].

3.3.1 Lagring

Lagring av dessa bränslen fungerar som för övriga fordonsbränslen. Undantaget är RME där lagring inte kan ske alltför länge och eftersom den är känslig för mikroorganismer, lite mer aggressiv, lätt löser upp avlagringar och lättare tar åt sig vatten måste lagringstanken och kringutrustningen klara dessa krav [14].

3.3.2 Tillgång och kvalitet

Tillgången och potentialen för att odla raps som råvara till drivmedel är mycket begränsad. Endast några få procent av dagens dieselanvändning kan teoretiskt ersättas av RME [7]. Fördelen med RME är att det finns många producenter/leverantörer varför man inte är bunden till en enda leverantör. Erfarenheter från krematoriet i Örebro visar på att olika kvaliteter av RME kan ställa till problem. Orsakerna kan vara många men troligen är det så att producenterna tillhandahåller RME med olika grader rening för att passa olika ändamål. Högre grad av rening kostar mer vilket vore oekonomiskt om det inte är nödvändigt för ändamålet.

NExBTL säljs inte i Sverige som dieselfordonsbränsle.

3.3.3 Leverans

Det mest troliga alternativet av de ovan nämnda fordonsbränslena för användning i brännare i krematorieugnar är RME. NExBTL säljs inte i Sverige och Preems evolutiondiesel är inte godkänd för användning som eldningsolja. RME levereras som vilken annan eldningsolja/fordonsbränsle (se kapitel 3.1.3) som helst.

3.3.4 Priser och avtal

Priserna på RME och rapsbaserade oljor följer ofta spot-priset på rapsfrö. Vanligast är att priset följer antingen spot-priset på den råvara som bränslet produceras av, är bunden till en valuta (ofta US-dollar) eller följer priset för den fossila motsvarigheten. Avtalsformerna är ofta som tidigare nämnts i kapitel 3.1.4.

3.3.5 Miljöaspekter

Rapsen som odlas i vårt klimat med långa kalla vårar måste gödslas kraftigt och det är framförallt själva odlingen av rapsen som belastar miljön och som är energikrävande på grund av användningen av konstgödsel som bidrar till höga CO₂- och lustagsutsläpp. En övergång till ekologisk odling skulle kunna minska utsläppen och om rapsen skall användas till bränsleproduktion och inte till livsmedelsproduktion behöver inte hygienkraven på gödslet vara så högt ställda och därmed skulle produkter som normalt inte används inom jordbruk kunna användas [3]. I Sverige är det endast en liten del raps som odlas ekologiskt och enligt Carlshamnsmejerier², citerade på Shenet [15] är den svenska konventionellt odlade rapsen så hårt besprutad att den är alltför giftig för att kunna kallpressas och kan då inte heller användas i livsmedel.

Det finns flera jämförelser mellan RME och konventionell diesel på drivmedelssidan. Studier av skillnader i avgasemissioner mellan RME och diesel har utförts av flera europeiska institut. Det poängteras i alla studier att emissionerna inte tillför atmosfären något nettotillskott av koldioxid eftersom den koldioxidmängd som emitteras vid förbränning tagits upp i luften i samband med kolsyra-assimilationen vid rapsodlingen. Ur ett livscykelperspektiv tas även faktorer såsom odling och transporter med. Man anger att de flesta livscykelanalyser som gjorts visar på en halvering av mängden växthusgaser [3].

Raps har varit föremål för en omfattande genteknisk utveckling under lång tid och sedan ca 15 år tillbaka odlas genetiskt modifierade sorter över stora delar av världen. I Sverige är inte genmodifierad raps ännu godkänd för odling. De tillförda egenskaperna representerar framförallt resistens mot olika bekämpningsmedel, men även kvalitetsförändrande sorter har utvecklats, bland annat sådana med ändrad oljehalt och förbättrad avkastning [3].

² Carlshamnsmejerier är idag uppköpta av finska Raiso.

Rent allmänt kan det tilläggas till denna diskussion att använda biodrivmedel till förbränning inte helt kan ses som fördelaktigt för miljön. Växthusutsläppen från fordon anses vara den största orsaken till den globala uppvärmningen och alternativen till miljövänliga drivmedel för fordon är få i jämförelse med antalet miljövänliga alternativ vid förbränning.

3.4 Annat

Off-spec diesel är diesel/biodiesel som inte uppfyller dieselstandarderna i alla punkter men som ändå går att använda som drivmedel/eldningsolja. Exempel är två produkter från MBP trading: MBP Biodiesel non-standard - heating fuel och MBP Biodiesel extra non-standard heating. Produktblad på dessa finns under Bilaga E.

Tillgången på dessa är självklart begränsad. Lagring och avtal antas vara den samma som för andra bränslen (se tidigare avsnitt). Kvaliteten kan förväntas lite lägre i vissa avseenden, vilket inte behöver vara något hinder för användaren. Detta leder till att även priset förväntas vara något lägre än för biodiesel som uppfyller standarden. Miljövärdet kommer att vara något sämre i jämförelse med biodiesel som uppfyller standarden men fortfarande betydligt bättre än för fossila bränslen.

4 Framtida möjliga ersättningsbränslen

4.1 Syntetisk diesel

Syntetisk dieselolja kallas även Fischer-Tropsch diesel, FT-diesel, GTL-bränsle (Gas To Liquid) eller BTL-bränsle (Biomass To Liquid). Detta drivmedel innehåller mindre aromatiska kolväten och mer paraffiner. Bränslet kan användas i konventionella dieselbilar och ger lägre utsläpp av de flesta miljöfarliga komponenter och det innebär att utsläppen av hälsofarliga ämnen kan minska även från befintliga motorer [7].

Med Fischer-Tropsch-teknik omvandlas gas från förgasad biomassa till syntetisk diesel. I praktiken innebär det att man med hjälp av kemisk process- och reaktionsteknik omvandlar syntesgas från förgasad biomassa till kolgedjor av önskvärd längd och att man därmed mer eller mindre i detalj kan designa en syntetisk dieselolja. Förgasningstekniken innebär också att man kan bredda utbudet av bioråvara i mycket hög grad och därmed även den på sikt tillgängliga tillverkningsvolymen.

Sedan många år tillbaka används tekniken med Fischer-Tropsch med stor framgång för att tillverka drivmedel från naturgas eller förgasad kol, exempelvis i Sydafrika. Dieselprodukten är en mycket ren dieselolja, men ändå en fossil sådan då den baseras på naturgas. Teknikens komplexitet och höga specifika investeringskostnad har gjort att hittills bara en demoanläggning upprättats för biomassa.

Det finns två leverantörer av syntetisk diesel (GTL) i Sverige [7]:

- Ecopar AB som säljer EcoPar
- Framtidsbränslen AB som säljer Paradiesel

4.2 Annat

Dimetyleter (DME) är ett drivmedel som kan användas i modifierade dieselmotorer. Varken bränsle eller fordon finns ännu i kommersiell drift. Utsläppen från tunga fordon uppges bli mycket låga jämfört med annan förbränningsmotorteknik. Bränslet kan framställas från både fossil och förnybar råvara [7].

Ett möjligt framtida flytande biobränsle som har identifierats är den glycerol-fas som bildas som restprodukt vid biodieseltillverkning. Provedning av den här glycerol-fasen är på försöksstadiet just nu, men det finns indikationer på att potentialen är stor [3]. När man tillverkar biodiesel utgår man från någon typ av bioolja där ursprunget kan vara både vegetabiliskt eller animaliskt, fritös-rester är t.ex. en stor källa.

En fördel med glycerol är att det inte finns något kväve i det. Nackdelar är att flampunkten är hög och att glycerol sönderfaller till akrolein, som är giftigt. För att säkerställa att akroleinet förbränns måste man hålla en hög temperatur i förbränningen. En annan nackdel är att man riskerar kladdiga påläggningar om natrium eller kaliumbaserade katalysatorer använts i produktionsprocessen [3].

Eftersom glycerolfasen är en biprodukt i biodieseltillverkningen är tillgången till stor del beroende av marknaden för biodiesel [3].

Glycerolfasen är även väl lämpad att användas som substrat i biogasanläggningar, vilket också kan komma att påverka tillgång och pris. Speciellt som man kan förvänta sig att antalet biogasanläggningar kommer att öka framöver [3].

Att framförallt kunna förädla skogsråvaror till flytande/gasformiga bränslen ses som en stor potential i framtiden.

4.3 Miljöaspekter

Att mark disponeras och uppodlas för framställning av biobränslen får konsekvenser för miljön och för människor som lever i områdena. På den positiva sidan kan etableringen leda till ökade arbetstillfällen och regional utveckling. På den negativa sidan kan miljöproblem och sociala problem uppstå. Vilka konsekvenserna blir skiljer mycket sig åt mellan olika grödor, olika jordberedningssätt och odlingssätt och vilken typ av mark som används och därför är möjligheten att kunna spåra ursprunget en mycket viktig fråga.

- En het debatt som har förts är om den ökade produktionen av biobränslen har lett till höjda priser på livsmedel. I ett arbetsnotat från Världsbanken som släpptes i juli 2008 dras slutsatsen att det är den stora ökningen av biobränsleproduktion i USA och Europa som är den främsta orsaken bakom den kraftiga ökningen av världsmarknadspriserna på livsmedel [3].

Många av oljegrödorna ger viktiga inkomster och arbetstillfällen i de länder där de produceras, men det är långt ifrån alltid som odlingen sker på ett hållbart sätt. Miljöpåverkan varierar från ett odlingsställe till ett annat. Det går därför inte att generellt säga om odlingen är hållbar eller inte, utan man måste utgå från förutsättningarna där odlingen sker. Det kan till exempel röra sig om skogsskövling av regnskogar, om hur monokulturell odling påverkar omgivande faktorer såsom ekosystem och artrikedom med mera.

Det finns också en oro för genmodifierade grödor skulle kunna ta överhanden då de tillförs egenskaper som gör den bättre rustad mot konkurrens och mer hårdig [3].

5 RED (Renewable Energy Directive)

RED är ett EU-direktiv för förnybar energi. Direktivet är ett medel för att uppnå Europeiska unionens mål att 20 procent av unionens bruttoenergianvändning ska tillgodoses genom energi från förnybara energikällor senast 2020 och att andelen energi från förnybara energikällor när det gäller alla former av transporter år 2020 ska uppgå till minst tio procent av den slutliga energianvändningen i transporter i varje medlemsstat. Bland de förnybara energikällorna ingår biodrivmedel och flytande biobränslen. För dessa energikällor anges i direktivet vissa kriterier som de måste uppfylla för att användningen av energikällorna ska få beaktas vid uppnåendet av målet. Dessutom anges i direktivet att endast biodrivmedel och flytande biobränslen som uppfyller dessa kriterier får dels beaktas vid uppfyllandet av kvoter för energi från förnybara energikällor, dels komma i fråga för finansiellt stöd för användning av dessa energislag [16].

I propositionen föreslås en ny lag om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen, som genomför direktivets bestämmelser om hållbarhetskriterier för dessa ändamål. Direktivets krav på att hållbarhetskriterierna ska uppfyllas för att ge finansiellt stöd, kommer att behandlas i särskild ordning, då ytterligare utredning erfordras i den delen. Detta föranleder en ändring i lagen (2009:1495) om ändring i lagen (1994:1776) om skatt på energi [16].

Den nya lagen föreslås träda i kraft den 1 augusti 2010 samt ändringarna i energiskattelagstiftningen den 1 januari 2011 [16].

6 Erfarenheter i dagsläget av andra bränslen

Det finns i princip två tillverkare av kremeringsugnar som dominerar den svenska marknaden, MITAB och TABO. Båda dessa har alternativ för gas- och oljedrift. MITAB har en egenkonstruerad brännare för olja medan TABO har en standardoljebrännare i grunden som de modifierat något. Ingen av tillverkarna har testat gasbrännarna med biogas, men stadsgas, gasol och naturgas går utmärkt. Investeringskostnaden är något högre vid gasdrift än vid oljedrift.

MITAB har hjälpt krematoriet i Örebro att testa bioolja på en av deras ugnar medan TABO inte har testat bioolja alls i någon av sina ugnar.

För mer erfarenheter kring biooljor från några energibolag kan en tidigare utgiven Värmeforsk rapport; *Flytande biobränslen för el- och värmeproduktion, Värmeforsk rapport nr 1132*, [3] läsas.

6.1 Bioolja

Idag används RME i en av ugnarna i Örebro. Överlag har detta fungerat bra. Rengöringsfrekvensen för brännare är något högre vid användning av RME än vid fossilolja, vilket är kända egenskaper vid konvertering från fossila bränslen till biobränslen. Varierande kvalitet vid leverans har också visat sig ge problem, vilket tyder på att man själv, som förbrukare, måste vara noggrann och tydlig med vilken kvalitet som beställs och verkligen levereras.

Innan RME började användas testades ECOIL. Detta bränsle visade sig inte alls passa anläggningstypen. Testperioden med ECOIL varade i 10-11 månader under 2009. Efter en veckas körning upptäcktes beläggningar på brännarnas munstycken. Rengöring av dessa munstycken krävdes varannan dag för att driften skulle kunna fortgå som vanligt.

En hel del modifieringar krävdes också på ugn och brännare för konverteringen till flytande biobränslen. Initialt byggdes en i princip helt ny brännare, förvärmning på oljan installerades, packningar och slangar byttes och ugnen modifierades till viss del. Brännaren byttes tillbaka till original när ECOIL byttes mot RME. Samtidigt togs förvärmningen på oljan bort och man installerade tryckluft till brännarmunstycket som blåser rent när brännaren inte går. Nu har även en tank avsedd för RME installerats på 10 m³.

6.2 Gasol

I kremationsugnarna i Mora används idag gasol. Detta har gjorts sedan 2000 då anläggningen erhöll ett miljöbidrag/stipendium för konvertering till just gas. Enligt personalen är gasdrift mycket lättare att hantera än olja som användes tidigare. Det är mindre handpåläggning på utrustningen, utförandet är enklare på anläggningen, bränslet är renare, underhållsbehovet har minskat och det är driftsäkert. Ugnen är av tillverkaren Evans (Facultative Technologies), vilket gör att direkta jämförelser kanske inte kan göras med denna vid eventuell konvertering av en befintlig MITAB/TABO ugn till gasdrift. Anläggningen i Mora har en lagringstank för gasen en bit ifrån själva krematoriet (p.g.a. säkerhetsaspekter) dit AGA gas levererar gasol.

Vid anläggningen i Linköping har de funderat på att konvertera till gas då biogas produceras på orten och då biogasen har mer miljöfördelar än bioolja. Frågorna kring logistik och lagring kring biogas har dock inte lösts ännu och det råder redan nu underskott av biogas inom fordonsbränsleindustrin. Biogasen behöver dock inte förädlas lika långt om den används för uppvärmning som för fordonsdrift, men trots detta är det lönsammare för tillverkaren att producera biogas för fordon. Som

alternativ finns funderingar på att konvertera till bioolja. Man vill dock avvakta och se hur erfarenheterna från Örebro ter sig på lite längre sikt.

7 Diskussion

Det finns en etablerad marknad med leverantörer och köpare för flytande biobränslen. På senare år har användandet av biooljor gått från pionjärsverksamhet till att bli ett accepterat bränsle. Dock är marknaden fortfarande relativt ung, priset är t ex svårt att förutsäga och leverantörernas etableringsgrad varierar. Dagens handel domineras av korta kontrakt och relativt små mängder.

Vidare är GMO-producerade grödor en viktig fråga där en stor del av dagens produktion av soja och raps utgörs av GMO-arter, även om dessa ännu inte är godkända för odling i Sverige. Fördelar med genmodifiering måste vägas mot nackdelar och risker, speciellt utifrån risken att genmodifiering kan leda till förändringar för arter och ekologiska system som inte kan repareras eller göras ojorda.

I de fall där användningen av biooljor inte handlar om restprodukter är det av yttersta vikt att förbrukaren tar sitt samhälls- och miljöansvar och ställer krav på ursprungsgarantier, detta blir särskilt viktigt om jatropha får en ökad användning även i Sverige. Jatropha kan förväntas bli en mycket stor gröda för biodieselframställning i världen.

Visst kan biodrivmedel konkurrera med livsmedelsproduktion. Dagens biodrivmedel framställs mestadels av samma råvaror som används till mat. Därför kan en del livsmedelspriser öka. Detta kan vara bra för länder som baserar sin ekonomi på jordbruk om efterfrågan på deras produkter stiger. Ökad efterfrågan och bättre priser är en förutsättning för att fattiga jordbruksekonomier ska förbättras. Men naturligtvis krävs en fungerande demokrati och att korruptionen hålls i schack, annars kommer inte tillväxten de fattiga till del [7].

Det finns även risker där det ökade intresset för biodrivmedel från världens rika kan missgynna fattiga. Rika konsumenter har råd att betala mer och då riskerar stigande priser att skapa matbrist i fattiga områden [7].

Viss produktion av biodrivmedel kräver mer energi än vad man får ut, varvid hela miljönyttan går förlorad. Exempel på detta är etanol producerad av majs i USA där elbehovet vid omvandlingen sker med hjälp av kolkraftverk. I Europa produceras etanol från spannmål där elen kommer från brunkolseldade kraftverk. Samma gäller även för biodiesel tillverkat av exempelvis palmolja, sojabönor och raps. Svensk etanol från vete och brasiliansk sockerrörsetanol är två bra exempel på etanol som minskar klimatpåverkan med 70-80 % jämfört med bensin. Etanol från Brasilien ger en hög miljövinst (75 %) även om man tar hänsyn till att den fraktas över Atlanten [7].

Biogas har också mycket bra miljöprestanda, minst på samma nivå som sockerrörsetanol, men potentialen anses vara mer begränsad [7].

All bränsletillverkning kostar energi. Omvandling av fasta råvaror till flytande drivmedel kräver mycket mer energi än att göra bensin eller diesel av råolja. En liter bensin och diesel kräver energi motsvarande 1-2 deciliter vid tillverkningen, så kräver en liter etanol från vete eller sockerrör energi motsvarande energiinnehållet i minst 5 deciliter etanol. Dessa siffror är generella för biodrivmedel och gäller om produktionsanläggningen har drivmedel som enda slutprodukt. Om man däremot producerar drivmedel i ett så kallat kombiverk blir energiförlusten ungefär lika stor som vid bensintillverkning, då blir dock volymen biodrivmedel som slutprodukt mycket lägre [7].

Biodrivmedel i t.ex. fordon är ett nödvändigt komplement, men kan bara lindra inte hindra klimathotet. Det miljömässigt bästa alternativet är att effektivisera transporter, planera för transportsnåla städer, köra mindre och välja snålare motorer [7].

8 Strategi för en miljömässig hållbar lösning

I orter där biogas produceras skulle en strategi kunna vara att konvertera till detta. Där skulle fraktkostnaderna kunna hållas låga på grund av korta avstånd och eventuellt skulle till och med en egen gasledning direkt från producenten kunna dras. På detta sätt skulle miljönyttan bli störst. Det skulle också kunna tänkas att man konverterar till energigasdrift utan att biogas finns tillgängligt i nuläget. När marknaden för biogas byggs ut skulle man lätt kunna byta till detta.

Man borde sträva efter att minimera lastbilstransporter i största möjliga mån. Små leveranser flera gånger per år är inte miljövänligt. Att investera i större tank som kan fyllas med en årsförbrukning av olja borde vara ett alternativ vid nya investeringar. Val av fraktbolag/leverantörer som är miljöprofilerade och använder gröna drivmedel i sina egna fordon, skulle göra miljönyttan ännu större.

9 Förslag på tillvägagångssätt vid vidare arbete

Vid konvertering är det fördelaktigt att få leverantören av biooljan att ta hela ansvaret, de ska rekommendera vilka brännare som deras produkt fungerar i och sedan ta ett helhetsansvar vid konverteringen av resterande delar i anläggningen och driftsättningen. Isolering av lagringstanken kan vara nödvändigt.

Ett annat sätt är att göra provkörningar med några olika alternativa bränslen i både TABO och MITAB ugn och därefter utvärdera resultaten.

De absolut minimala åtgärderna som måste göras på anläggningen innan man provar bioolja är att o-ringar och oljeslangar måste bytas till tåligare material, viton respektive teflon (PTFE) samt att reglerventiler måste vara i rostfritt material [17].

Om man tänker använda sig av bioolja en längre period måste dessutom oljeslangar vara i syrafast/rostfritt veckbälgsutförande och tilloppsslangen ska vara eluppvärmd,

oljemätaren ska vara i specialutförande som tål aggressivt media, spaltoljefilter, reducerventil, manometrar etc. ska även dessa vara i rostfritt/syrafast material [17].

För att helgardera sig för framtidens tillgång på olika typer av biooljor ska även brännarinsatsen med munstycksrör och munstycksventil vara i rostfritt/syrafast material, överströmningsventil för oljeslinga, oljeförvärmningsutrustning med oljepumpar, ventiler etc. samt alla rör i oljeslingan vara i rostfritt/syrafast material [17].

10 Referenser

- [1] Naturvårdsverket, *Krematorieverksamhet*, Branchfakta, Utgåva 4, Juni 2010
- [2] Wängberg Ingvar, *Utredning av kunskapsläget angående rening av rökgaser vid krematorier*, IVL rapport B1883, Januari 2010
- [3] Sandgren A., Ekdahl E., Sernhed K., Lindström E. *Flytande biobränslen för el- och värmeproduktion*. Värmeforsk, Stockholm, 2010, rapport 1132
- [4] Akka frakt AB, www.akkafrakt.se
- [5] Bioenergiportalen, www.bioenergiportalen.se/?p=1572&m=810
- [6] Svensk biogas i Linköping AB, www.svenskbiogas.se/sb/biogas/
- [7] Miljöfordon, www.miljofordon.se/
- [8] Biogas syd, www.biogassyd.se/
- [9] Svenskt gastekniskt center AB,
www.sgc.se/index.asp?Menu=Energigas&ID=310&
- [10] Biogasportalen, www.biogasportalen.se/
- [11] Svenskt gastekniskt center AB,
www.sgc.se/dokument/energigaser_och_miljomal.pdf
- [12] Scandinavian biogas fuels AB,
http://www.scandinavianbiogas.se/index_why.php?option=displaypage&main=102&subid=102&show=102
- [13] Preem, www.preem.se/templates/page_____10106.aspx
- [14] Preem,
www.preem.se/upload/Miljö%20och%20utveckling/Preem_hant_folder_A4.pdf
- [15] www.shenet.se/vaxter/raps.html
- [16] Regeringskansliet, www.sweden.gov.se/sb/d/12167/a/142454
- [17] Enertech AB Div. Turboflame, www.turboflame.se/Bioolja.htm

Bilagor

Produkterna i bilagorna är ordnade efter återförsäljare.

A Bioenergi Skandinavien AB



BIOENERGI Skandinavien AB

Product sheet.

Light Fuel

Produkt: Mixed Fatty Acid. (rape / sunflower)

Kategori: KN . Nr: 3823 1990 90

	Min value	Max value	Typical value	Unit	Method
Heating value	39.10		40.2	MJ/kg	ASTDM D 240
Viscosity at 50 ^o C				mm ² /s	EN-ISO 3104
Viscosity at 40 ^o C			16.4	mm ² /s	EN-ISO 3104
Density at 50 ^o C		0.96	0.89	kg/m ³	ASTGM D 1298
FFA		100	75	%	
Water		0.08	0.3	%	ASTM D 1744
Ash		0.05	0.03	%	ASTM D 482
Nitrogen		0.1	< 0.05	%	ASTM E.A
Sulphur		0.4	0.035	%	ASTM D 4294
Flashpoint	100 ^o C		> 150 ^o C		ASTM D 93
Impurities		1.5	0.1	%	
Pour point		7 ^o C	3 ^o C		ASTM D 97
Nickel		15	<0.08	mg/kg	ASTM E.A
Vanadium		25	< 1.0	mg/kg	ASTM E.A
C content			76	%	ASTEM E.A
H content			12	%	ASTEM E.A
S content			0.01	%	ASTEM D 4294
N content			0.01	%	ASTEM E.A

Product Origin : Germany / Holland

Durability > 12 months from delivery.

BIOENERGI Skandinavien AB
+ 46 121 24792
+ 46 418 59300
www.bioenergi.se

B Preem

Produktinformation
Eldningsolja

Eldningsolja Bio 100 100% RME

Användningsområde

Eldningsolja Bio 100 är ett biobaserat bränsle avsett oljebrännare och är ett utmärkt icke fossilt alternativ till produkten Eldningsolja 1 E10.

Slangar, packningar och övriga oljeberörda komponenter ska vara resistenta mot RME/FAME. Kontakta brännartillverkare eller generalagent för godkännande innan eldning av Eldningsolja Bio 100

Lagring

Lagring av all bränsle skall ske i, för lagring godkända cisterner. Ljusgenomsläppliga cisterner får inte användas.

Detta för att bibehålla produktkvaliteten.

Egenskaper

Egenskaper	Enhet
Viskositet vid 40°C	mm ² /s (cSt)
Densitet vid 15°C	kg/m ³
Svavelhalt	mg/kg
Filtrerbarhet, CFPP	°C
Flampunkt	°C
Vattenhalt	mg/kg
Värmevärde effektivt	MJ/kg
Energiinnehåll	kWh/kg
	kWh/liter
	kWh/m ³
Syratal	mg KOH/g
Oxidationsstabilitet, 110°C	hours

Egenskaper

Eldningsolja Bio 100 är ett biobaserat bränsle som består av 100% RME (rapsmetylester). RME är ett förnyelsebart bränsle som vid förbränning inte ger någon påverkan på växthuseffekten eftersom nettotillskottet av fossil koldioxid uteblir. Eldningsolja Bio 100 har goda smörjande egenskaper som skyddar mot slitage i oljepumpar.

Produkten har goda förbränningsegenskaper.

Produkten är ej brandklassad.

Produktspecifikation	Typiska analysdata *
3.5-5.0	4.4
860-900	883
max 10	<5
max -11	-11**
min 101	120
max 300	100
	38
	10.55
	9.32
	9320
0.50	0.1
min 6,0	min 6,0

* Med typiska analysdata menas vilka normala analyserade värden produkten har under en längre tidsperiod. Variationer kan förekomma, men produkten uppfyller alltid produktspecifikationen.

* I norda Sverige -20 °C hela året och i södra efter behov vintertid.

Artikelkod: 11700 Utgåvedatum: 2010-01-12 Upplysningar telefonnr:

Bilaga (länk):

C West Energy AB**E - 20 BIOOLJA LÄTTOLJA**

Koldioxidneutralt biobränsle baserad på biomassa processad till flytande bränsle.

Kategori: Beskattat i EU enl. tariffnr: 1516 2095/00.

PRODUKTINFORMATION**Specifikation, analys:**

	Typiskt värde	Max värde	Min värde	Enhet	Metod
Energivärde, brutto	41,0	-	38,0	MJ/Kg	ASTM D 240
Energivärde, netto	39,5	-	37,0	MJ/Kg	ASTM D 240
Energivärde, brutto	11,4	-	10,6	kWh/Kg	ASTM D 240
Energivärde, netto	11,0	-	10,3	kWh/Kg	ASTM D 240
Vatten (Karl Fischer)	0,3%	0,05 %	-	Massa	ASTM D 1744
Aska (20 g)	0,01 %	0,03 %	-	Massa	ASTM D 482
Smältpunkt	-21°C	-15°C	-		ASTM D 97
Flampunkt	150°C	180°C	70°C	-	ASTM D 93
Grumlingspunkt	-15°C	-10°C	-		
Glycerol	0,2 %	0,5%	-	Massa	
C-innehåll	75%	-	-	Massa	ASTM E.A
H-innehåll	12,5%	-	-	Massa	ASTM E.A
S-innehåll	0,01%	0,03%	-	Massa	ASTM D 4294
N-innehåll	0,01 %	0,03 %	-	Massa	ASTM E:A

2009-06-10



West Energy AB | Gösslunda Finneboden | 531 98 Lidköping
Org. nr 556330-8021 | Tel 0510-172 10 | info@westenergy.se | www.westenergy.se

www.westenergy.se



E 35 BIOOLJA

Koldioxidneutralt biobränsle baserat på vegetabiliskt fett och fettsyror.

Kategori: Beskattat i EU enl. tariff nr: 1516 2095/00.

PRODUKTINFORMATION

Specifikation, analys:

	Typiskt värde	Max värde	Min värde	Enhet	Metod
Energivärde, brutto	40,5	-	39,0	MJ/Kg	ASTM D 240
Energivärde, netto	37,5	-	36,5	MJ/Kg	ASTM D 240
Energivärde, brutto	11,3	-	10,8	kWh/Kg	ASTM D 240
Energivärde, netto	10,4	-	10	kWh/Kg	ASTM D 240
Vatten (Karl Fischer)	0,3%	0,5 %	-	Massa	ASTM D 1744
Aska (20 g)	0,08 %	0,12 %	-	Massa	ASTM D 482
Smältpunkt	35°C	55°C	-	-	ASTM D 97
Flampunkt	200°C	240°C	120°C	-	ASTM D 93
Grumlingspunkt	50°C	60°C	-	-	-
Glycerol	0,5 %	1%	-	Massa	-
C-innehåll	76%	-	-	Massa	ASTM E.A
H-innehåll	12%	-	-	Massa	ASTM E.A
S-innehåll	0,01%	0,05%	-	Massa	ASTM D 4294
N-innehåll	0,01 %	0,05 %	-	Massa	ASTM E:A

2009-05-04

West Energy AB | Gösöslunda Finneboden | 531 98 Lidköping
Org. nr 556330-8021 | Tel 0510-172 10 | info@westenergy.se | www.westenergy.se

www.westenergy.se

D Energilotsen Sverige AB**PRODUCT SPECIFICATION – Rape seed Methyl Esters (RME)**

Meets the requirements in EN 14214:2003

Property	Limit	Unit	Reference method
Heat of Comb. GROSS	40.16	MJ/kg	ASTM D 240
Heat of Comb. NETT	37.64	MJ/kg	ASTM D 240
Ash content, sulfated	max 0,02	% m/m	ISO 3987
Carbon residue (on 10 % dist res)	max 0,30	% m/m	EN ISO 10370
Cetane number	min 51,0	-	EN ISO 5165
CFPP	max -14	°C	EN 116
Copper strip corrosion (3 h at 50 °C)	class 1	-	EN ISO 2160
Density at 15 °C	860 - 900	kg/m ³	EN ISO 3675/12185
Flash point	min 120	°C	EN ISO 3679
Iodine number	max 120	g I ₂ /100 g	EN 14111
Linolenic acid methyl ester	max 12,0	% m/m	EN 14103
Neutralization number (Acid value)	max 0,50	mg KOH/g	EN 14104
Oxidation stability, 110 °C	min 6,0	hours	EN 14112
Phosphorus content	max 10,0	mg/kg	EN 14107
Polyunsaturated methyl esters	max 1	% m/m	-
Sulphur content	max 10,0	mg/kg	EN ISO 20846/20884
Total contamination (Particulates)	max 24	mg/kg	EN 12662
Viscosity at 40 °C	3,50-5,00	mm ² /s	EN ISO 3104
Water content	max 300	mg/kg	EN ISO 12937
Purity (Ester content)	min 96,5	% m/m	EN 14103
Free glycerol	max 0,02	% m/m	EN 14105/14106
Monoglyceride content	max 0,80	% m/m	EN 14105
Methanol content	max 0,20	% m/m	EN 14110
Diglyceride content	max 0,20	% m/m	EN 14105
Triglyceride content	max 0,20	% m/m	EN 14105
Total glycerol	max 0,25	% m/m	EN 14105
Alkaline metals (Na+K)	max 5,0	mg/kg	EN 14108/14109
Earth metals (Ca+Mg)	max 5,0	mg/kg	EN 14538

Ursprung: Rapsolja
KN-nummer: 1516 2095 00

ENERGILOTTSEN SVERIGE AB

<u>Visit/postal address:</u>	Phone +46 431 272 33	Vat No SE556746007501
Storgatan 22	Phone +46 431 272 34	Innelnar F-skattbevis
262 32 ÄNGELHOLM	Fax +46 431 272 44	Bolagets säte: Ängelholm
Sweden	e-mail stefan.persson@energilotsen.se	
	e-mail magnus.johansson@energilotsen.se	



2009-05-07

Lightoil

Product specification

Analysis	Unit	Method	Min/max	Typical Value
Calorific Value (Gross)	MJ/kg	ASTM D240-92		39.76
Calorific Value (Net)	MJ/kg	ASTM D240-92	min 35	37.26
Elementary Analysis (A)	%mass	ASTM D 5291-96		
Hydrogen Content				11.8
Carbon Content				76.3
Oxygen Content		Calculation		11.9
pH on waterphase at 25°C	pH	SS 028122-79	min 4.5	5.1
Sulphur content, Wickbold	mg/kg	SS-EN 24847-2004	max 0.05 %	<100
Viscosity at 50°C	mm ² /s	ASTM D7042-04		14.84
Pour point	°C	SS-ISO 3016-95	max 10	0
Flash point (proc. B)	°C	ASTM D93		>110
Density at 15°C	kg/m ³	SS-EN-ISO 12185-96		904.9
Nitrogen (N)	mg/kg	ASTM D 5762-05	320	<120
Water	%mass	ASTM D 95	max 1	0.6
Ash at 900°C	%mass	SS-EN-ISO 6245-2003m	max 0.05	0.027
Copper Corrosion 3h at 50°C		ASTM D130-94		1A
Total Acid Number	mgKOH/g	ASTM D664-89mod		73
Metals ICP	mg/kg	ASTM D 5185-95m		
Sodium (Na)				58
Lead (Pb)				<1
Cadmium (Cd)				<1
Boron (B)				3
Copper (Cu)				1
Zink (Zn)				1
Chromium (Cr)				<1
Nickel (Ni)				1
Vanadium (V)				<1
Mercury (Hg)				<1
Arsenic (As)				<5

Med typiska analysdata menas de normala analyserade värden produkten har.

Variationer inom specifikationens ramar kan förekomma.

(A) Analysis performed by subcontractor.

Ursprung: Vegetabiliska råvaror.

KN-nummer: 3823 1990 90

E MBP Trading SA**MBP Biodiesel non-standard - heating fuel****Product Info Sheet**

Version: 01.06.2010

Product: MBP Biodiesel non-standard
Description: Produced biofuel from oils of vegetable, animal, or fish origin

Supplier: MBP Trading

Specifications:

For the sake of comparison; Next to the specifications of MBP Biodiesel non-standard the standards of the EU Biodiesel Norm EN14214. In cases where specifications are fulfilled the figures are marked with bold.

*** Ethylesters**

	MBP Biodiesel Non standard	European Norm 14214 (for comparison)	Unit	Method
Fattv acid ethvl/methvl ester content *	Min 99*	Min 96.5	%(m/m)	EN 14103
Density at 15°C	860 - 900	860 - 900	kg/m ³	EN ISO 3675
Viscosity at 40°C	3.50 - 5.00	3.50 - 5.00	mm ² /s	EN ISO 3104
Flash Point	Min 120	Min 120	°C	pr EN ISO 3679
Pour Point	Max 3		°C	EN 116
Sulphur Content	Max 10.0	Max 10.0	mg/kg	pr EN ISO 20846 pr EN ISO20884
Carbon Residue	Max 0.50	Max 0.30	%(m/m)	EN ISO 10370
Cetane number	Min 51.0	Min 51.0		EN ISO 5165
Sulphated ash content	Max 0.02	Max 0.02	%(m/m)	ISO 3987
Water content	Max 1000	Max 500	mg/kg	EN ISO 12937
Solid Impurities content	Max 24	Max 24	mg/kg	EN 12662
Oxidation stability at 110°C	Min 2.5	Min 6.0	h	EN 14112
Acid Value	Max 0.50	Max 0.50	Mq KOH/q	EN 14104
Iodine value	Max 120	Max 120	g/100g	EN 14111
Linolenic acid methyl ester content	Max 12.0	Max 12.0	%(m/m)	EN 14103
Polyene acid methyl esters contents (min. 4 double bonds)	Max 1	Max 1	%(m/m)	
Methanol content	Max 0.20	Max 0.20	%(m/m)	EN 14110
Monoacylglycerol content	Max 0.80	Max 0.80	%(m/m)	EN 14105
Diacylglycerol content	Max 0.20	Max 0.20	%(m/m)	EN 14105

MBP Trading SA:
Main office: Switzerland
 Rue du Crêt Tacconet 13
 CH-2000 Neuchâtel
 Tel. +41 327200520
 Fax +41 327200521

Sweden:
 Kista Science Tower
 Färögatan 33
 S-164 51 Kista
 Tel. +46 8 23 09 50
 Fax +46 8 23 09 51

Denmark:
 Toftebakken 15
 DK-3460 Birkerød
 Tel. +45 45 82 71 66
 Fax +45 45 82 71 88

Norway:
 Greåkerveien 127
 NO-1718 Greåker
 Tel. +47 69 97 12 20
 Fax +47 69 97 12 30

United Kingdom
 2nd Floor The Water Mill
 The Water Mill Park
 Broughton, BD23 3AG
 Tel. +44 1756 791 203
 Fax +44 1756 791 288

**MBP Light Fuel, Vegetable, 0,05%****Product Info Sheet**

Version: 16.5.2008

Product: MBP Light Fuel, Vegetable, 0,05%
Description: Biofuel from oils of vegetable origin
Supplier: MBP Trading SA

Category:

Taxed in EU according to tariff no: 1516 2095/00

Composition:

Biofuel based on vegetable oils. Partially esterified (methylester).

Specification, Analysis:

	Typical value	Max value	Min value	Unit	Method
Heat of Comb GROSS	40,000	-	38,000	kJ/Kg	ASTM D 240
Heat of Comb NETT	38,500	-	36,000	kJ/Kg	ASTM D 240
Water (Karl Fischer)	0.2%	1%	-	Mass	ASTM D 1744
Ash (20g)	0.05%	0.05%	-	Mass	ASTM D 482
Pour point	-5°C	0°C	-	-	ASTM D 97
Flash point	100°C	180°C	70°C	-	ASTM D 93
Cloud point	0°C	5°C	-	-	-
Density (20°C)	0.90	-	0.88	-	EN-ISO 12185
Viscosity (5°C)	30	50	-	mm ² /s	EN-ISO 3104
C-content	75%	-	-	Mass	ASTM E.A.
H-content	12.5%	-	-	Mass	ASTM E.A.
S-content	0.01%	0.03%	-	Mass	ASTM D 4294
N-content	0.01%	0.03%	-	Mass	ASTM E.A.
Cl-content	5	10	-	Ppm	X-ray
Heavy Metals	1	80	-	Ppm	AAS
Glycerol content	1	2	-	% (m/m)	BS 5711-3

MBP Trading SA:
Main office: Switzerland
Rue du Crêt Tacconnet 13
CH-2000 Neuchâtel
Tel. +41 327200520
Fax +41 327200521

Sweden:
Kista Science Tower
Färögatan 33
S-164 51 Kista
Tel. +46 8 23 09 50
Fax +46 8 23 09 51

Denmark:
Toftebakken 15
DK-3460 Birkerød
Tel. +45 45 82 71 66
Fax +45 45 82 71 88

Norway:
Grøfikerveien 127
NO-1718 Grøfiker
Tel. +47 69 97 12 20
Fax +47 69 97 12 30

United Kingdom
Suite 7, The Exchange
15 Spring Lane,
Coln, Lanc, BB8 9BF
Tel. +44 1282 866 928
Fax +44 1282 862 892



MBP Light Fuel, Vegetable

Product Info Sheet

Version: 27.4.2006

Product:	MBP Light Fuel, Vegetable
Description:	Biofuel from oils of vegetable origin
Supplier:	MBP Trading SA

Category:

Taxed in EU according to tariff no: 1516 2095/00

Composition:

Biofuel based on vegetable oils. Partially estrified (methylester).

Specification, Analysis:

	Typical value	Max value	Min value	Unit	Method
Heat of Comb GROSS	40,000	-	38,000	kJ/Kg	ASTM D 240
Heat of Comb NETT	38,500	-	36,000	kJ/Kg	ASTM D 240
Water (Karl Fischer)	0.2%	1%	-	Mass	ASTM D 1744
Ash (20 g)	0.05%	0.1%	-	Mass	ASTM D 482
Pour point	-10°C	-5°C		-	ASTM D 97
Flash point	100°C	180°C	70°C	-	ASTM D 93
Cloud point	0°C	5°C		-	
Density (20°C)	0.90	-	0.88	-	EN-ISO 12185
Viscosity (5°C)	30	50		mm ² /s	EN-ISO 3104
C-content	75%	-	-	Mass	ASTM E.A
H-content	12.5%	-	-	Mass	ASTM E.A
S-content	0.01%	0.03%	-	Mass	ASTM D 4294
N-content	0.01%	0.03%	-	Mass	ASTM E.A
CL-content	5	10	-	Ppm	X-ray
Heavy Metals	1	80	-	Ppm	AAS

MBP Trading SA:
Main office:
Rue du Crêt Tacconnet 13
CH-2000 Neuchâtel
Tel +41 327200520
Fax +41 327200521

Sweden:
Båtbyggargatan 16
S-120 68 Stockholm
Tel +46 8 23 09 50
Fax +46 8 23 09 51

Denmark:
Toftebakken 15
DK-3460 Birkerød
Tel +45 45 82 71 66
Fax +45 45 82 71 88

Norway:
Greåkerveien 127
NO-1718 Greåker
Tel +47 69 97 12 20
Fax +47 69 97 12 30



MBP Biodiesel extra non-standard heating Product Info Sheet

Version: 15.09.2009

Product:	MBP Biodiesel extra non-standard heating
Description:	Produced biofuel from oils of vegetable, animal, or fish origin
Supplier:	MBP Trading SA

Specifications:

For the sake of comparison; Next to the specifications of MBP Biodiesel extra non-standard heating the standards of the EU Biodiesel Norm EN14213 – Heating fuels. In cases where specifications are not fulfilled the figures are marked with bold.

	MBP Biodiesel Extra Non standard H	European Norm 14213 (for comparison)	Unit	Method
Ester content	Min 96,5	Min 96.5	%(m/m)	EN 14103
Density at 15°C	860 - 900	860 - 900	kg/m ³	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viscosity at 40°C	3.50 - 5.00	3.50 - 5.00	mm ² /s	EN ISO 3104
Flash Point	Min 120	Min 120	°C	pr EN ISO 3679
Sulphur Content	Max 10.0	Max 10.0	mg/kg	pr EN ISO 20846 pr EN ISO20884
Carbon Residue	Max 1.00	Max 0.30	%(m/m)	EN ISO 10370
Sulfated ash content	Max 0.02	Max 0.02	%(m/m)	ISO 3987
Water content	Max 500	Max 500	mg/kg	EN ISO 12937
Solid Impurities content	Max 24	Max 24	mg/kg	EN 12662
Oxidation stability at 110°C	Min 4.0	Min 4.0	h	EN 14112
Acid Value	Max 0.50	Max 0.50	Mg KOH/g	EN 14104
Iodine value	Max 130	Max 130	g/100g	EN 14111
Polyene acid methyl esters contents (min. 4 double bonds)	Max 18	Max 1	%(m/m)	
Monoacylglycerol content	Max 0.80	Max 0.80	%(m/m)	EN 14105
Diacylglycerol content	Max 0.20	Max 0.20	%(m/m)	EN 14105
Triacylglycerol content	Max 0.20	Max 0.20	%(m/m)	EN 14105
Free glycerol content	Max 0.02	Max 0.02	%(m/m)	EN 14105 EN 14106
CFPP	-3	-	°C	EN 116
Pour Point	3	0	°C	EN 3016
Net calorific value (calculated)	37,5	35	MJ/kg	DIN 51900 DIN 51900-1 DIN 51900-2 DIN 51900-3

MBP Trading SA:
Main office: Switzerland
Rue du Crêt Taconnet 13
CH-2000 Neuchâtel
Tel +41 327200520
Fax +41 327200521

Sweden:
Kista S.T.
Färögatan 33
SE-164 51 Stockholm
Tel +46 8 23 09 50
Fax +46 8 23 09 51

Denmark:
Toltebakken 15
DK-3460 Birkerød
Tel +45 45 82 71 66
Fax +45 45 82 71 88

Norway:
Greåker 127
NO- 1718 Greåker
Tel +47 69 97 12 20
Fax +47 69 97 12 30

United Kingdom
Suite 7 The Exchange, 15 Spring Lane,
Colne, Lanc, BB8 9BF
Tel +44 1282 866928
Fax +44 560 1139 802

F Ecobräsle

PRODUCT CERTIFICATE
Rapeseed Methyl Esters (RME)
 Based on rapeseed oil only
 Meets the requirements in EN 14214:2003/2008



Property	Limit		Unit	Result
	Min	Max		
Ester content	96,5		%	>98
Ash content		0,02	% m/m	<0,01
Acid value		0,5	mg KOH/100 g	0,2
Carbon residue		0,3	% m/m	0,13
Cetane number	51			54
CFPP	-20		°C	-21
Copper strip corrosion	class 1	class 1		1
Density	860	900	vid 15°C, kg/m ³	883
Flash point	120		°C	160
Iodine number		120		113
Linolenic acid methyl ester		12	% m/m	9
Neutralization number		0,50	mg KOH/g	0,17
Oxidation stability	6		hours	10
Phosphorus content		10,00	mg/kg	<0,5
Sulphur content		10,00	mg/kg	<3
Total contamination		24	mg/kg	6
Viscosity at 40 °C	3,5	5		4
Water content		500	mg/kg	<300
Purity	96,5		% m/m	
Free glycerol		0,02	% m/m	<0,01
Monoglyceride content		0,80	% m/m	<0,4
Methanol		0,20	% m/m	0,03
Diglyceride content		0,20	% m/m	0,08
Triglyceride content		0,20	% m/m	0,02
Total glycerol		0,25	% m/m	0,15
Alkaline metals (Na+K)		5,0	mg/kg	2,5
Earth metals		5,0	mg/kg	<0,5
Other parameters				
Filter Blocking Tendancy		2,5**		<2,0*
Acetylated Glycocides		10**	ppm	<5*
Styrol Acetylated Glycocides		10**	ppm	<5*

* - Preliminary values

**-Recommended values

G Energifabriken Östergötland AB**Produktblad biodiesel**

Energifabrikens biodiesel är till 100 % ett förnyelsebart bränsle. Råvaran är raps. Biodieseln är en s.k. RME (rapsmetylester). Biodiesel är ett fullgott alternativ till vanlig fossil diesel. Läs gärna mer om den praktiska användningen under våra tips vid övergång till biodiesel.

Biodieseln är ofarlig för människa vatten och miljö. Den lämpar sig väl för användning i känsliga miljöer.

Energifabrikens biodiesel följer standarden EN 14214.

Vintertid tillsätts ett vinteradditiv som förbättrar köldegenskaperna.

Analys	Enhet	Norm	Metod	Typiska data
Esterinnehåll	% (m/m)	min 96,5	EN 14103	98,4
Densitet vid 15° C	kg/m ³	min 860 max 900	EN ISO 3675	881,8
Viskositet vid 40° C	mm ² /s	min 3,50 max 5,00	EN ISO 3104	4,32
Flampunkt	°C	min 120	EN ISO 3679	165
Svavelinnehåll	mg/kg	max 10	EN ISO 20846	2
Cetantal		min 51,0	EN ISO 5165	51,4
Sulfataska	% (m/m)	max 0,02	ISO 3987	0,01
Vatteninnehåll	mg/kg	max 500	EN ISO 12937	328
Total förorening	mg/kg	max 24	EN 12662	16
Aggressivitet mot koppar	class	class 1	EN ISO 2160	class 1
Oxidationsstabilitet vid 110° C	h	min 6	EN 14112	7,3
Syratal	mgKOH/g	max 0,5	EN 14104	0,49
Iodine	g iodine/100g	max 120	EN 14111	98
Linolensyrametylester	% (m/m)	max 12,0	EN 14103	10,6
Fleromättad metylester innehåll	% (m/m)	max 1	EN 14103	<0,1
Metanolinnehåll	% (m/m)	max 0,2	EN 14110	0,01
Monoglycerid innehåll	% (m/m)	max 0,8	EN 14105	0,46
Diglycerid innehåll	% (m/m)	max 0,2	EN 14105	0,12
Triglycerid innehåll	% (m/m)	max 0,2	EN 14105	0,1
Fritt glycerol innehåll	% (m/m)	max 0,02	EN 14105	0,01
Totalglycerol innehåll	% (m/m)	max 0,25	EN 14105	0,13
Metalinnehåll av grupp I (Na + K)	% (m/m)	max 5,0	EN 14108	2,2
Metalinnehåll av grupp II (Ca + Mg)	% (m/m)	max 5,0	EN 14109	3,8
Fosforinnehåll	% (m/m)	max 10,0	EN 14107	3
CFPP	°C	max -5	EN 116	-14
Stelnings temperatur	°C	ingen norm	ISO 3016	-25

H Ecoil AB**TEKNISK FAKTA - Ecoil raffinerad****Genomförda enligt gällande SS-ISO, SS-EN vid Statens Provningsanstalt-Borås**

Densitet vid 15 grC g/cm ³	0,9236
Färg	Gul
Viskositet vid 40 grC	39,3
Viskositet vid 120 grC	6,19
Flampunkt grC	209
Begynnelsekokpunkt	138
Vid 95% destillat.	350
Svavel	<0,01
Kväve	<0,05
Vatten	<0,1
Aska	0,002
Kalorimetriskt Värmevärde MJ/kg	39,42
Energiinnehåll kWh/m ³	10 113

Vid genomförda förbränningstester har Ecoil visat

NOx	ppm	66-74 (39-43 mg/MJ)
CO	ppm	3-5 (1,1-1,8 mg/MJ)
Verkningsgrad %		94,5-96,3

Övriga Tekniska data (egen FoU)**Frys punkt**

Ca -27 grC Ingen utfällning eller paraffinering sker vid frysning. Oljan blockfryser men återgår till flytande form när temperaturen stiger över frys punkt.

Värmeutvidgning Ca 10% från 20 – 150 grC**Proteinfri**

Oljan är helt befriad från näringsämnen och proteiner. Oljan kan således inte mögla eller ge grund för bakterietillväxt

Lagringsstabilitet.

Lagringsstabil i syrefri /sluten miljö. Oljan kan förvaras under lång tid utan att lukt eller annan förändring kan märkas.

Brandklass.

Oljan är inte brandklassad och kan förvaras och transporteras i enkla former.

Ej korrosiv. PH ca 7.

Hittills har inte kunnat påvisas någon nedbrytning av packningar, lager eller liknande detaljer i pumpar eller kopplingar.

Oljan är kemiskt oförändrad.

Inga tillsatser finns i oljan.

Miljö och hälsa.

Ecoil är en naturlig produkt som är fullt nedbrytbar i naturen på 20 dagar.

Oljan är inte farlig att förtära.