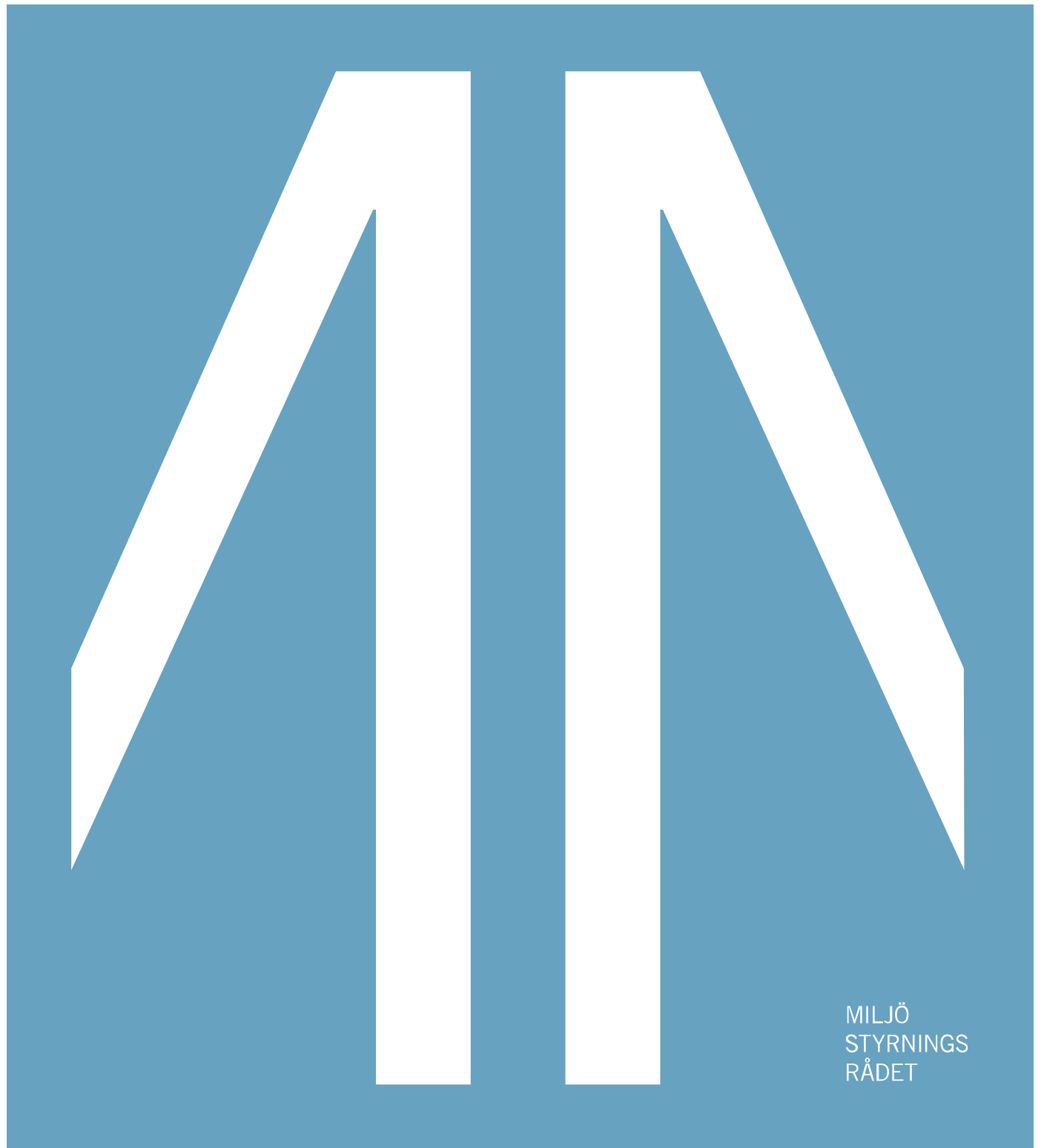


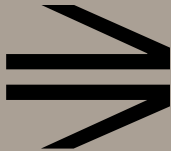
MARKNADSANALYS FÖR DRIVMEDEL

CLAES de SERVES / ECOTRAFFIC



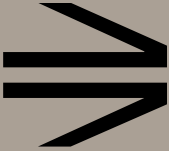
MILJÖ
STYRNINGS
RÅDET

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	2 (91)

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	3 (91)

INNEHÅLL

1 INLEDNING	5.
2 METOD	6.
3 BAKGRUND	6.
3.1 DRIVMEDELSANVÄNDNING OCH TRANSPORTSLAG	6.
3.2 DISTRIBUTION, PUMPTÄTHET OCH GEOGRAFISK FÖRDELNING	12.
4 DRIVMEDEL	14.
4.1 FOSSILA DRIVMEDEL	14.
4.1.1 OJANS VÅG FRÅN KÅLLA TILL PUMP	14.
4.1.2 BENSIN OCH DIESEL	16.
4.1.3 NATURGAS	19.
4.1.4 GASOL (LPG)	20.
4.2 BIODRIVMEDEL	20.
4.2.1 BIOGAS	22.
4.2.2 DRIVMEDELSGAS	23.
4.2.3 DIMETYLETER (DME)	26.
4.2.4 ALKOHOLER	26.
4.2.4.1 METANOL	26.
4.2.4.2 ETANOL	29.
4.2.5 FETTSYRAMETYLESTRAR (FAME)/RAPSMETYLESTER (RME)	31.
4.2.6 SYNTETISK DIESEL	34.
5 DRIVMEDEL OCH OMVÅRLDEN	34.
5.1 ENERGIEFFEKTIVITET OCH EMISSIONER AV VÅXTHUSGASER	34.
5.2 BIODRIVMEDELSPOTENTIAL	39.
5.2.1 BIODRIVMEDELSPOTENTIAL - INHEMSK	39.
5.2.2. BIODRIVMEDELSPOTENTIAL - GLOBAL	44.
5.3 MILJÖBELASTNING OCH SOCIALA ASPEKTER	45.
5.3.1 MARKANVÅNDNING	45.
5.3.2 VATTENTILLGÅNG	47.
5.3.3 SOCIALA ASPEKTER	47.
5.4 PRODUKTIONSKOSTNADER FÖR DRIVMEDEL SAMT TULL OCH SKATTEJÄMFÖRELSER	48.
5.4.1 BIODRIVMEDELSPRODUKTION - KOSTNADSBILD	48.
5.4.2 BESKATTNING	51.
5.4.3 TULL	53.
5.4.4 EU-DIREKTIV OCH BIODRIVMEDEL	54.
5.5 GODKÅNNANDEFÖRFARANDE OCH CERTIFIERINGAR	58.
5.5.1 FRIVILLIGA STANDARDER	59.
6 ENKÅT TILL DRIVMEDELSBOLAG	62.
7 SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER	64.
8 REFERENSER	66.
APPENDIX - A.	
APPENDIX - B.	

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	4 (91)

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	5 (91)

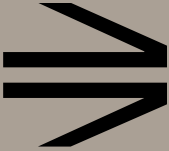
1 INLEDNING

Inom transportsektorn används idag till allra största delen fossila drivmedel. Det finns dock ett antal olika alternativa drivmedel av vilka några har en betydande potential. Alternativa drivmedel definieras vanligtvis som alla drivmedel som inte är konventionella fossila: bensen eller diesel. Med biodrivmedel menas förnybara drivmedel vilka produceras av biomassa i någon form. Den nästan totala dominansen av fossila drivmedel medför ett antal problem vilket gör det angeläget att öka användningen av alternativa drivmedel. Till dessa hör:

- Försörjningstrygghet. Det ensidiga beroendet av fossila drivmedel ger många länder en utsatt position ifall leveranserna av drivmedel eller drivmedelsråvara störs. Ett ökat utbud av olika drivmedel minskar då beroendet av de fossila drivmedlen och därmed minskar känsligheten för störningar.
- Fossila drivmedel utgör en ändlig resurs. Idag befinner vi oss antingen på eller inom en snar framtid på en produktionsplatå för konventionell olja varifrån det inte längre är möjligt att öka produktionen. Då platåproduktionen passeras vidtar en oundviklig nedgångsfas i den globala oljeutvinningen. Fossila drivmedel måste alltså ersättas av förnybara alternativ.
- Klimateffekter. Förbränning av fossila bränslen medför oundvikliga emissioner av växthusgaser vars halter ökar i atmosfären med klimateffekter som följd.. Klimatförändringarna kan medföra mycket svåra miljömässiga problem varför emissioner av växthusgaser från fossila bränslen måste minskas genom att bland annat öka användningen av biobränslen.
- Biomassaodling och produktion av biodrivmedel kan i fattig länder ge välbehövliga arbetstillfällen, ett minskat behov av importerade fossila drivmedel samt ökande exportintäkter.

Biodrivmedel har i klimatperspektivet en betydande fördel jämfört med fossila drivmedel eftersom det kol som finns bundet i drivmedlet är taget ifrån atmosfären då biomassan växte och sedan återförs då biodrivmedlet förbränns. Den ideala bilden för biodrivmedel är då att dessa inte orsakar någon nettoökning av växthusgaser i atmosfären. Produktion av biodrivmedel går dock genom en rad olika steg där livscykeln innefattar markberedning, odling av biomassa, transport och distribution samt slutanvändning. I alla dessa steg förbrukas energi, växthusgaser emitteras och resurser såsom mark och vatten tas i anspråk. Vid en livscykelanalys där energiförbrukning och emissioner av växthusgaser studeras visar det sig då att nettoemissionen av växthusgaser kan vara högst betydande och energibalansen (förhållandet mellan energin i drivmedlet och energin som förbrukats under dess livscykel) kan vara mycket låg. Därtill kan den miljömässiga och sociala belastningen under drivmedlets livscykel vara hög. Vid odling av biomassan kan orörd natur ha tagits i anspråk eller så kan odlingen av biomassa tränga undan befintlig livsmedelsproduktion vilken i sin tur etablerar sig i orörd natur. Detta ger då negativa effekter på den biologiska mångfalden och försämrar möjligheterna till försörjning hos där levande befolkning och ger negativa effekter på deras kulturella förutsättningar. Knappa vattenresurser kan överutnyttjas, användningen av pesticider och konstgödsel kan vara hög och arbetsförhållandena dåliga.

Det är uppenbart att ett och samma drivmedel kan produceras på både goda och dåliga sätt. Exempelvis kan palmolja vilken används för produktion av biodiesel produceras från kontrollerade, biologiskt hållbara odlingar eller från odlingar där tidigare urskog skövats. Odling kan även ske på kolrika våtmarker vilka kan emittera stora mängder koldioxid när syre från luften får tillträde till markkololet då dessa utdikas. Att kunna särskilja bra och dåliga drivmedel från varandra är alltså viktigt för att kunna uppnå avsedda miljömässiga mål och för att skapa trovärdighet och förtroende för de förnybara drivmedlen hos användarna. Detta kan i

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	6 (91)

sin tur skapa goda marknadsförutsättningar för införande av förnybara drivmedel. Krav kan ställas i lagstiftning men det finns även frivilliga regelverk vars kriterier måste följas för att få marknadsföra sin produkt under exempelvis ett speciellt namn eller märkning. Även slutanvändare kan ställa krav vid upphandling på att drivmedlet, eller framställningen av drivmedlet, skall uppfylla vissa kriterier.

Miljöstyrningsrådet (MSR) har i uppdrag att ta fram nationella kriterier för miljöanpassad upphandling av drivmedel för offentliga kunder. Som ett led i arbetet att ta fram sådana kriterier ingår en marknadsanalys vilken skall beskriva den svenska drivmedelsmarknaden och dess aktörer, vilka drivmedel som idag är kommersiellt tillgängliga och kan utgöra trovärdiga alternativ nu eller inom några års perspektiv och vilka mekanismer som styr marknaden. I samband med marknadsanalysen genomförs även en enkät riktad till drivmedelsaktörer i Sverige med syfte att belysa spårbarhet av råvaror och drivmedel och ifall aktören ställer några miljömässiga eller sociala krav vid produktion av råvaror och drivmedel. Marknadsanalysen och enkäten presenteras i denna rapport.

2 METOD

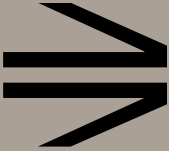
Den första delen av detta arbete är en litteraturreport. Sökning av litteratur har gjorts via nätet, och på bland annat hemsidorna hos myndigheter och företag som är aktuella i detta sammanhang. Nyare material har då premierats framför äldre. Vid samtal med personer i olika organisationer, branschföreträdare och företag har ytterligare litteratur samt mer fördjupad och specifik information inhämtats.

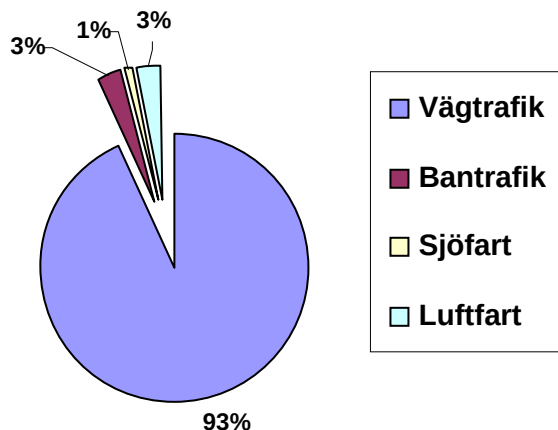
Den andra delen av arbetet har varit att genomföra en enkät till olika producenter/leverantörer av drivmedel. Ambitionen har här varit att kontakta företag inom de främsta drivmedelslagen så att minst 80% av marknaden har täckts, även geografisk hänsyn har tagits. Enkätens utformning har tagits fram i samverkan mellan MSR och Ecotrafic. Ecotrafic har därefter ansvarat för distribution av enkäten samt bevakat svarandefrekvens med påminnelser och upprepade telefonsamtal till aktörer som eventuellt inte har svarat. Vidare har Ecotrafic svarat för sammanställning och analys av materialet.

3 BAKGRUND

3.1 DRIVMEDELSANVÄNDNING OCH TRANSPORTSLAG

I detta inledande kapitel beskrivs energianvändningen inom transportsektorn vilken står för närmare en fjärdedel av landets totala slutliga energianvändning. Figur 1, nedan, visar energianvändningen för inrikes transporter år 2007 fördelat mellan olika trafikslag. Det framgår tydligt att vägtrafiken dominerar, en dominans som har stärkts under de senaste åren.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	7 (91)



Figur 1. Energianvändning (preliminär) för inrikes transporter år 2007 fördelad på trafikslag (STEM, 2008b).

Energianvändningen för inrikes transporter har ökat med 3,1% från år 2006 till år 2007. Det senaste årets ökande energianvändning följer trenden inom transportsektorn vilken visar en årlig ökning med mellan 1,4% och 5,3% under 2000-talet (Tabell 1).

Tabell 1. Total energianvändning för inrikes transporter (TWh) (STEM, 2008b).

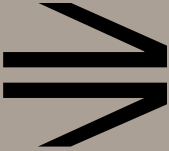
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Slutlig statistik	79,4	81,4	85,7	87,4	90,0	91,3	91,1	96,5*

* Preliminär statistik (under senare år har preliminär statistik i medeltal legat ca: 2 TWh högre jämfört med slutlig statistik).

Vägtransporterna i Sverige förbrukar idag ca: 85 TWh varav tyngre transporter står för ca: 20 TWh. Bensin och diesel dominerar med en andel av total energianvändning på ungefär 90% år 2007 (Tabell 2) vilket dock är en minskning från en andel på 98% år 2000. Bensin används idag främst inom vägtrafiken men en mindre mängd bensin till olika arbetsmaskiner såsom exempelvis motorgräsklippare och motorsågar. År 2006 uppgick bensin användningen för arbetsmaskiner till cirka 237000 m³ (Beräkningar med utgångspunkt av uppgifter från SNV (2007)).

Diesel i vägtrafiken används främst i tung trafik och bussar. En stor del, 1158000 m³ år 2006, används också i arbetsmaskiner vilka bland annat inkluderar anläggningsmaskiner och jordbruksredskap. Diesel används även inom sjöfart och bantrafiken (SNV, 2007).

De förnybara eller alternativa drivmedel som idag används i någon större utsträckning i Sverige är etanol, biodiesel (FAME=fettsyrametylester) och biogas (naturgas). Övriga alternativa drivmedel förekommer i mycket små mängder (Tabell 2).

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	8 (91)

Tabell 2. Preliminär energianvändning inom transportsektorn år 2007 (STEM, 2008b).

<i>Bränsle</i>	<i>Enhet</i>	<i>Volym*</i>	<i>Energi (TWh)</i>	<i>Energi, av total (%)</i>
<i>Bensin exkl. etanol</i>	<i>1000 m³</i>	<i>5073</i>	<i>45,9</i>	<i>47,7</i>
<i>Diesel exkl. FAME</i>	<i>1000 m³</i>	<i>4005</i>	<i>39,9</i>	<i>41,5</i>
<i>Etanol</i>	<i>1000 m³</i>	<i>358</i>	<i>2,1</i>	<i>2,2</i>
<i>FAME</i>	<i>1000 m³</i>	<i>129</i>	<i>1,2</i>	<i>1,2</i>
<i>Naturgas</i>	<i>milj. Nm³#</i>	<i>26</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>
<i>Biogas</i>	<i>milj. Nm³#</i>	<i>28</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>
<i>El</i>	<i>GWh</i>	<i>2961</i>	<i>3,0</i>	<i>3,1</i>
<i>Flygbränsle (inrikes)</i>	<i>1000 m³</i>	<i>1161</i>	<i>2,4</i>	<i>2,5</i>
<i>Eo1</i>	<i>1000 m³</i>	<i>63</i>	<i>0,6</i>	<i>0,6</i>
<i>Eo2-5</i>	<i>1000 m³</i>	<i>51</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>

* Preliminär statistik

Volymen gas vid 0°C och atmosfärstryck.

För att förtydliga ovanstående tabell kan det vara intressant att här även ange det volymetriska energiinnehållet för de olika drivmedlen:

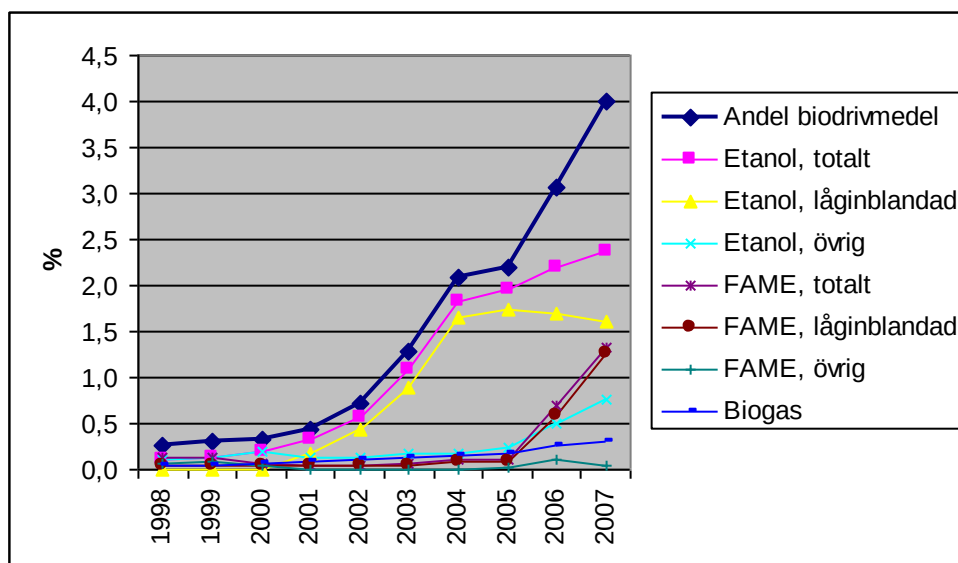
1 liter bensin	= 9,1 kWh
1 liter diesel	= 9,8 kWh
1 liter E85	= 6,6 kWh
1 Nm ³ biogas (97% metan)	= 9,7 kWh
1 Nm ³ naturgas	= 11,0 kWh

Sedan år 2000 har energianvändningen i transportsektorn ökat med i storleksordningen 11 TWh. Vad avser användningen av bensin och diesel så visar dieselanvändningen en kontinuerlig ökning från ungefär 3,0 till 4,1 miljoner m³ under perioden 2000-2007 medan bensin visar en gradvis minskning från 5,6 till 5,3 miljoner m³ från år 2004 till år 2007. Den ökande dieselanvändningen beror på dels en ökande försäljning av personbilar som använder diesel och dels på att den, fram till idag, rådande högkonjunkturen medfört ett ökat trafikarbete inom transportsektorn där gods i huvudsak transporteras med dieselfordon. Biodrivmedlen bidrog med 3,6 TWh år 2007 vilket motsvarar ungefär 4% av bensin och dieselanvändningen för inrikes transporter. Detta motsvarar en ökning av biodrivmedel med 0,9 TWh eller ungefär 30% jämfört med året innan (STEM, 2008).



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	9 (91)

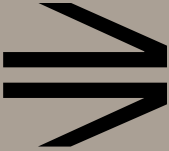
Låginblandad FAME har ökat kraftigt de senaste två åren sedan nivån för maximal inblandning av FAME i diesel höjdes från 2% till 5% i augusti 2006. Under 2007 hade 67% av all levererad diesel FAME låginblandad. Totalt användes 1,2 TWh FAME år 2007 varav ren FAME bidrog med 0,05 TWh. Efter ökningen av FAME följer ökningen av etanol vilken år 2007 stod för 2,1 TWh varav etanol i form av E85 utgjorde 0,68 TWh. Den största delen av biodrivmedelsanvändningen utgörs följaktligen av låginblandad etanol (E5) (STEM, 2008).



Figur 2. Procentuell andel av biodrivmedel till summan av bensin och diesel för transporter (räknat på energiinnehåll) under perioden 1998-2007 (STEM, 2008).

Av all bensin som såldes under år 2007 var 93% låginblandad med 5% etanol, en andel som fortsätter att stiga. Men eftersom bensin användningen har sjunkit två år i rad har den absoluta mängden låginblandad etanol sjunkit. År 2007 användes 1,4 TWh låginblandad etanol. Den svenska lagen om motorfordons avgasrening och motorbränslen och EU:s bränslekvalitetsdirektiv (Direktiv 98/70/EG) begränsar etanolinblandningen till 5%. Nu finns ett förslag till ändring av EU:s bränslekvalitetsdirektiv för att tillåta en maximal inblandning på upp till 10%. Att köra bilar typgodkända för bensin på bensin med 10% etanolinblandning är dock inte helt okontroversiellt. Även om huvuddelen av bilarna i den befintliga fordonsparken förväntas klara en sådan inblandning så uppger den tyska föreningen för utländska bilfabrikanter att cirka 3 miljoner bilar i Tyskland inte klarar en så hög inblandning. I Brasilien är all bensin utblandad med 20-25% etanol vilket bilarna är anpassade för. I USA inblandas, i många stater, upp till 10% etanol (STEM, 2008). År 2007 användes 0,28 TWh biogas som drivmedel, vilket är 20% mer än året innan. Av total biogasproduktion år 2006 användes 19% som drivmedelsgas (STEM, 2008) (för att undvika sammanblandning med företaget Fordonsgas AB så används i rapporten uttrycket drivmedelsgas med vilket avses metan (biogas, naturgas eller blandningar därav)).

I Sverige fanns vid årsskiftet 2007-2008 ca: 3,9 miljoner lätta fordon med bensinmotor och ca: 0,66 miljoner som drevs med diesel. Av denna total på 4,56 miljoner lätta fordon var ca: 4,3 miljoner personbilar (Tabell 3).

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	10 (91)

Tabell 3. Antal registrerade fordon, konventionella drivmedel per den 31 december 2003–2007 (SIKA, 2008).

<i>Kategori</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>
<i>Personbil, bensin</i>	3871800	3894040	3905083	3879605	3804987
<i>Personbil, diesel</i>	195732	204661	217934	260757	351897
<i>Lätt lastbil, bensin</i>	156937	147545	158436	127627	117927
<i>Lätt lastbil, diesel</i>	188584	216033	245229	271744	303451
<i>Buss, bensin</i>	239	186	140	113	103
<i>Buss, diesel</i>	12601	12223	12310	12228	11913
<i>Tung lastbil, bensin</i>	1748	1674	1656	1587	1506
<i>Tung lastbil, diesel</i>	73171	73547	74439	76750	78267

Lätt lastbil totalvikt <3500 kg, Tung lastbil totalvikt >3500 kg

Antalet lätta fordon som kunde köras på alternativt drivmedel (exkl. el) utgjordes av ca: 94000 vilket motsvarar en andel av ungefär 2%. Antalet tunga fordon över 3,5 ton var ungefär 92000 vilka vanligtvis är dieselfordon men ca: 1600 framförs på bensin och ungefär 1500 kunde köras på förnybart drivmedel.

Bilar som kan köras på E85 (en blandning av 85% etanol och 15% bensin) eller bensin kallas vanligtvis för flexifuelbilar då motorn automatiskt anpassas för valfri blandning av etanol och bensin. Bensin blandas in i etanolen för att förbättra startbarhet och kallstartsemissioner. För att förbättra startbarheten vid vintertemperaturer tillhandahåller bränslebolagen idag en vinterkvalitet av E85 där bensininblandningen ökas upp till 30% (namnet E85 hålls dock oförändrat).

Gasfordon som kan köras med gas kallas vanligtvis för bifuelbilar då de antingen kan köras på bensin eller gas och de har följaktligen vanligtvis två tanksystem: ett för bensin och ett för gas.

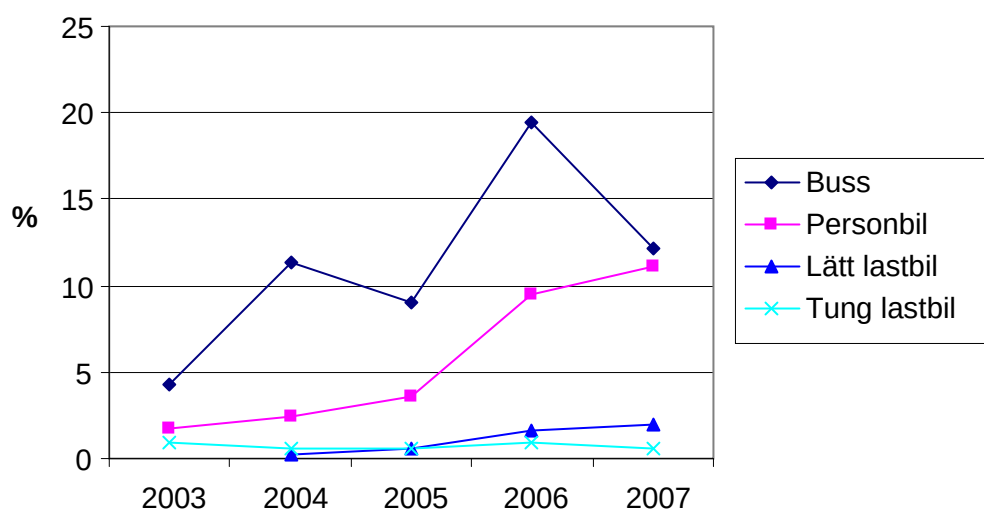
Tabell 4. Antal registrerade fordon som kan köras på övervägande del el, etanol och biogas per den 31 december 2003–2007 (STEM, 2008).

<i>Kategori</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>
<i>Personbil, el</i>	179	144	123	118	126
<i>Personbil, etanol</i>	4417	9604	21310	46542	80931
<i>Personbil, gas</i>	2876	3917	5847	9242	11001

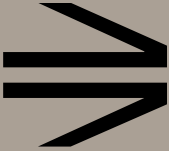
Lätt lastbil, el	275	260	241	207	188
Lätt lastbil, etanol	15	33	105	223	411
Lätt lastbil, gas	563	601	741	1282	1926
Buss, el	16	16	13	9	9
Buss, etanol	399	379	366	490	491
Buss, gas	479	553	641	790	799
Tung lastbil, el	1	2	-	-	1
Tung lastbil, etanol	3	3	2	2	2
Tung lastbil, gas	198	255	258	315	356

Bilar som kan köras på 100% FAME (där rapsmetylester (RME) är vanligast i Europa) är inte medtagna i ovanstående Tabell 4 då dessa fordon är byggda och certifierade för dieselbränsle och därför inte kan skiljas ut i Vägverkets bilregister från övriga dieslbilar. Användningen av ren FAME är dock relativt blygsam (Enligt Bil Sweden kan inte 100% ren FAME användas i några av de nya bilar som säljs idag).

Figur 3, nedan, visar tydligt att andelen nyregistrerade fordon som kan använda förnybara drivmedel har ökat kraftigt de senaste åren. För nyregistrerade fordon år 2007 kunde ca: 11% av personbilarna och 12% av bussarna köras på förnybara drivmedel. För lastbilarnas del låg denna andel på knappa 2% för de lätta och 0,6% för de tunga.



Figur 3. Andel nyregistrerade förnybart drivna fordon i förhållande till totalt antal nyregistrerade personbilar, bussar, lätta och tunga lastbilar (www.vv.se).

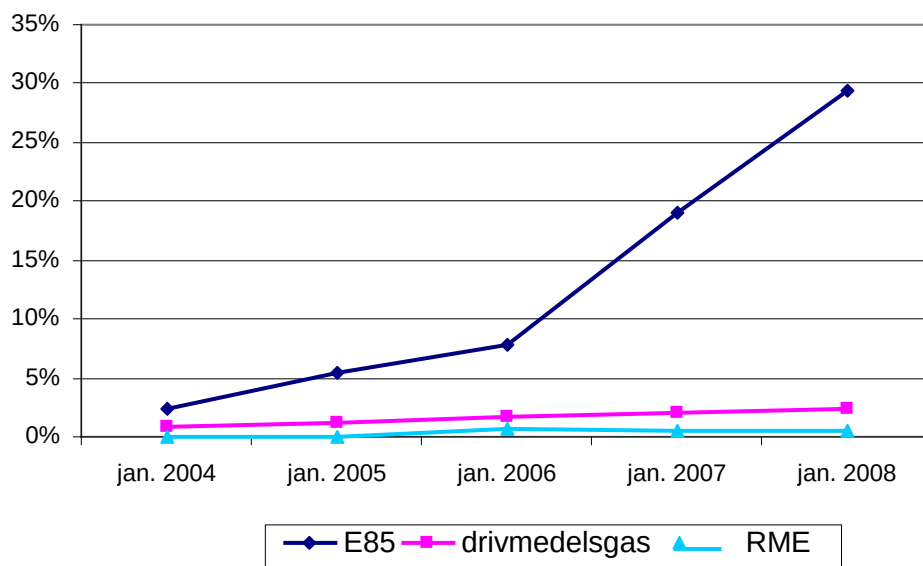
	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	12 (91)

Det ökade intresset för dessa fordon beror på en rad faktorer såsom en ökad miljömedvetenhet hos befolkningen men även ekonomiska incitament till följd av olika styrmedel. Till dessa hör: sänkta förmånsvärden vid innehav av miljöbil (nybilsanskaffningen sker till 50% av juridiska personer såsom tjänstebilar och förmånsbilar varav förmånsbilarna utgör 50%), en miljöpremie på 10000 kr från Vägverket till privatperson som köper en ny miljöbil under en period från 2007 till 2009 ut, koldioxiddifferentierad fordonsskatt vilken gynnar förbättrad energieffektivitet och användande av biodrivmedel. Därutöver kommer en rad statliga och lokala initiativ såsom att statliga myndigheter har krav på en andel miljöbilar, fri parkering för miljöfordon i ett flertal kommuner i Sverige och befrielse från vägtullsavgifter i Stockholm.

3.2 DISTRIBUTION, PUMPTÄTHET OCH GEOGRAFISK FÖRDELNING

I Sverige fanns det i januari 2008 totalt 3586 tankställen. Andelen tankställen för alternativa drivmedel har ökat kraftigt de senaste åren (Figur 4) främst som en följd av den s.k. pumplagen från 1 april 2006. Lagen föreskriver att tankställen med en viss försäljningsvolym måste erbjuda ett förnybart drivmedel vid sidan av bensin och dieselbränsle. Inledningsvis gällde lagen de tankställen som har en försäljningsvolym på över 3000 m³ bensin eller diesel vilket utgör ungefär 15% av antalet tankställen. Från och med 2009 omfattas dock alla tankställen med en försäljning av 1000 m³ bensin eller diesel. Drygt 29% av landets tankställen hade i januari 2008 en pump med förnybart bränsle vilket är en kraftig ökning från året innan då andelen var 19%. Det är tankställena för E85 som ökar snabbast och som står för den absolut största andelen av tankställen för förnybart drivmedel. Den snabba utbyggnaden för E85-pumpar kan åtminstone delvis förklaras med att dessa pumpar är betydligt billigare att installera än ex. motsvarande pumpar för biogas. Ett bidrag har därför införts för att främja utbyggnaden av biogas med krav att pump skall påbörjas byggas senast 31:e december 2008 och avslutas senast 31:e december 2009. Energimarknadsinspektionen har föreslagit att biogasens skattebefrielse ska följa med biogasen till slutkonsument vid distribution av gasen via naturgasnätet, vilket troligen kommer att innebära en ökad efterfrågan på biogas som drivmedel (Energimarknadsinspektionen, 2008).

Andelen tankställen som tillhandahåller förnybara drivmedel från och med 2009 kommer att vara ungefär 60%. Denna andel kommer troligtvis att vara än högre inom ett par år till följd av en omfattande nedläggning av antalet tankställen. I storleksordningen 1000 tankställen kan läggas ner varav Statoil kommer att lägga ner närmare 400 stycken bland annat till följd av sin fusion med Norsk Hydro och köpet av Jet (Dagens industri, 2008).



Figur 4. Antal tankställen för E85, drivmedelsgas och RME som andel av totalt antal tankställen, januari 2004–2008 (STEM, 2008).

Tabell 5. Antal publika tankställen samt antal tankställen där förnybara drivmedel finns tillgängliga fördelat på olika aktörer, 2008.

	<i>Tankställen⁺ fossila</i>	<i>Etanol^a</i>	<i>Gas^a</i>	<i>RME[*]</i>
<i>OKQ8</i>	865	288	32	8
<i>Statoil</i>	578	255	5	6
<i>Preem</i>	479	150	3	-
<i>Hydro</i>	436	1 ⁺	-	-
<i>Shell</i>	371	139	2	-
<i>Jet</i>	163	154	-	-
<i>Bilisten</i>	193	-	-	-
<i>Din-X</i>	134			
<i>Pump/Gulf</i>	123			
<i>Qstar</i>	97	52	4	3
<i>ICA/Tapp</i>	55			



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	14 (91)

<i>Bilia</i>	51			
<i>St1</i>	41			
<i>Fordonsgas</i>	-	-	28 [#]	-
<i>Summa</i>	3586	1038	46	17

* RME, publika tankställen (Lantmännen Ecobräsle).

+ www.spi.se

□ Statoil, 2008

Fordonsgas

4 DRIVMEDEL

Nedan presenteras de drivmedel som idag är kommersiellt tillgängliga på den svenska drivmedelsmarknaden. Även sådana drivmedel som idag har en högst begränsad marknad såsom syntetisk diesel, eller framtida drivmedel såsom metanol och DME presenteras då de bedöms ha en betydande marknadspotential under en inte alltför avlägsen framtid.

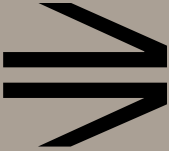
4.1 FOSSILA DRIVMEDEL

4.1.1 OLJANS VÄG FRÅN KÄLLA TILL PUMP

Följande stycke är främst ett kondensat från SPI:s hemsida, från Nevén (2008) samt från samtal med oljebolagsrepresentanter.

Den viktigaste konventionella källan till fossila drivmedel är råolja vilken utvinns från borrhåll eller genom lakning av oljesand. Den mest närproducerade råoljan utvinns på Nordsjön varifrån en stor del av svensk råoljeförsörjning kommer. I linje med minskande tillgång av konventionell råolja (IEA, 2008) används i ökande grad tyngre fraktioner av råolja och utvinningen av tyngre kolväten från exempelvis oljesand ökar. Dessa fraktioner är svårare att utvinna, har högre svavelinnehåll och är svårare att raffinera än konventionell råolja. I kombination med ett förväntat högre framtida drivmedelsbehov ställer detta ett allt högre krav på framtida raffinaderikapacitet bland annat med avseende på förmåga att kracka, hydrogenera och till möjligheterna att kunna avlägsna svavel från drivmedlet. Parallellt ökar produktionen av syntetiska bränslen framställda från bland annat kol. De tyngre råoljorna, oljesandsprodukter och syntetiska drivmedel från kol ger upphov till högre CO₂-emissioner jämfört med drivmedelsframställning från konventionell råolja (vilket diskuteras mer utförligt i stycke 5.1).

Idag produceras det globalt ca: 85 miljoner fat råolja per dag av vilket råolja utvunnen från oljesand utgör ca: 2%. Utvinningen av olja ur oljesand spås dock öka i framtiden: år 2015 bedömer IEA (IEA, 2006) att oljesandsprodukter kommer att utgöra ca: 5% av de den då förmodade totalkonsumtionen av 100 miljoner fat råolja per dag. Det finns dock goda skäl att förmoda att oljesandsandelen då kommer vara än högre då man i en nyligen framlagd rapport (IEA, 2008) konstaterar att produktionen från idag producerande oljefält har en årlig produktionsminskning på i medeltal 6,7%. Ifall produktionen skall förbli vid dagens nivå till år 2030 konstaterar IEA vidare att det måste fram ny produktionskapacitet på 45 miljoner fat per dag (ekvivalent till produktionen från drygt fyra Saudi-Arabien). IEA prognostiserar dock att

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	15 (91)

oljebelovet kommer att öka till 106 miljoner fat olja per dag år 2030 varför det behövs stora investeringar för att få fram ny produktionskapacitet. Av samma skäl bedömer man även att andelen av syntetiska drivmedel framställda från kol eller naturgas kommer att öka i framtiden.

Ungefär två tredjedelar av världens oljereserver finns i Mellanöstern, en region som idag står för ca: 40% av världens råoljeproduktion men som på grund av de stora reserverna förväntas få en alltmer dominerande ställning i framtiden. Återstoden produceras ibland annat USA, Kanada, Ryssland, Norge och Storbritannien. Man måste dock skilja på begreppen producent och exportör. Exempelvis är USA idag världens tredje största producent av råolja efter Saudi-Arabien och Ryssland men likväl en av världens största importör av samma vara. Stora exportörer av olja är Ryssland, Saudi-Arabien, Norge Iran, Irak och Venezuela. Råolja transporteras till största delen på sjön med hjälp av tankers av olika storlek. De allra största tankfartygen är i storleksordningen 200 till 500 kton och används för långväga transporter som exempelvis från Persiska viken till Japan eller via Godahoppssudden till Västeuropa eller Nordamerika. Råolja från Nordsjön och Nordafrika transporteras kortare sträckor med fartyg på i storleksordningen 100 kton. Även transport via pipelines är betydande. Bland annat transporteras olja från området kring Kaspiska havet vidare via pipelines till hamnar i Svarta havet, Rysk olja når en viktig oljehamn i Finska viken via pipeline och en del av oljan från Mellanöstern går till hamnar vid Medelhavet via pipeline.

Drivmedelsmarknaden präglas av en internationellt stor rörlighet för såväl råolja, komponenter som färdiga produkter. Råoljan transporteras från källområdet till raffinaderier vilka oftast av logistiska skäl är belägna vid kusten. Europas största oljehamnar återfinns i Amsterdam, Rotterdam och Antwerpen vilka utgör ett centrum för hanteringen av råolja i nordvästra Europa med en omfattande raffinaderiindustri. Råoljan blandas ofta i Rotterdam och vidareexporteras därifrån till andra Europeiska marknader. Detta innebär att oljan köps och säljs på spotmarknaden och att ursprunget av oljan normalt inte går att härleda. Fram till mitten av 1970-talet var det mycket vanligt att oljebolagen i Sverige köpte råolja och produkter på långtidskontrakt, med pris och leveransvolym av olja avtalade för längre tidsperioder. I dag sker så gott som all handel på kortare kontrakt, på den s.k. spotmarknaden, där prissättningen följer dagsaktuella noteringar, de s.k. Rotterdamnoteringarna.

Sveriges import av råolja var år 2007 knappt 17,8 miljoner ton och nettoexporten av raffinaderiprodukter var knappt 3,7 miljoner ton. Drygt 59% av Sveriges totala import av råolja kommer från Nordsjöområdet och då främst från Danmark och Norge. Råoljeimporten fördelar sig på följande länder: 33% från Ryssland, 28% från Danmark, 27% från Norge, 6,6% från Venezuela, 3,7% från Storbritannien, 1,6% från Iran och 0,5% från Nederländerna. Andelen råolja som importeras från Ryssland har under senare år expanderat kraftigt (STEM, 2008c).

Råolja från olika delar av världen har olika sammansättning varför valet av råolja har stor betydelse beroende på vilka produkter som skall framställas. Priserna på råoljor varierar beroende på dess innehåll av fraktioner för framställning av bensin, dieselbränsle, villaolja och tjockolja. Svavelinnehåll, men även innehåll av metaller och andra ämnen påverkar också priset på råoljan. Det gäller att ur råolja producera produkter i proportioner som motsvarar marknadens krav. Framställning av olika produkter sker normalt genom två olika processer, destillation för att utvinna de naturliga fraktionerna av olika bränslen samt genom krackning vilket innebär nedbrytning av kolväten i kortare, mer kommersiellt intressanta, fragment. Vid raffinaderiprocesserna blandas dessutom olika fraktioner av produkter med varandra. Vid destillation värms råoljan upp så att den förgasas och leds in genom en destillationskolonn där olika fraktioner kan avtappas på olika höjder i kolonnen för kondensering till vätska (de lättaste avtappas högst upp med successivt tyngre fraktioner längre ner). De lättaste fraktionerna kokar vid lägst temperatur där gasol (en blandning av propan och butan) kokar i temperaturområdet -40 till 0°C, den fraktion som kokar i området 15-175°C kallas nafta från vilken bensin



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	16 (91)

produceras. Nästa steg kokar i området 175-230°C för produktion av flygbränsle. Därefter följer kokpunktsintervallet 230-350°C från vilket diesel och eldningsolja produceras följt av än tyngre fraktioner vilka inkluderar tunga eldningsolja, smörjolja och slutligen bitumen vilket används till bland annat produktion av asfalt.

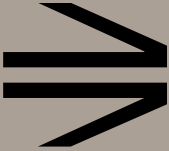
Naftan kan användas som råvara för petrokemiska produkter men huvudparten går, efter avsvavling och höjning av oktantalet, till framställning av bensin. Den avsvavlade naftan har ganska lågt oktantal och är därför inte direkt användbar i moderna bilmotorer. Genom en process som kallas reformering kan man omvandla de kolvätemolekyler som har lågt oktantal till grenformade kolväten och aromater med höga oktantal. Denna högoktaniga bensinprodukt blandas med bland annat isomerat och butan, som erhålls i andra steg i raffineringen, och ger då en normal bensinkvalitet som uppfyller standardiserade specifikationer.

Ovanstående process ger ett utfall av ca: 20 till 25% bensin av råoljan men marknaden behöver ett högre utbyte, 40 till 60% från raffinaderierna. För att ytterligare kunna öka utbytet av bensin, dieselbränsle och eldningsolja kan tunga eldningsolja vidareförädlas i så kallade uppgraderingsanläggningar som till exempel termisk kracker, vätekracker (hydrokracker) eller katalytisk kracker. Termisk krackning under hög temperatur minskar oljans viskositet och ökar utbytet av bensin, diesel och eldningsolja. Hydrokrackningsförfarandena, varvid mindre mängd väte tillförs, ger en hög flexibilitet, ger stabila produkter och lågt gasutbyte. Den katalytiska krackningen åstadkoms genom inverkan av en katalysator där de producerade petroleumprodukterna har ett högre oktantal och bättre kemisk stabilitet än vid termisk krackning. Bensinutbytet kan stegas ytterligare genom en väteförbehandling (hydrotreating) av utgångsoljan.

De färdiga oljeprodukterna som normalt kommer från något raffinaderi i Sverige ska på ett bra sätt distribueras till användarna. För detta ändamål finns det ett antal oljehamnar, oljedepåer och tankställen runt om i Sverige. Det finns ett trettio total oljehamnar belägna från Luleå i norr till Strömstad i väster men även ett antal depåer i inlandet. I de största oljehamnarna finns det ofta flera depåer. Transporten till depåerna sker med tankfartyg på i storleksordningen 20 kton. En oljedepå är en lagringsplats för olika petroleumprodukter som lagras i cisterner ovan jord eller i berggrum. Bestämmelserna om beredskapslagring föreskriver att lagren skall motsvara 90 dagars förbrukning, vilket innebär att det alltid i landet totalt finns minst ca 4 miljoner m³ produkter i lager. Depån fungerar också som en utlastningsplats för vidare tankbilstransport till ett tankställe eller till andra kunder. De olika oljebolagen har oftast ett omfattande depåsamarbete vilket innebär att olika bolag hämtar från samma oljedepå, fast under olika namn. Produkterna säljs eller byts mellan bolagen av logistiska skäl (för transporteffektivisering), prisskäl eller för att täcka specifika produktbehov. En del mindre aktörer köper av olika leverantörer och depåer beroende på tillgång och pris. Det finns ca: 800 tankbilar i landet som transporterar petroleumprodukter. Ett tankbilsekipage kan lasta upp till 55 m³ och väga upp till 60 ton. Tankstället utgör slutligen ytterligare en mellanstation innan användaren får drivmedlet i sitt fordon.

4.1.2 BENSIN OCH DIESEL

Bensin används i förbränningsmotorer med elektrisk tändning (Ottomotorer). Dessa motorer används i personbilar, lättare lastbilar, motorcyklar, fritidsbåtar samt i sportflygplan. Viktiga egenskaper hos bensin är oktantalet, som är ett mått på bensinens knockningsbeständighet (förmåga att motstå kompression utan att självantända) samt ångtryck (ett mått på hur lätt bensinen förångas). Katalytisk avgasrening i bensindrivna bilar medför mer än 90% lägre utsläpp av kolväten, kolmonoxid och kväveoxider.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	17 (91)

Dieselbränsle består av något tyngre kolväten jämfört med bensen och dess viktigaste egenskap beskrivs som cetantalet vilket är ett mått på bränslets tändvillighet vid kompression. I dieselmotorn blandas finfördelat bränsle genom insprutning med komprimerad luft. Man eftersträvar här en snabb antändning och en jämn förbränning. Ett högt cetantal ger god tändvillighet medan ett lågt cetantal kan leda till att motorn knackar till följd av en försenad antändning eller förbränning.

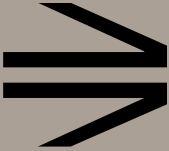
Dieselbränsle, liksom andra vätskor, har den egenskapen att de vid lägre temperaturer blir tjockare och mera trögflytande. Dieselbränsle får därför inte, när det används i kallare klimat, bli så trögflytande att det uppstår störningar i bränsleförsörjningen till motorn. Vid stark kyla kan nämligen paraffin utfällas i form av vaxkristaller som kan sätta igen filter och hindra bränsleförsörjningen. Tillsatsmedel som omvandlar vaxkristallernas struktur kan användas. De förhindrar vaxkristallerna att flocka sig och sätta igen filtren. Av dessa skäl finns diesel i sommar respektive vinterkvalitet där temperaturegenskaperna justeras.

I Tabell 6 presenteras den svenska marknaden för fossila drivmedel, bensen och diesel, per bolag.

Tabell 6. Leveransvolym och marknadsandelar för större oljehandelsföretag år 2007 (exkl. lev. till utrikes sjöfart) (www.spi.se).

Företag	Bensen		Diesel	
	Volym (1000 m³)	Marknadsandel (%)	Volym (1000 m³)	Marknadsandel (%)
<i>Hydro</i>	462	8,8	693	14,8
<i>Jet</i>	721	13,7	72	1,5
<i>OK-Q8</i>	1453	27,7	636	13,6
<i>Preem</i>	561	10,7	1354	28,9
<i>Shell</i>	695	13,2	880	18,8
<i>Statoil</i>	1181	22,5	980	20,9
<i>Övriga</i>	181	3,4	64	1,4
<i>Summa</i>	5254	100	4679	100

I Tabell 7, nedan presenteras den totala bensinförsäljningen samt den andel som utgjordes av med etanol låginblandad bensen. Bensen och diesel förekommer i olika kvaliteter, miljöklasser (MK), vilka är belagda med olika skattesatser. Drivmedelsspecifikationerna för nedanstående drivmedel presenteras i Appendix B. Av den bensen som såldes i Sverige år 2007 utgjordes 93% av MK1 (95 oktan) och 6% av MK1 (98 oktan). Andelen bensen med 5% låginblandad etanol uppgick till 93%. Av den diesel som såldes samma år utgjordes 99% av MK1, 0,2% av MK2 och 0,8% av MK3. Andelen diesel med låginblandad FAME uppgick till 67% (www.spi.se).

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	18 (91)

Svensk MK1-diesel har bättre hälsoegenskaper jämfört med MK3-diesel vilken motsvaras av EU-dieselskvaliteten SS EN590 främst beroende på lägre halt av PAH (polycykliska aromatiska kolväten) (för drivmedelsspecifikationer se Appendix B). Diesel av MK1-kvalitet hade tidigare även en lägre svavelhalt men från och med år 2009 gäller samma gräns på 10 mg svavel per kg bränsle även för EU-dieseln. Anledningen till att MK1-diesel så totalt dominerar den svenska marknaden är att den är skattegynnad. Bränslen som inte uppfyller MK1-krav är automatiskt MK3.

Tabell 7. Användning av bensen inklusive låginblandad etanol (data från STEM, 2008b).

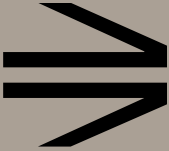
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
<i>Bensen, totalt (1000 m³)</i>	5335	5381	5463	5494	5439	5390	5249	5254
<i>Bensen med 5% låginblandad etanol (1000 m³)</i>	0	473	1158	2467	4601	4926	4850	4886
<i>Etanol, 5% låginblandad (1000 m³)</i>	0	24	58	125	235	252	248	244
<i>Bensen, andel med 5% låginblandad etanol (%)</i>	0,0	8,8	21,2	44,9	84,6	91,4	92,4	91,9

* data från www.spi.se

I Tabell 8 anges den totala försäljningen av diesel samt den andel som utgjordes av diesel med låginblandad FAME. Från och med 1 augusti 2006 höjdes möjligheten att blanda FAME i diesel från 2 till 5% vilket tydligt har ökat andelen diesel med låginblandad FAME, en andel som sannolikt kommer att fortsätta växa även under kommande år. Detta har medfört att den totala användningen av FAME har ökat. I Sverige förekommer FAME oftast som RME.

Tabell 8. Användning av diesel inklusive låginblandad (2-5%) FAME (data från STEM, 2008b).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Diesel, totalt (1000 m³)</i>	2529	2550	2925	3063	3394	3591	3718	4129
<i>varav diesel med låginblandad FAME (1000 m³)</i>	0	0	155	190	356	377	1078	2766
<i>Total volym låginblandad FAME (1000 m³)</i>	0	0	4	5	9	9	56	124
<i>Andel av total med låginblandad FAME (%)</i>	0,0	0,0	5,3	6,2	10,5	10,5	29,0	67,0

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	19 (91)

Vid förbränning av ett drivmedel i ett fordon beror emissionerna från fordonet av en rad olika parametrar vilka inkluderar vilket drivmedel som används, motortyp, eventuell avgasreningsteknik samt yttre faktorer såsom kallstart, omgivningens temperatur, körsätt m.m. Vissa komponenter som finns i bränslet frisätts oundvikligen vid användning (kol som CO₂ och svavel) medan andra komponenter bildas, omvandlas eller reduceras. En grupp av föreningar som är av högt intresse från hälsosynpunkt är PAH. Ett högt PAH-innehåll i bränslet ger allmänt högre emissioner men även bränslen helt utan dessa föreningar kan ha viss emission förekomma eftersom PAH även kan bildas under förbränningsprocessen. Viss reduktion av dessa föreningar kan ske i trevägskatalysatorn som allmänt används i bensinbilar och betydande reduktioner har observerats i vissa typer av partikelfilter i dieslbilar. Kväveoxider och partiklar utgör två komponenter som bildas vid förbränningen i motorn. Kväveoxider härrör från förbränningsluftens kväve vars bildning gynnas av höga temperaturer och luftöverskott. Partiklar bildas vid ofullständig förbränning och bildningen gynnas allmänt av förbränning vid låga temperaturer, höga halter av svavelföreningar och av aromatiska föreningar i bränslet. Oförbrända organiska föreningar kan också medföra högre partikelemissioner.

Vid certifiering av fordon ur emissionssynpunkt används inom EU en reglerad körcykel och referensbränslen. De avgaskomponenter som omfattas av lagkrav är CO, HC, NO_x och partiklar. I en studie av AECC (2004) uppmättes ett medelvärde för bensinbilar (stökiometrisk förbränning) i EU-körcykeln för de reglerade komponenterna (g/km): CO 0,579, HC 0,050, NO_x 0,033 och för partiklar <0,001. Partikelemissionerna för bensinfordon är betydligt lägre än för dieselfordon men de påverkas i högre grad än för dieselfordon av yttre faktorer såsom hastighet, last och omgivningens temperatur varför emissionerna under vissa omständigheter kan komma i paritet med de från dieselfordon.

Dieselmotorkonceptet är mer energieffektivt än för motsvarande bensinmotorer. Detta medför, med hänsyn tagen till energiinnehåll och densitet hos bränslet, lägre bränsleförbrukning och därmed lägre emissioner av CO₂ (18% lägre jämfört med bensin enligt SNV index (2008)).

Allmänt gäller för dieselmotorer att de är associerade med högre emissioner av NO_x och partiklar. Införandet av partikelfälla som avgasefterrening har medfört att partikelemissionerna kan reduceras till nivåer som ligger i paritet med eller under motsvarande emissioner från bensinfordon. I AECC (2004) rapporteras medelvärden för dieslbilar i den reglerade EU-cykeln (värden i parentes gäller för fordon med partikelfälla) (g/km): CO 0,202 (0,048), HC 0,032 (0,020), 0,227 (0,163) och för partiklar 0,0233 (<0,001).

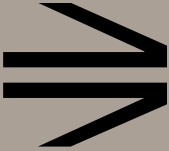
4.1.3 NATURGAS

Naturgas är ett fossilt bränsle som utvinns från antingen gaskällor eller tillsammans med råolja. Naturgas består till ungefär 90% av metan och resten av bland annat propan och butan och andra gasformiga kolväten. Kvaliteten varierar dock avsevärt mellan olika fyndigheter och inslaget av exempelvis koldioxid och svavelföreningar kan vara betydande.

I Sverige används främst dansk naturgas via ledningar från Malmö, Småland, Halland, Göteborg till Stenungsund. Naturgas används som fordonsbränsle i bussar, renhållningsfordon, distributionslastbilar, transportfordon och personbilar.

Emissionerna motsvarar dem från biogasfordon med låga partikel- och kväveoxidnivåer men emissionen av växthusgaserna koldioxid och metan bidrar, till skillnad från biogas, till en ökad växthuseffekt eftersom bränslet är fossilt. Emissionerna av växthusgaser är dock lägre än för motsvarande bensinbil.

En fördel med naturgas som fordonsbränsle är att användningen underlättar en övergång till biogas eftersom de båda gaserna är utbytbara och kan distribueras i samma ledningsnät. En utbyggnad av naturgasnätet kan då bära en del av infrastrukturkostnaderna för biogas. I

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	20 (91)

avsnittet 4.2.2 presenteras distribution, volymer samt fordonsflotta närmare för metan (naturgas och biogas) som drivmedel.

Som fossilt bränsle medför emissionerna av CO₂ och metan till en ökad växthuseffekt. Emissionerna av växthusgaser är dock lägre än för motsvarande bensinbil. Utsläppen av CO₂ från avgasröret, exklusive bidrag från produktion och distribution, är enligt SNV (2008) 2,03 kg/Nm³ vilket i bensinekvivalenter motsvarar 1,68 kg/liter vilket då motsvarar en reduktion på knappt 30% jämfört med bensin.

Metanmolekylen är den enklaste av alla kolväten, vilket gör att naturgas har en mycket ren förbränning med mycket låga partikelemissioner. För Naturgasdrivna bensinbilar har uppmätts 50 gånger lägre emissioner av PAH, 20 gånger lägre av formaldehyd och 30 gånger lägre partikelemissioner jämfört med dieslbilar (Nylund et al., 2008).

4.1.4 GASOL (LPG)

Motorgas, gasol eller LPG (Liquefied Petroleum Gas) är samma produkt och består av de fossila petroleumprodukterna propan och butan. Dessa framställs vid destillering av råolja eller vid produktion av naturgas och kan användas som drivmedel i fordon. Bränslet är flytande vid relativt lågt tryck i trycksatta tankar (ungefär 10 bar jämfört med ungefär 200 bar för drivmedelsgas).

Försäljningen av gasol är idag mycket liten i Sverige med endast ett fåtal publika tankställen. Utsläppen av hälso- och miljöfarliga ämnen vid gasoldrift är ungefär desamma som vid användning av bensin. Utsläppen av klimatgaser är ungefär 10% lägre än från bensindrivna fordon. Bilar drivna med gasol räknas inte som miljöbilar i Sverige.

4.2 BIODRIVMEDEL

I den här rapporten avses biodrivmedel följa definitionen i direktiv 2003/30/EG som ett ”flytande eller gasformigt bränsle för transport, som framställs av biomassa” där biomassa definieras som ”den biologiskt nedbrytbara delen av produkter, avfall och restprodukter från jordbruk (inklusive material av vegetabiliskt och animaliskt ursprung), skogsbruk och därmed förknippad industri, liksom den biologiskt nedbrytbara delen av industriavfall och kommunalt avfall”. De biodrivmedel som behandlas i den här rapporten är listade i Tabell 9.

Tabell 9. Biodrivmedel som behandlas i den här rapporten och definieras enligt EU:s direktiv 2003/30/EG.

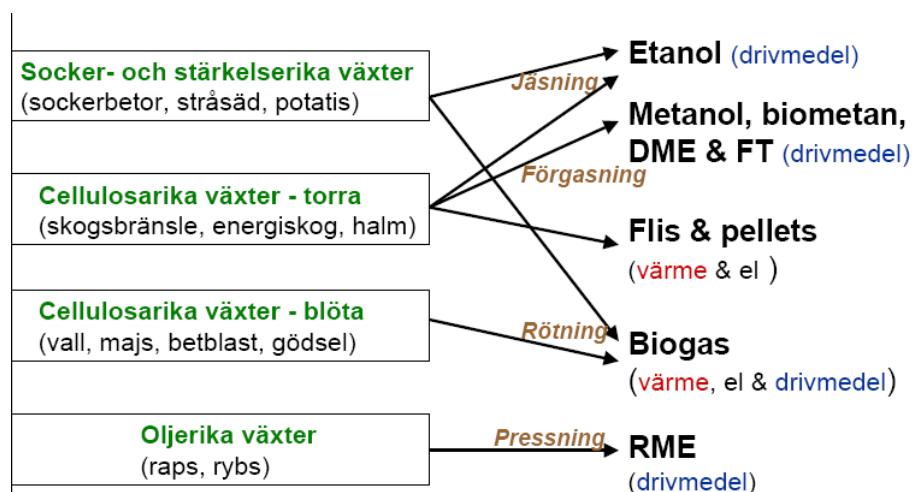
<i>drivmedel</i>	<i>definition</i>
<i>bioetanol</i>	<i>Etanol som framställs av biomassa och/eller den biologiskt nedbrytbara delen av avfall och som skall användas som biodrivmedel.</i>
<i>biodiesel</i>	<i>Metylester av dieselkvalitet från vegetabilisk eller animalisk olja, som skall användas som biodrivmedel.</i>
<i>biogas</i>	<i>En bränslegas som framställs av biomassa och/eller den biologiskt nedbrytbara delen av avfall som kan renas till naturgaskvalitet och som skall användas som biodrivmedel, eller</i>

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	21 (91)

	vedgas.
biometanol	Metanol som framställs av biomassa och skall användas som biodrivmedel.
biodimetyleter (DME)	Dimetyleter som framställs av biomassa och skall användas som biodrivmedel.
syntetiska biodrivmedel	Syntetiska kolväten eller blandningar av syntetiska kolväten, som framställs av biomassa.

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 Figur 5 visas schematiskt hur olika drivmedel framställs från olika biologiska råvaror och genom vilken process. Förgasning representerar i detta schema 2:a generationens teknik.



Figur 5. Biodrivmedel ur biomassa: råvaror, processer och produkter (Johansson, 2006).

Andra generationens drivmedel, i meningen förgasningsbränslen, kommer inte att få någon större kommersiell betydelse före 2015 då de första större anläggningarna kan beräknas komma



MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	22 (91)

i drift på allvar. Detta även sagt under förutsättningen att planerna framskrider enligt tidtabell. Tekniken har emellertid stor potential om det går att få den att fungera i kontinuerlig storskalig drift.

I Sverige finns för närvarande tre pilot- och demonstrationsanläggningar för den så kallade andra generationens biodrivmedel. Dessa anläggningar är:

- etanolproduktion från cellulosa i Örnsköldsvik
- svartlutsförgasning i Piteå
- förgasning av biomassa i Värnamo.

Anläggningen för förgasning i Värnamo är dock nyligen lagd i malpåse till följd av ekonomiska problem.

4.2.1 BIOGAS

Biogas framställs genom anaerob rötning av biologiskt material i antingen en biogasanläggning eller från så kallad deponigas men kan även produceras genom att med hjälp av höga temperaturer bryta ner organiskt material, så kallad termisk förgasning. Den sistnämnda processen är effektiv men fortfarande i utvecklingsskedet och det finns inga kommersiella anläggningar i Sverige. I Göteborg är dock en anläggning beslutad som skall producera gas motsvarande 80000 m³ bensen per år. Anläggningen förväntas tas i drift 2012 och uppnå full kapacitet år 2016 (www.goteborgenergi.se).

I en biogasanläggning läggs eller pumpas det organiska materialet in i en rötchammare, som är en helt lufttät behållare. Det organiska materialet som används är vanligtvis avfallsmaterial från reningsverk, från jordbruk eller från livsmedelsindustri men även spannmål och vallgrödor kan användas som råvara. En beslutad anläggning skall byggas i skånska Jordberga där lokalt producerade sockerbetor och majs skall förgasas med en produktion på 350 GWh biogas per år (NyTeknik, 2008).

Produkterna som bildas i biogasanläggningen är dels biogas (ibland kallad rötgas) och dels biogödsel som är ett näringsrikt gödningsmedel. Deponigas framställs från deponerat organiskt material och utvinns genom att man med hjälp av fläktar och rörsystem tar hand om den gas som bildas. Inga nya deponier med organiskt avfall byggs idag, men existerande avfallsupplag kommer att fortsätta producera metan under lång tid (30-50 år) då metanbildning i deponier är en långsam process.

Producerad biogas består av 45-85% metan och 15-45% koldioxid beroende på produktionsförutsättningarna. De lägsta halterna av metan (45-55%) fås från deponigas beroende på att denna processen inte är optimerad och att luft kan läcka in i systemet när deponigasen tas om hand.

Biogasen är oftast mättad med vattenånga och dessutom förekommer bland annat svavelväte, ammoniak och kvävgas i små mängder.

Då man vill använda gasen som fordonsbränsle måste den först uppgraderas i en uppgraderingsanläggning. Energiinnehållet höjs genom att koldioxid avskiljs och även vatten och föroreningar som till exempel svavelväte och partiklar avlägsnas. Ibland tillsätts ett tyngre kolväten, exempelvis propan, för att justera energiinnehållet så att det motsvarar det hos naturgas innan gasen leds ut i gasnätet. Ett luktämne tillsätts så att eventuella gasläckor lätt kan upptäckas. Slutligen komprimeras gasen till 200-350 bar innan användning. Uppgraderad biogas har en metanhalt på minst 95% och kan därmed användas på samma sätt som naturgas.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	23 (91)

Idag ligger Sverige långt framme när det gäller utnyttjandet av biogas som energikälla. Biogas produceras vid totalt 227 anläggningar runt om i landet. Anläggningarna består av 138 reningsverk, 3 industrier, 18 samrötningsanläggningar (i vilka olika substrat samrötas) och 60 deponier. Den största mängden biogas, cirka 60% kommer från reningsverk, medan cirka 30% kommer från deponier och 10% från samrötningsanläggningar. Småskalig biogasproduktion på gårdsnivå förekommer också (8 anläggningar), främst för produktion av el och värme. Under de senaste tio åren har framgångsrika svenska satsningar lett till ett ökat användande av biogas som fordonsbränsle. För närvarande (mars 2008) finns det 34 uppgraderingsanläggningar i landet. Energimängden hos producerad biogas uppgår till ungefär 1,5 TWh per år (SGC, 2006).

Den uppgraderade biogasen skall transporteras till ett tankställe för fordonsanvändning. Många gånger ligger tankstället i nära anslutning till uppgraderingsanläggningen och förses med gas via rörledningar. Gasdistribution över större avstånd sker vanligtvis med hjälp av lastbilstransport av antingen komprimerad eller flytande biogas, eller genom att utnyttja befintliga ledningsnät för stadsgas eller naturgas. En orsak till varför biogasen ännu inte etablerats fullt ut på den svenska marknaden är att det tar tid och är relativt kostsamt att bygga ut ett fungerande distributionssystem för detta bränsle.

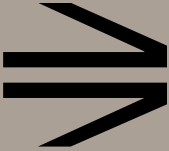
4.2.2 DRIVMEDELSGAS

Sverige är knutet till det europeiska naturgasnätet via en rörledning som i stort sett sträcker sig från Malmö till Göteborgsområdet vidare till Stenungsund. På flera orter längs denna ledning finns biogasproduktion som efter uppgradering med fördel kan distribueras via naturgasnätet. I Göteborg tillämpas det som kallas GrönGas-principen vilket innebär att när man tankar gas vid ett tankställe fylls motsvarande mängd biogas på i systemet. I det fall då biogasen inte räcker till fylls naturgas på vilket ger en jämn tillförsel av gas. Att använda det befintliga rörsystemet ger ett kostnadseffektivt system och antalet lastbilstransporter minskar. Efterfrågan på biogas stimuleras och biogasen ges ekonomiska möjligheter att expandera av egen kraft då marknaden betalar avsevärt högre pris per kWh för biogasen när den används som fordonsbränsle istället för att producera el eller värme av den. Dessutom kan man tillvarata all producerad biogas trots säsongsvariationer i efterfrågan.

I Sundsvalls kommun skall man producera flytande biogas vilket innebär mer effektiva transporter, förvaring och nyttjande som i sin tur bland annat medför att infrastrukturen, exempelvis tankställen, blir betydligt billigare än den är idag. Genom att överföra metan till flytande form, så kallad liquefied biogas (LBG), koncentreras energin per liter ca: 600 gånger jämfört med den energi som finns i gasform vid atmosfärstryck. Processen kräver dock en hel del energi.

I Stockholm transporteras gasen från produktionsanläggningarna vid reningsverken i Bromma och Henriksdal dels via rör till närliggande tankställe och till bussdepå eller med hjälp av lastbilstransport med komprimerad gas ut till publika tankställen. Den gas som produceras i Stockholm motsvarar dock inte efterfrågan varför gas köps in från bland annat Västerås, Linköping och Eskilstuna. Tillfälliga gasunderskott kan även täckas upp med naturgas. Under 2008 kommer även Himmerfjärdsverket börja leverera biogas och då ökar andelen lokalt producerad gas (Miljöförvaltningen, 2008).

Användningen av drivmedelsgas ökar stadigt för varje år. Framförallt är det biogasanvändningen som ökar, med en årlig tillväxttakt på uppemot 50% de senaste två åren. Den positiva trenden för drivmedelsgas beror på att allt fler kommuner väljer att satsa på drivmedelsgas för att driva lokaltrafikbussar och distributionsfordon. Det ökande antalet tankstationer som tillhandahåller biogas har även lett till en ökande flotta av personbilar drivna av drivmedelsgas.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	24 (91)

I dagsläget utgör drivmedelsgasen en blandning av naturgas och biogas i de regioner där naturgasnätet finns, medan drivmedelsgasen på exempelvis östkusten till större delen består av biogas.

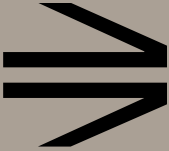
Tabell 10. Sammanställning över antal gasfordon, gastankställen och såld volym i Sverige 1995 till 2007 (www.gasforeningen.se).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Antal fordon:													
Pbilar	20	35	395	759	1008	1292	1479	2712	3575	4519	6965	11024	13407
Tunga	0	18	35	55	84	103	121	178	191	225	276	338	369
Bussar	24	151	227	265	282	330	400	419	482	554	656	757	760
Totalt	44	204	657	1079	1374	1725	2000	3309	4248	5298	7897	12119	14536
Antal tankställen:													
Publik	1	3	7	12	15	18	21	29	35	47	62	70	86
Långsambuss	1	5	7	7	7	8	10	10	13	18	23	27	29
Totalt	2	8	14	19	22	26	31	39	48	65	85	97	115
Såld volym (i tusen Nm3):													
Naturgas	986	4213	6017	7086	7552	9010	10369	11300	14087	15943	19398	20140	25232
Biogas	0	95	1120	2776	3783	4940	6309	8825	11347	12929	16052	23716	28404
Total	986	4308	7137	9862	11335	13950	16678	20125	25434	28872	35450	43856	53636

Ur Tabell 10, ovan, framgår det att drivmedelsgas som såldes i Sverige år 2007 till ungefär lika delar bestod av naturgas och biogas. Geografiskt dominerade dock biogasen i Stockholmsområdet medan drivmedelsgasen på vissa håll i Väst- och Sydsverige till största delen består av naturgas.

På nätsidan www.gasbilen.se finns en lista med distributörer av drivmedelsgas vilken inkluderar: AGA Gas AB, Bodens kommun, E.ON Gas AB, Eskilstuna Energi & Miljö, FordonsGas Sverige AB, Grästorp Energi, Lunds Energi, NSR, Svensk Biogas, Svensk Växtkraft, Trollhättan Energi, Ulricehamns Energi, Uppsala kommun, Öresundskraft och Östersunds kommun.

Flera svenska kommuner har satsat på biogas som drivmedel för bland annat lokaltrafikbussar. Under år 2007 fanns det biogasbussar i trafik i 16 kommuner och fler tillkommer successivt. I samband med dessa etableringar har även publika tankställen etablerats. Antalet publika tankställen är idag (2008) totalt 92 stycken och finns fördelade enligt kartan i Figur 6 och antalet busstankställen är ungefär 30 stycken.

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	25 (91)

FIGUR 2.6
TANKSTÄLLEN FÖR FORDONSGAS, MARS 2008.



Figur 6. Antalet publika tankställen för drivmedelsgas i mars 2008 (www.fordonsgas.se).

För att ytterligare stimulera en fortsatt utbyggnad av biogasinfrastrukturen och för att uppnå en ökad diversifiering av alternativa bränslen finns det statligt stöd för etablerandet av tankställen för andra förnybara drivmedel än etanol. Genom stödet till nya tankställen blir biogas tillgängligt i en större del av landet. Stödet till tankställen för förnybara drivmedel gäller till årsskiftet 2009/2010 och stödberättigade åtgärder skall avslutas senast den 31 december 2010. Till och med november 2008 har sammanlagt 68 miljoner kronor beviljats i bidrag till 69 tankställen för biogas. Dessa avser tankställen från Ystad i söder till Luleå i norr. Ungefär 76 miljoner kronor återstår att fördela fram till årsskiftet 2009/2010 då möjligheten att ansöka upphör (www.naturvardsverket.se).

FORDON OCH FORDONSBRÄNSLE

Personbilar som använder drivmedelsgas (metan) som bränsle är vanligtvis av ottotyp och har ofta två separata tankar, en för bensin och en för gas, ifall gasen skulle ta slut. Biogas är genom det höga oktantalet ett utmärkt ottomotorbränsle.

Tunga fordon som bussar och lastbilar har ottomotorer byggda för enbart gasdrift. Detta ökar energianvändningen avsevärt (ca: 30%) men ger vissa emissionsmässiga fördelar, främst vad gäller partiklar och kväveoxider. För närvarande introduceras det motorer som kan använda upp till 90% drivmedelsgas tillsammans med diesel vilket har potentialen till lägre bränsleförbrukning. Ett uppmärksammat problem för tunga gasmotorer är den dåliga hållbarheten för de oxiderade katalysatorerna, vilket ökar emissionerna för äldre fordon i trafik.

Biogas är det fordonsbränsle som ger lägst CO₂-utsläpp av alla drivmedel som finns på marknaden idag. Ser man till den totala effekten av koldioxid och metan så minskar bidraget till



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	26 (91)

växthuseffekten med 70-95% vid biogasdrift i lätta fordon jämfört med bensindrif (SNV, 2008) anger en reduktion på 86%). Om biogas utvinns ur till exempel gödsel ger detta dubbla vinster, eftersom utsläppen av metan som annars skulle ha läckt ut i atmosfären minskar och till följd av den fossila energi som biogasen ersätter. Reduktionen av växthusgaser kan då överstiga 100% per energienhet. Vid användning av biogas som fordonsbränsle minskas utsläppen av framför allt koloxid och PAH. Även utsläppen av NO_x, svavel, partiklar och oförbrända kolväten. minskar betydligt.

Då metan är en mycket potent växthusgas (GWP ungefär 22 gånger CO₂ (Greenhouse Warming Potential)) är det viktigt att läckage reduceras i hela kedjan från produktion till förbränning. De katalysatorer som vanligtvis används i fordon för gasdrift fungerar dock vanligtvis dåligt varför man riskerar höga metanutsläpp. Studier, bland annat utförda av Ecotrafic, har visat att katalysatorernas livslängd är mycket kort och att dessa ofta är ”döda” efter högst begränsad användning.

4.2.3 DIMETYLETER (DME)

Metanol och DME (DiMetylEter) kan produceras från metan (naturgas eller biogas) men även av syntesgas vilket är en blandning av vätgas och kolmonoxid framställd genom termisk förgasning av exempelvis ved eller svartlut (även syntetisk diesel kan produceras av syntesgas genom den så kallade Fischer-Tropsch processen). DME är ett gasformigt bränsle som hålls flytande i trycksatta tankar (5-7 bar) och kan användas i modifierade dieselmotorer. Varken bränsle eller fordon finns ännu i kommersiell drift.

Energitekniskt centrum och Chemrec AB arbetar med en försöksanläggning för produktion av DME och/eller metanol i Piteå genom termisk förgasning av svartlut (en biprodukt från pappersmassaframställning). Om projektet når sin fulla potential bedömer Chemrec det möjligt att ersätta 25% av drivmedelsförbrukningen i Sverige inom 20 år.

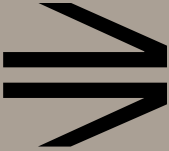
DME är ett rent brinnande bränsle för vilket både NO_x och partikelemissionerna är mycket låga.

4.2.4 ALKOHOLER

4.2.4.1 METANOL

Det finns idag ingen kommersiell användning av metanol som fordonsbränsle i Sverige. Inom de närmaste åren finns det inte heller någon realistisk möjlighet till produktion av metanol från biologiskt material. Det är dock rimligt att förvänta sig att metanol i framtiden kommer att kunna produceras genom förgasning av svartlut som är en restprodukt från pappersmassaindustrin (utvecklingsbolaget Chemrec har en anläggning under uppbyggnad i Piteå i vilken man kan välja att producera metanol eller DME). Potentialen att producera metanol via svartlutförgasning är betydande. I Sverige finns idag ett 25-tal kemiska massabruk som, ifall alla skulle ställas om till svartlutförgasning, skulle kunna bidra med antingen 10-15 TWh el eller drivmedel, metanol eller DME, motsvarande mer 25% av det årliga drivmedelsbehovet i Sverige med ett ekonomiskt ”break-even” motsvarande ett råoljepreis på 30 USD/fat. Denna produktionspotential ligger dock bortom 2010 (de Serves et al., 2007). För massabruken är svartluten inte en outnyttjad resurs varför den måste ersättas med annat energislag.

Den rimligaste användningen av biometanol som fordonsbränsle skulle då, åtminstone initialt, vara som låginblandning i bensin eller för att ersätta fossil metanol i förestringsprocessen av råpsolja till RME. Det senare är en tanke som branschorganisationen SPI (Svenska Petroleum

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	27 (91)

Institutet) i den nedan citerade intervjun stöder. Man skulle på så vis kunna få in mer biodrivmedel i drivmedelspoolen utan att göra några som helst förändringar i fordonen eller distributionsledet då man ersätter en fossil komponent med en precis likadan av biologiskt ursprung utan att egenskaperna hos RME förändras.

METANOLINBLANDNING I BENSIN OCH DIESEL

En nackdel med alkoholer är att de inte är blandningsbara med diesel och därför kan detta koncept knappast bli aktuellt förrän efter en introduktionsfas där bränslet blir allmänt accepterat.

I bensin är det idag tillåtet med inblandning av låga halter metanol. I en rapport av de Serves et al. (2007) går regelverk och standards för metanol som drivmedel igenom. Metanol omfattas i dag av EU:s drivmedelsdirektiv 98/70/EG där halten av metanol i bensin begränsas till en volymsandel på maximalt 3% samtidigt som den totala syrehalten i bensin, alla oxygenater inräknat, begränsas till en massandel på maximalt 2,7%. Samma högstänivå metanolinblandning återspeglas i lagen om motorfordons avgasrening och motorbränslen (2001:1080, bilaga 2). Högsta metanolinblandningen i E85 har satts till en volymsandel på 1%. Detta finns även infört i CEN standarden för motorbensin i svensk form SS-EN228:2004.

Nyligen antogs i EU-parlamentet Kommissionens förslag till ändringar i drivmedelsdirektivet 98/70/EG (EU-parlamentet, 2008) vilket innebär att (ifall detta blir det slutliga direktivet) högsta tillåtna etanolhalt i bensin får vara 10%, att metanolhalten bibehålls vid 3% och att nivåerna för tyngre alkoholer höjs. Som en följd av detta höjs även högsta tillåtna syrehalten i drivmedlet från 2,7% till 3,7% (se Appendix B).

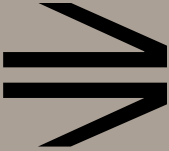
DISTRIBUTION OCH FÖRSÄLJNING

I de Serves et al. (2007) genomfördes en intervju med SPI med syfte att undersöka intresset för införande av metanol som fordonsdrivmedel. Det konstaterades att intresset för M100, M85 är mycket lågt då det saknas en efterfrågan för dessa bränslen, fordon och infrastruktur samt att det i spåren av E85-utbyggnaden inte är intressant att fasa in ytterligare ett alkoholbränsle.

Efterfrågan på metanol är enligt SPI:s uppfattning naturligtvis starkt kopplad till möjligheten att köpa fordon godkända för drift med metanol (M85 eller M100). Ett problem med metanol som SPI tror kommer att begränsa bilindustrins vilja att introducera fordon godkända för M85 är emissionerna av formaldehyd, en aldehyd med relativt kraftig påverkan på omgivning och hälsa, och att denna komponent möjligen i framtiden skulle bli en lagreglerad avgaskomponent vilket skulle innebära besvär för fordonsindustrin och därmed skapa ovilja mot metanol som fordonsbränsle. Vidare ser man också metanolens låga energiinnehåll jämfört med bensin (ungefär 50%) och etanol som en försvårande egenskap då det skapar behov av större lagringsvolym och ökad transportkapacitet/transportarbete.

När det gäller låginblandning (M3) tror SPI att, om det skulle bli aktuellt, oljebolag och bilindustri måste sätta sig ner för att gemensamt diskutera om biltillverkarna verkligen vill ha M3 och om man från distributörernas/oljebolagens sida verkligen vill distribuera det. Att det finns en standard är enligt SPI inte detsamma som att man är beredd att acceptera den fullt ut i alla lägen.

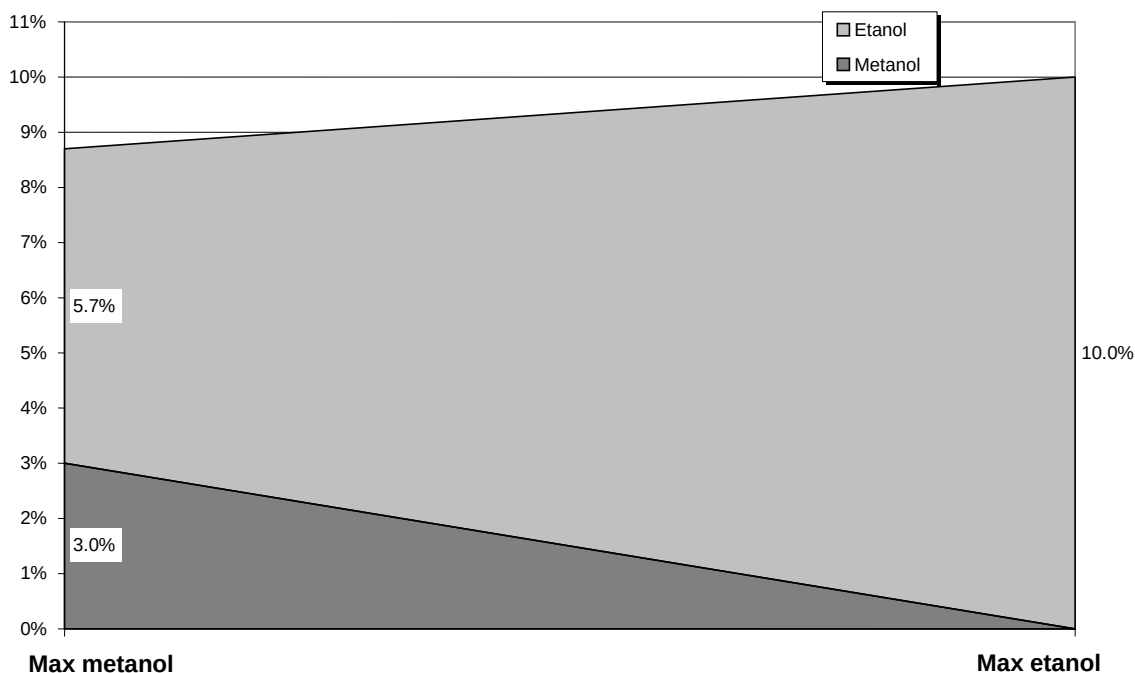
Ett problem vid låginblandning av metanol, vilket gör att SPI inte ser det som ett troligt alternativ, är ångtrycksproblematiken. Redan i dag vid låginblandning av etanol måste basbensinen ångtrycksanpassas. Enligt SPI kommer förslaget till nytt bränsledirektiv med inblandning på upp till 10% etanol i bensin att kräva en rad undantag från gällande regler. För

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	28 (91)

metanol skulle denna problematik bli än mer uttalad vilket skulle kräva längre gående åtgärder eller än mer påtagliga undantag.

Möjligheten att nå målet om 5,75% biodrivmedelsanvändning till år 2010 vore högre om även metanol blandades in i bensinen. Med det nyss tagna beslutet i EU-parlamentet (2008) höjs troligtvis det maximala syreinnehållet i bensin från 2,7 till 3,7%, vilket motsvarar en inblandning av 10% etanol. Eftersom metanol innehåller mer syre än etanol per volyms- och viktsenhet minskas den totalt tillåtna inblandningen av etanol om även metanol blandas in. Ifall 3,0% metanol blandas medger detta att maximalt 5,7% etanol får blandas i bensinen vilket illustreras i Figur 7. I energitermer ger en inblandning av 10% etanol en substitution av bensin motsvarande 6,7% medan kombinationen av 3% metanol och 5,7% etanol substituerar 5,4% bensin. I en relativ jämförelse minskar alltså den möjliga substitutionen med omkring 20% i det senare fallet jämfört med inblandning av 10% etanol.

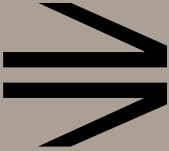
Inblandning



Figur 7. Tänkbara scenarier för inblandning av etanol och metanol i bensin (de Serves et al., 2007).

EMISSIONER

Emissioner från metanol som drivmedel är vid driftvarm katalysator generellt mycket låga men kan under kallstart kan emissionerna av oförbränt bränsle och formaldehyd tillfälligtvis bli höga. Metanol brinner vid en förhållandevis låg temperatur vilket medför att bildningen av NO_x är låg vilket speciellt gäller för tunga applikationer när metanol används i konverterade dieselmotorer eller i ombyggda gasmotorer. Det finns även resultat som tyder på att lägre inblandningar av metanol i bensin ger en något förbättrad startbarhet vid låga temperaturer eftersom metanolen ger högre ångtryck under dessa förhållanden vilket även är känt för etanol (de Serves et al., 2007). Metanol har högre oktantal än bensin varför det är möjligt att höja kompressionsförhållandet eller tidigarelägga tändtidpunkten och därigenom öka

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	29 (91)

verkningsgraden. En motor optimerad för metanol kan reducera energianvändningen med ca: 10% (VV, 2009).

4.2.4.2 ETANOL

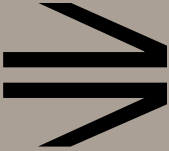
Etanol är ett utmärkt drivmedel för ottomotorer genom det höga oktantalet vilket möjliggör ett högt kompressionsförhållande utan knackning. Motorns verkningsgrad i förhållande till en motor anpassad för bensindrift är därmed högre. Etanolen har också högt förångningsvärme, vilket i framtida system med direktinsprutning kan användas för att ytterligare öka knackningsbeständigheten och därmed verkningsgraden. I dag används etanol till ottomotorer i form av låginblandning (E5, dvs. 5% etanol i bensin), bränsle till bränsleflexibla bilar (E85, dvs. 85% etanol och 15% bensin) och i framtiden sannolikt även i form av E100 (inklusive vissa nödvändiga tillsatser). Till följd av det lägre energiinnehållet för etanol jämfört med bensin och diesel blir dock den volymetriska bränsleförbrukningen högre för fordon som drivs med etanol jämfört med fossilbränsleddrivna fordon.

Etanol kan också användas i dieselmotorer men måste då, på grund av det låga cetantalet (den dåliga tändvilligheten) tillsättas tändförbättrare eller någon form av "tändhjälp" i motorn (t.ex. glödstift). Exempelvis har de bussar som används av bl.a. Stockholms Lokaltrafik en tillsats av tändförbättrare i bränslet vilken dock är dyr.

Sverige har som mål att till år 2010 nå 5,75% biodrivmedel (på energibas) och har förutsättningar för att snabbare nå en ökning av etanolinblandningen än flera andra medlemsstater (bl.a. tillåts högre ångtryck än på kontinenten) varför det är ganska troligt att detta mål kommer att kunna nås. En ökning av den tillåtna inblandningen av etanol till 10% medför att någon begränsning för medlemsstaterna att nå målet på 5,75% biobränsleanvändning inte längre finns. Den i Sverige producerade etanolen kommer dock inte att räcka för att täcka det nationella behovet och produktionskapaciteten inom EU kommer inte på långa vägar att räcka till medlemsstaters behov av 10% etanolinblandning i bensin. En ökad konsumtion förväntas ge högre etanolpriser, vilket i sin tur skulle kunna leda till att produktionskapaciteten inom EU snabbare byggs ut.

År 2007 stod låginblandning av etanol i bensin för ca 68% av den totala volymen som förbrukades i Sverige (Tabell 11). E85 till personbilar och E95 till bussar står tillsammans för de återstående 32% av volymen. Importerad etanol utgjorde ca: 85% och kommer framförallt från Brasilien i form av sockerrörsetanol, men även etanol från Europa har importerats. Priset för den importerade etanolen ligger i ett spann mellan 4,25 och 5,57 kr/L inklusive tullavgifter. Den Svenska drivmedelsetanolproduktionen utgörs i huvudsak av Agroetanols veteetanolanläggning i Norrköping. Kostnaden för den svenska produktionen som baseras på spannmål uppges till cirka 5 kr/L. Anläggningen öppnade år 2001 och har idag, 2008, en produktionskapacitet på cirka 60000 m³/år. Den är dock under utbyggnad och i november 2008 startade Lantmännen Agroetanol en ny etanollinje i Norrköpingsfabriken med mål att nå total produktion vid anläggningen på 200000 m³/år (ATL, 2008). Fabriken som är byggd för etanolproduktion och har alltså ingen överskottsenergi att tillgå. Dock använder man bioenergi som insatsenergi.

Vid Domsjö Fabrikers sulfittappersmassabruk i Örnsköldsvik produceras ca: 15000 m³ etanol per år som biprodukt till massaproduktionen. Etanolen säljs till industriändamål men även som fordonsetanol. Råvaran i denna produktion är alltså skog och som energiråvara för etanolproduktionen används överskottsenergi från massatillverkningen vilken annars skulle ha kylts bort.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	30 (91)

I Sverige bedrivs utveckling för etanoltillverkning ur skogsråvara vid SEKABs anläggning i Örnköldsvik. De stora importörerna av drivmedelsetanol är främst SEKAB, Lantmännen Agroetanol varav SEKABs producerar och distribuerar cirka 90% av all E85 i Sverige.

Tabell 11. Användning av drivmedelsetanol (STEM, 2008b).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Låginblandad etanol (1000 m ³)	0	24	58	125	235	252	248	244
Övrig etanol* (1000 m ³)	26	18	18	25	25	33	72	114
Total etanolanvändning (1000 m ³)	26	42	76	150	261	285	321	358

* inkluderar E85 och E95

Sockerrörsindustrin i Brasilien har ca 1 miljon anställda. Produktionen sker till 70% vid stora anläggningar, resterande 30% sker vid ca: 60000 mindre anläggningar (Smeets et al., 2006). Över 80% av sockerrören huggs för hand vilket kräver att fälten bränns innan arbetarna börjar hugga ner sockerrören. Syftet är att skydda arbetarna mot ormar och vassa blad. Mekaniseringen har ökat, vilket både ger bättre utbyte från sockerrören, bättre arbetsförhållanden men färre arbetstillfällen. I São Paulo-regionen skördas ca 25% av sockerrören med maskiner. I São Paulo regionen har delstatsregeringen och företagen kommit överens om en plan för vidareutbildning av sockerrörsarbetare som blir av med jobbet till följd av mekaniseringen.

Etanol ger som drivmedel lägre utsläpp av CO, HC, NO_x, partiklar och armoatiska föreningar jämfört med fossila bränslen. De lägre emissionerna av NO_x beror på att förbränningstemperaturen för etanol är lägre än för bensin vid samma energifrigörelseförlopp. Utsläppen av acetaldehyd och formaldehyd är emellertid högre. Acetaldehyd anses vara cancerframkallande, men inte i samma utsträckning som formaldehyd. Liksom för metanol har etanol högre oktantal än bensin. Det är alltså möjligt att höja kompressionsförhållandet eller tidigarelägga tändtidpunkten vid etanoldrift och därigenom sänka bränsleförbrukningen (VV, 2009). Kallstartsemissionerna har observerats vara högre för etanol jämfört med bensin.

I en rapport av Nylund et al. (2008) sammanfattar man att för E85 producerar de flesta FlexiFuel-bilar lägre CO och samma eller lägre emissioner av HC jämfört med bensinbilar. Emissionerna av NO_x är ungefär desamma för de två bränslena. Kanadensiska CRFA (Canadian Renewable Fuels Association) uppskattar dock att med en fullt optimerad motor är potentialen för reduction av NO_x ungefär 20% och för HC 30%. Kallstartsemissioner är ett problem för FlexiFuel-bilar ifall inte motorvärmare används. En studie visar att emissionerna av CO, HC, formaldehyd och totala aldehyder ökade med respektive 2, 7, 11 och 24 gånger då man bytte från bensin till E85 vid -7°C (Nylund et al., 2008).



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	31 (91)

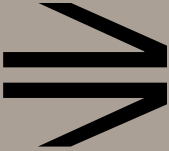
4.2.5 FETTSYRAMETYLESTRAR (FAME) / RAPSMETYLESTER (RME)

Metoden att producera biodiesel är antingen genom förestring av biologiska oljor från växter eller djur (vanligtvis soja, raps, palmolja, solros, jatropha m.fl. eller från kadaver, fiskrens, slakteriavfall m.m.) eller genom att hydrogenera dessa oljor. Rena växtoljor kan användas som bränsle i en dieselmotor men motorn behöver då betydande modifieringar för att fungera väl. Genom att förestra bränslet (till FAME eller FAEE (Fatty Acid Ethyl Esters)) får bränslet en lägre viskositet och förbättrad hållbarhet vilket gör bränslet mera jämförbart med konventionell diesel. Genom hydrogenering får man en rak kolkedja utan syreatomer och ett bränsle som är mycket likt syntetisk diesel producerad genom Fischer-Tropsch metoden. Förestrade oljor och förekommer i Sverige oftast som RME (rapsmetylester). RME används dels som låginblandning i diesel och dels som ren RME. Eftersom bränslet är blandbart med fossil diesel är infasningen av bränslet i denna form näst intill problemfri och marknaden för RME är stor. Begränsningar i odlingskapacitet av raps ger dock att endast några procent av dagens dieselanvändning teoretiskt kan ersättas av inhemskt odlad och producerad RME. Vid tillverkning av RME blandas rapsolja och metanol i närvaro av lut (fungerar som en katalysator). Blandningen rörs om och får därefter stå stilla och fasseparera varefter RME som finns i den övre fasen tappas av. I den nedre fasen finns glycerol. Omförestringen av rapsolja sker idag med hjälp av fossil metanol vilket medför att RME inte är 100% biobaserat. Det är dock möjligt (vilket tidigare har diskuterats) att i framtiden använda biometanol i processen. Det är även möjlighet att göra omförestringen med etanol varvid man får produkten rapsetylester (REE). Samlingsnamnet på olika etylestrar blir då FAEE. REE har i stort sett samma egenskaper som RME och fungerar lika bra som dieseldrivmedel. Om man använder biobaserad etanol till etyliseringen innebär det att man redan i dag kan framställa ett helt biobaserat REE. Då produktionen av RME är mycket enkel lämpar sig processen väl för småskalig produktion. Biprodukten glycerin har som en effekt av ökad tillverkningen av biodiesel sjunkit i pris och marknaden för produkten lider av svår obalans. Försök görs dock för att hitta processer där man kan ta tillvara även glycerindelen från tillverkningen. Ytterligare en restprodukt från RME-framställningen är presskakan som blir kvar då rapsfröna krossa vid framställningen av rapsoljan. Presskakan 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.

RME innehåller mycket lite svavel och i stort sett inga aromater eller polyaromater, den har låg flyktighet, är inte toxisk och är lätt nedbrytbar vid spill i naturen. Grumlingspunkten för ren RME är vid ca: 0°C och dess stelningspunkt vid ca: -15°C vilket grovt motsvarar egenskaperna hos svensk sommardiesel. Köldegenskaperna hos RME kan förbättras med additiv (ner till ca: -21°C) men är ändå sämre jämfört med fossil diesel varför det vid låga temperaturer finns risk för igensättning av exempelvis bränslefilter vid drift med ren RME. Rimligen borde dock inblandning av 5-10% RME i diesel inte påverka köldegenskaperna hos diesel i någon nämnvärd omfattning.

Det finns en europeisk standard för biodiesel, EN14214, vilken i Sverige motsvaras av SS-EN14214. Den Europeiska standarden för diesel, EN590 (i Sverige SS-EN590) medger idag att man blandar in upp till 5% FAME (som uppfyller EN14214) vilket dock enligt EU-parlamentet (2008) troligen kommer att höjas till 7%. Även vad gäller REE pågår en diskussion i CEN om att ta fram ett förslag till Europeisk standard för att på samma sätt som för FAME blanda FAEE i diesel.

Biodiesel kan även, vilket har nämnts ovan, produceras genom att hydrera oljor. I Borgå i Finland har Neste Oil en anläggning i vilken ett sådant bränsle produceras (med produktnamnet NExBTL). Anläggningen har en produktionskapacitet på 170000 m³/år. Produktionen måste

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	32 (91)

ske vid ett raffinaderi och saknar alltså fördelen med småskalig produktion som möjliggörs vid produktion av RME. Processen sägs dock ha ett flertal fördelar jämfört med omförestning till vilka hör att bränslet i högre grad liknar konventionell diesel och att bränslet kan användas i högre inblandningar i diesel utan modifieringar av motorn jämfört med RME. Beroende på basbränslets egenskaper kan inblandning på upp till 30% eller högre användas (65 till 70% har diskuterats för NExBTL) (Ahlvik et al., 2008).

I Tabell 12, nedan jämförs typiska egenskaper hos FAME och NExBTL med EN590 och MK1 (EC1) (Ahlvik et al., 2008).

Tabell 12. Typiska egenskaper hos olika alternativa dieselbränslen jämförda med EN590 och MK1-diesel (EC1) (Ahlvik et al, 2008).

Fuel Property	Unit	Biodiesel (FAME)	NExBTL	GTL BTL	EN 590	EC1
Cetane Number	-	51	84-99	73-81	53	>51
Density at 15°C	kg/m ³	~885	775-785	770-785	~835	800-820
Sulphur content	ppm (wt)	<10	<10	<10	<10	<10
PAH, di+	% (w/w)	0	0	0	11%	~0
Cloud Point, max	°C	~-5	~-5...-30	~-0...-25	~-5	0 / -16
Viscosity at 40°C	mm ² /s		-2,9...3,5	-3,2...4,5	~4,5	1,2-4,0
Heating value	MJ/liter	~34	~34	~34	~36	~35
Oxygen content	% (w/w)	~11	0	0	0	0

Under våren 2007 hade OKQ8 planer på att lansera en diesel med 20% inblandning av NExBTL vilket dock stoppades till följd av den då stora uppmärksamheten kring palmolja och de miljöeffekter som odlingen av denna kan förorsaka. Palmoljan vilken användes vid produktionen av den NExBTL som blandades i OKQ8-dieseln härrörde dock från certifierad odling (Ahlvik et al., 2008).

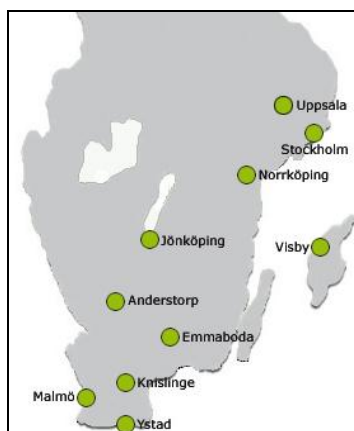
I Sverige produceras RME främst i Perstorps fabrik i Stenungssund som togs i drift 2007 vid vilken 60000 ton RME (motsvarande ungefär 68000 m³) årligen produceras. Perstorp har dock en koncession på 200000 ton om året. I Karlshamn finns en fabrik ägd av Lantmännen med en kapacitet på 35000 ton/år men på grund av dålig lönsamhet är fabriken tillsvidare lagd i malpåse. I Sverige finns även ett antal mindre anläggningar av gårdsstorlek eller något större med en i sammanhanget begränsad produktion för i huvudsak lokal användning. Dessa anläggningar inkluderar bland andra: Svenska Ecobränslen (Knislinge), Biobränslebolaget (Södra Åby), Skeby Energi (Götene), Gotlands Rapsbränslen (Slite), Brunnsbholm Säteri (Enköping), Soil Oil AB (Ystad). Totalt producerades det år 2007 i Sverige 72200 m³ vilket ger en inhemskt producerad andel på 56% då den totala användningen låg på 129000 m³. Tillgången och potentialen för att odla raps som råvara till drivmedel är nationellt mycket begränsad. I Sverige odlades år 2007 ca 240000 ton raps från vilket man kan producera knappt 110000 m³ RME. Rapsolja används förutom till RME även inom livsmedelsindustrin varför den totala produktionsvolymen av RME blir betydligt lägre. Det finns dock goda möjligheter att importera såväl rapsfrö som färdig rapsolja. Den största mängden RME eller råvara till RME importeras idag från andra europeiska länder och kommer i huvudsak från Danmark, Tyskland och Holland.

I Tabell 13 presenteras användningen av RME i Sverige (uttryckt som FAME).

Tabell 13. Användning av FAME (STEM, 2008b).

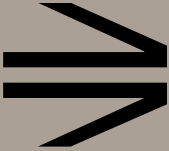
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Låginblandad FAME (1000 m ³)	4	5	9	9	56	124
Övrig FAME (1000 m ³)	1	1	1	2	9	5
Total användning av FAME (1000 m ³)	5	5	9	11	65	129

Det finns idag 17 stycken publika tankställen för RME vars geografiska fördelning visas i Figur 8, nedan (på vissa orter finns mer än ett tankställe). Vid sidan om publika tankställen finns även privata tankställen hos lokala flottägare och på vissa jordbruksgårdar.



Figur 8. Karta som visar publika tankställen för ren RME (www.ecobransle.se).

Då odlingen av raps för framställning av RME är tämligen energikrävande beräknar SNV (2008) att CO₂-reduktionen ur ett livscykelperspektiv är ungefär 50% lägre jämfört med diesel. I övrigt ger RME som drivmedel i stort sett samma emissioner som vanlig diesel. Dieselmotorer har oftast emissionsproblem relaterade till utsläpp av kväveoxider och partiklar. Partikelproblematiken kan dock lösas genom att partikelfilter används. Partiklar från RME ger ofta partiklar med en högre andel kondenserade kolväten jämfört med konventionell diesel vilket i vissa fall kan ge problem med filtrens funktion, problem som dock bedöms lösbara och som inte bedöms utgöra ett hinder för RME som bränsle. Kväveoxidemissionen är vid användande av RME-optimerade motorer lika höga eller marginellt högre för RME jämfört med diesel. Utan optimering kan dock utsläppen vara betydligt högre (upp till 30% högre).

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	34 (91)

Emissionerna av svavel och fossilt kol är till följd av de låga halterna i bränslet betydligt lägre än för diesel. Volymetriskt är bränsleförbrukningen högre för RME än för diesel men med avseende på energiinnehållet är skillnaden i stort sett försumbar.

4.2.6 SYNTETISK DIESEL

Fischer-Tropsch (FT) drivmedel framställs, liksom metanol och DME, av syntesgas som produceras genom termisk förgasning. I stort sett alla former av kolhaltiga material såsom biomassa, kol, sopor, svartlut eller naturgas och biogas kan teoretiskt användas som råvara. Då gas används som råvara för produktion av FT-drivmedel produceras så kallade GTL-bränsle (Gas To Liquid) och då biomassa används kallas den BTL (Biomass To Liquid). Det mest intressanta FT drivmedlet är syntetisk diesel men även syntetisk bensin är en tänkbar produkt. Kommersiell produktion av FT-drivmedel förekommer i stor skala med kol som råvara men även av naturgas (av bl.a. Sasol och Shell i Qatar). Liksom för DME och metanol är tekniken ännu inte fullt utvecklad när det gäller processtegen från förgasning av biomassa till syntesgas. Utbytet, liksom även systemverkningsgraden, är för FT-bränslen något lägre än för produktion av DME eller metanol.

Många fordonstillverkare och oljebolag är i dag förespråkare för FT-drivmedel. Drivmedlen passar väl in i dagens infrastruktur vad avser både fordon och drivmedelsdistribution. FT-drivmedel är fullt blandbara med konventionella drivmedel.

Avgasmissionerna med FT-diesel är snarlika de från MK1-diesel med oftast något lägre nivåer av ickereglerade hälsovådliga kolväten eftersom halterna av aromatiska föreningar är låga. Bränslet är också svavelfritt. Liksom vid förbränning av diesel bildas dock sot, vilket medför att partikelfilter måste användas för att kunna uppnå låga partikelemissioner.

Det finns ännu ingen kommersiell produktion av biobaserade FT-bränslen. I Sverige finns det två leverantörer av FT-diesel producerad med naturgas som råvara: EcoPar AB och FramTidsbränslen AB. Bränslena uppfyller dieselstandarden EN 590 och används idag inom speciella fordonsflottor på några orter i Sverige (exempelvis vid SCAs-hamnverksamhet i Sundsvall och i Umeå). De första publika tankställena för FT-diesel har nu öppnats enligt FramTidsbränslens hemsida: ett tankställe i vardera Sundsvall och Lycksele.

Avgasmissionerna från FT-diesel ger oftast lägre nivåer av ickereglerade hälsovådliga kolväten eftersom halterna av aromatiska föreningar är låga i bränslet. Reduktionen av partiklar, NO_x och aldehyder är betydande och för dieselmotorer optimerade för FT-diesel kan reduktioner på 50% för NO_x och partiklar uppnås jämfört med diesel (Nylund et al., 2008). Bränslet är svavelfritt men sotpartiklar bildas varför partikelfilter måste användas för att kunna uppnå låga partikelemissioner.

5 DRIVMEDEL OCH OMVÄRLDEN

Syftet med nedanstående kapitel är att beskriva hur omvärldsfaktorer påverkar olika drivmedels marknadsförutsättningar och hur produktion och produktionsbetingelser påverkar omvärlden.

5.1 ENERGIEFFEKTIVITET OCH EMISSIONER AV VÄXTHUSGASER

Reducerade emissioner av växthusgaser är ett av huvudskälen för en ökad användning av biodrivmedel. Biodrivmedel anses idealt inte ge någon nettoemission av växthusgaser då kolet



MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	35 (91)

som har bundits i den växande biomassan är taget från atmosfären och återemitteras då biomassan slutligen förbränns. Det är dock uppenbart att energi måste investeras i biomassaproduktionens olika led samt i den process som krävs för att ur biomassan framställa biodrivmedel. Nyttan av att introducera ett biodrivmedel bör därför betraktas utifrån den totala reduktionen av växthusgaser sett över drivmedlets livscykel och därmed även jämföras med emissionerna av växthusgaser från de konventionella drivmedlen. Vid produktionen är det avgörande vilken form av insatsenergi som används då reduktion av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv beräknas. Detta exemplifieras tydligt i Tabell 14, nedan, vilken är baserad på LCA-värden för veteetanol där CO₂-reduktionen varierar från 16 till 69% beroende på vald insatsenergi.

Tabell 14. Reduktion av CO₂ jämfört med bensin för några produktionsmetoder för etanol (EU-parlamentet, 2008).

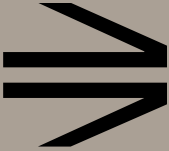
<i>råvara</i>	<i>insatsenergi</i>	<i>CO₂-reduktion*</i> (%)
<i>Vete</i>	<i>Halm</i>	69
<i>Vete</i>	<i>Naturgas</i>	47
<i>Vete</i>	<i>Brunkol</i>	16

* Jämfört med bensin

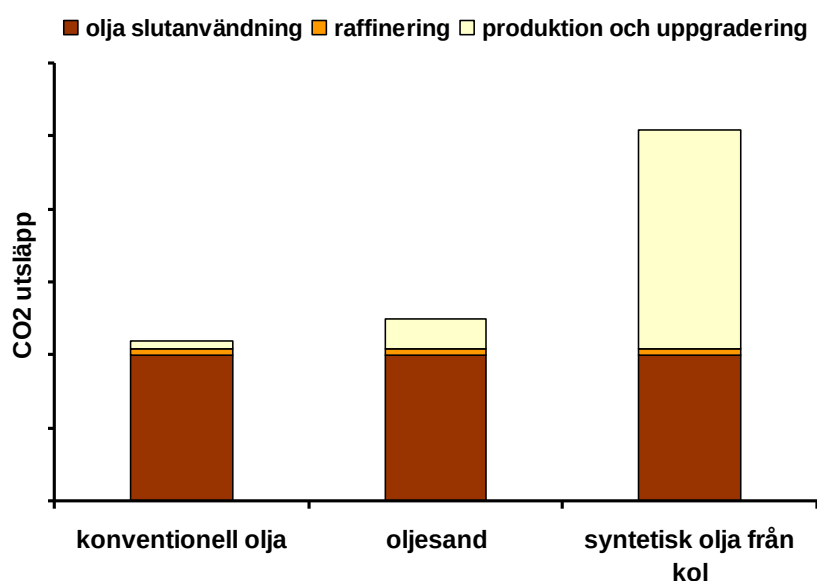
De studier som gjorts på svensk etanol visar att energibalansen i form av energiinsats per hektar åkermark ligger runt 1:3 och 1:4 för etanol från sockerbetor, vete och salix. (Börjesson, 2008b). Som jämförelse behövs det 0,02 MJ fossil energi för odling, tillverkning, transport och distribution av 1 MJ ren sockerrörsetanol (JRC, 2007) och 0,14 MJ fossil energi för att ta upp, behandla, transportera, raffinera och distribuera 1 MJ bensin.

I en nyligen framlagd rapport av Börjesson et al. (Börjesson, 2008) bedöms det att amerikansk majsetanol har en växthusgasreduktion på ungefär 20% men att spännvidden är stor mellan olika produktionsanläggningar beroende främst på vilken insatsenergi som används. Nya anläggningar som utnyttjar biobränslen som insatsenergi beräknas ha en reducerade växthusgasemissioner på minst 50%. Vidare anger man att biogas från energigrödor såsom majs eller vallgräs ger en reduktion på omkring 80% men att biogasproduktionen dessutom har en fördel i att rötresten kan ersätta konstgödsel i hordbruket. Enligt en rapport från Naturvårdsverket (SNV, 2008) orsakar en personbil som alltid framförs på biogas 85% lägre emissioner jämfört med ett fordon som framförs med bensin. Livscykelanalysen har tagit i beräkning att bensin numera har 5% etanolinblandning. De största reduktionerna ger drivmedelsframställning genom termisk förgasning (DME eller metanol) vilket kan ge reduktioner på 90%.

Omvandlingsförlusterna är relativt låga när drivmedel produceras från råolja. I en rapport från JRC (JRC, 2007) sätts en siffra på 0,14 kWh fossil energi för att ta upp, behandla, transportera, raffinera och distribuera 1 kWh bensin. Av växthusgasutsläppen från fossila bränslen så kommer alltså drygt 85% från förbränningen av bränslet. Utvinning och raffinering av drivmedel från icke-konventionella fossila råvaror som oljesand och oljeskiffer kräver betydligt högre energiinsatser, upp till 30% av oljans energiinnehåll (Börjesson et al., 2008).

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	36 (91)

Om fossilt kol används som råvara vid förgasning för framställning av flytande syntetiska drivmedel (CTL: Coal To Liquids) ökar emissionerna av växthusgaser dramatiskt. Sådan produktion har idag en verkningsgrad på ungefär 40% (Steynberg and Nel, 2004; IEA, 2005). Som framgår av Figur 9, nedan, beräknas de totala utsläppen av CO₂ då kunna bli drygt dubbelt så stora som för konventionella drivmedel från råolja. Emissionerna av CO₂ per producerad och raffinerad oljeprodukt uppskattas till mellan 10 och 20 g/kWh för konventionell olja och 550 g/kWh för kol (Persson, 2008). För jämförelse är energiinnehållet i en liter bensin respektive diesel 8,8 respektive 9,8 kWh.

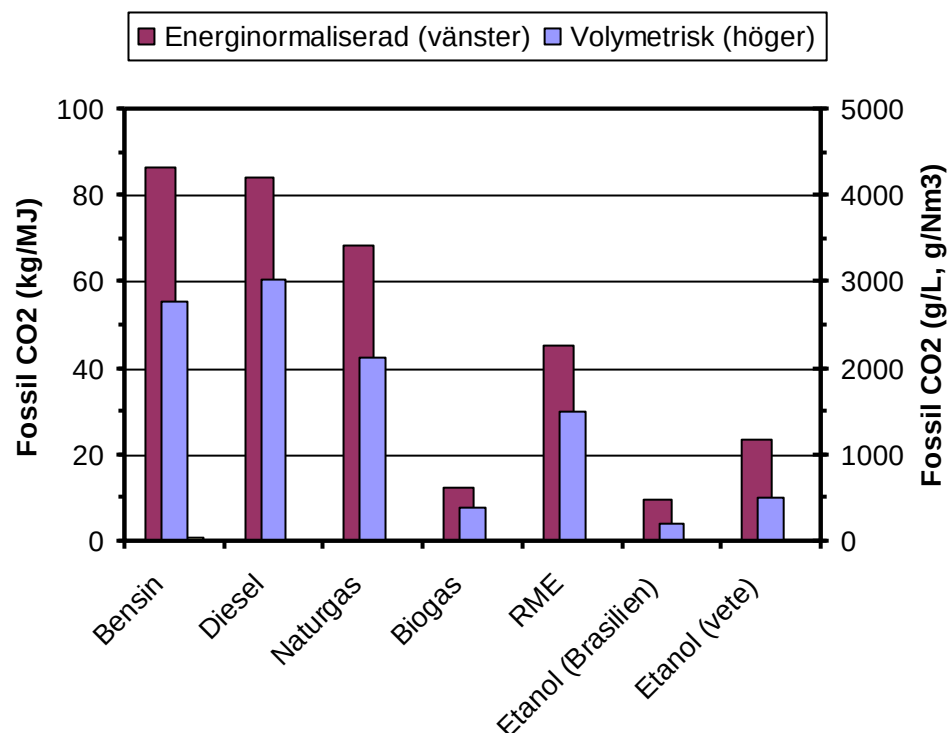


Figur 9. Schematisk figur hur CO₂ emissionerna fördelar sig för färdig oljeprodukt från tre olika råvaruslag (Persson, 2008).

Ur ett livscykelperspektiv där utvinning, raffinaderi och transporter medräknas ger en liter bensin från konventionell råolja upphov till 2,77 kg CO₂ (SNV, 2008). I svenska förhållanden är så gott som all bensin låginblandad med 5% etanol vilket ger en fossil CO₂-emission på 2,65 kg. För diesel gäller att en liter ren diesel ger 3,03 kg CO₂ ur ett livscykelperspektiv. Ifall 5% låginblandad RME tas in i beräkningen ger detta en fossil CO₂-emission på 2,95 kg för en liter diesel (Figur 10). Ifall CO₂-emissioner jämförs mellan bensin och diesel bör man dock beakta att en diesebil i genomsnitt har 25% lägre bränsleförbrukning.



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	37 (91)



Figur 10. Fossil andel av växthusgasemissionen från olika bränslen (data från SNV, 2008).

Ett annat centralt begrepp är energibalansen med vilket menas förhållandet mellan energiinnehållet i det biodrivmedel som produceras och energin som sätts in i processen från källa (eller odling) till färdigt drivmedel.

I det fall då kvoten understiger 1 är alltså energiinnehållet i drivmedlet lägre än insatsenergin varför nyttan av biodrivmedlet är låg eller noll (man kan dock tänka sig vissa specialfall då lågvärdig energi (exempelvis spillvärme) kan användas för att framställa ett högvärdigt drivmedel varför ”nyttan” kan fås även vid kvoter lägre än 1). Ur ett växthusgasperspektiv kan produktion av ett drivmedel vara positivt vid energibalanskvoter lägre än 1 då exempelvis vätgas som drivmedel kan produceras genom hydrolys av vatten med hjälp av elkraft förutsatt att elkraften finns i ”överflöd”.

Vid bedömningen av energibalans är det även viktigt att beakta användningen av bioprodukter. Ett exempel på detta (Börjesson et al., 2008) visar att spannmålsetanol utan hänsyn taget till biprodukter ger en energibalans på kring 1,3. Om drankens energiinnehåll inkluderas ökar energibalansen till 2,1 och om halmens energiinnehåll också räknas med blir energibalansen 3,6.

Olika biodrivmedel har olika energibalans men detta gäller även för ett och samma biodrivmedel då produktion ofta kan ske med utgångspunkt från olika råvaror eller genom olika processer. Exempelvis har etanol som produceras från olika grödor olika energibalans: rörsockeretanол 8-10 och sockerbetsetanол omkring 2 (Johansson, 2006).

Vidare måste det även beaktas att samma biodrivmedel från olika källor och alltså med olika energibalans kan vara blandat i samma batch eller att ett biodrivmedel kan vara blandat med samma bränsle utvunnet från fossila råvaror. Som exempel på det sistnämnda kan nämnas att metanol kan produceras från bioråvara men att den huvudsakliga produktionen globalt sker

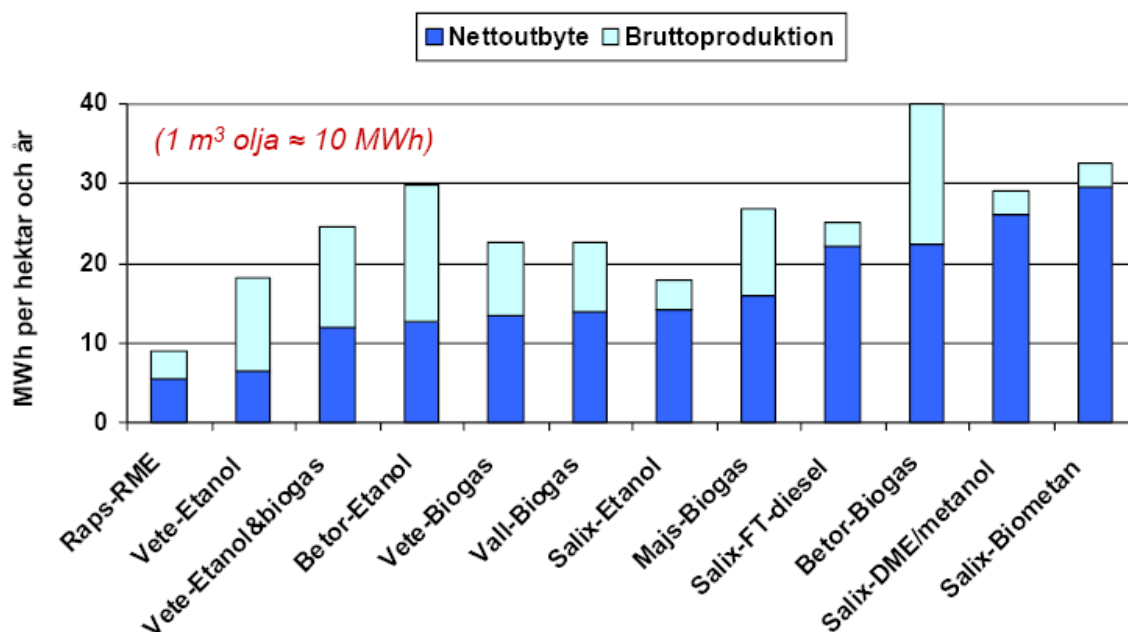


MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	38 (91)

med naturgas som råvara. Andra liknande exempel kan vara att det vid förestningsprocessen av RME använda fossilt metanol eller att vid hydreringsprocessen av andra biodrivmedel använda ”grön” respektive ”fossil” vätgas. På samma sätt kan även bensin eller diesel göras miljövänligare genom att förnybara komponenter används vid bränsleproduktionen. Det finns alltså ett behov av tydliga gränsdragningar för vad som är biobränsle eller blandningar därav.

Ett annat viktigt begrepp att beakta är avkastningsgraden eller resurseffektiviteten av biomassa som kan produceras exempelvis per ytenhet åkermark. Detta innebär att en bra energibalans för ett specifikt biodrivmedel inte per automatik innebär det bästa valet då det kan vara kombinerat med en låg avkastningsgrad. Dessa två begrepp bör alltså kunna kombineras på något vis för att kunna bedöma biodrivmedlets potential.

I Figur 11, nedan presenteras bruttoproduktion och nettoutbyte av olika grödor odlade för energiproduktion i Sverige. Det är uppenbart att det är stor skillnad mellan vilka grödor som används och vilket nettoutbyte som dessa ger.



Figur 11. Utbyte av biodrivmedel per hektar genomsnittlig åkermark i Götalands södra slättbygder (nettoutbyte=bruttoproduktion-total energiinsats) (Johansson, 2006).

En närbesläktad aspekt som kan vara av intresse är alternativ användning av marken på vilken biomassan odlas. Ifall god åkermark tas i anspråk ställs biodrivmedelsproduktionen i konflikt med livsmedelsförsörjningen. Ifall däremot mindre produktiv mark tas i anspråk uppstår eventuellt ingen direkt konkurrens med livsmedelsproduktionen. I detta fall kan det dock vara aktuellt att göra miljömässiga bedömningar av exempelvis biobränsleproduktion i regnskog.

Biomassa kan som energiråvara användas inom en rad olika sektorer såsom biodrivmedel för fordon men även som energiråvara i fasta förbränningsanläggningar. Om målet är att minska de totala utsläppen av växthusgaser är det eftersträvarsvärt att använda biomassan där den gör största möjliga klimatnytta. En ensidig satsning på biodrivmedel kan minska incitamenten för att vidta andra klimatåtgärder inom transportsektorn såsom energieffektiviseringar och transportmönsterförändringar.



MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	39 (91)

Börjesson et al. (Börjesson, 2008) resonerar kring växthusgasemissioner vid odling där de största bidragen är diesel för markberedning och skörd, framställning av konstgödsel och lustgas från gödsling med kväve (GWP för lustgas är ungefär 300). Lustgas bildas både vid framställning av kvävegödsel och i marken från det kväve som finns där. Utsläppen från marken beräknas ofta vara något högre än utsläppen från konstgödselanläggningarna (jämfört med konstgödselanläggningar utan rening). Ettåriga grödor vilka kräver en större insats av kvävegödsel som raps och vete bidrar till större lustgasutsläpp än fleråriga grödor som energigräs och energiskog vilket ger drivmedel baserade på exempelvis energiskog eller stråbränslen en stor fördel.

5.2 BIODRIVMEDELSPOTENTIAL

Biodrivmedel kan framställas från grödor vilka är specifikt avsedda för sådan produktion, från biologiska restprodukter eller avfall. Potentialen till drivmedelsproduktion bestäms utifrån den möjliga tillgången på dessa råvaror, råvaror vilka i sin tur kan användas inom en rad andra applikationer. Konkurrensen mellan drivmedelsproduktion och livsmedelsproduktion är uppmärksammas men även uttaget av restprodukter från jord och skogsbruk är begränsande då jorden inte får utarmas med avseende på mull och spårämnen. Därutöver begränsas potentialen av andra praktiska, tekniska, miljömässiga och ekonomiska omständigheter.

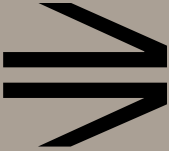
Växtförädling med sikte på att framställa grödor vilka är bättre lämpade till energiproduktion kan öka såväl produktionen som energibalansen betydligt. Det finns också biologiska restprodukter som för närvarande inte utnyttjas. Till dessa restprodukter hör gödsel, organiskt avfall, växtrester m.m. En fördel med att utnyttja sådana restprodukter till förnybar drivmedelsproduktion är att den inte leder till konkurrens om odlingsmark. Även restprodukter från skogsproduktion, grot m.m., kan användas för drivmedelsproduktion då främst genom förgasning.

5.2.1 BIODRIVMEDELSPOTENTIAL – INHEMSK

Bioenergi är en förnybar energiform som till skillnad från exempelvis vindenergi, solenergi eller geotermisk värme inte fritt kan skördas. Tvärtomot kräver biodrivmedelsproduktion en serie av processer som inte bara innefattar ekonomiska och tekniska insatser utan även långa tidsperioder för plantering, skötsel av åker och skog, skörd av gröda, transport, förbehandling och lagring av producerad biomassa och slutligen en process för att framställa drivmedlet. Processen från gröda till bränsle kan ta upp till ett år för jordbruksgrödor eller flera år eller rent av decennier i fallet med skogsprodukter. Detta ger en stor komplexitet och involverar ett antal olika aktörer varför insatser behövs för att samordna de ingående momenten samt för att skapa förtroende för system som både lantbrukare och skogsägare likväl som för användare av biomassan och av drivmedlet kan uppfattas som uthålliga och trovärdiga.

Uppskattningar av den inhemska biodrivmedelspotentialen bygger på en rad olika antagande om vilka biodrivmedel som kommer att vara efterfrågade, hur kommande produktionsprocesser förväntas fungera, hur råvarutillgången kommer att se ut och hur konkurrensen om råvaran kommer att gestalta sig mellan exempelvis traditionell skogsindustri och biobränsleproducenter. Vad avser biodrivmedelspotentialen skiljer uppskattningarna om utbytet av biodrivmedel från biomassan mellan 1:a och 2:a generationens biodrivmedel.

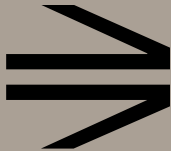
I Tabell 15, nedan, presenteras en sammanställning från SOU (2004) där drivmedelsintressenters uppskattningar av den inhemska biodrivmedelspotentialen har sammanställts för olika tidshorisonter. För år 2010 kan det vara intressant att jämföra med mera aktuella siffror (exempelvis med hjälp av Tabell 2). Den totala produktionen av biogas är idag ungefär 1,5 TWh per år (SGC, 2006) av vilket alltså ungefär 0,3 TWh per år användes som

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	40 (91)

drivmedel (STEM, 2008b). Inhemskt producerad etanol (spannmål) ungefär 0,35 TWh per år och RME skulle med utgångspunkt på total odlad raps (utan hänsyn till behov inom exempelvis livsmedelsindustrin) ha en inhemsk potential på 1 TWh per år. Cellulosaetanol, DME och biometanol befinner sig ännu på försöksstadiet med i nuläget ingen eller försumbar produktion.

Tabell 15. Inhemsk produktion av biodrivmedel (SOU, 2004).

	Biodrivmedelspotential (TWh/år)				
Biogas	2005	2010	2020	2030	2050
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,38	0,42	0,42	0,42	0,42
Förprojektering, förstudier	0,07	0,42	0,42	0,42	0,42
Tentativa planer och visioner	-	0,2	2,76	5,00	10,56
Summa biogas	0,45	1,04	3,60	5,84	11,40
DME/Metanol	2005	2010	2020	2030	2050
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	-	-	-	-	-
Förprojektering, förstudier	-	0,2	-	-	-
Tentativa planer och visioner	-	-	10	30	48
Summa DME/metanol	0,0	0,2	10	30	48
Spannmålsetanol	2005	2010	2020	2030	2050
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,30	0,30	0,30	0,30	-
Förprojektering, förstudier	-	1,20	1,20	1,20	-
Tentativa planer och visioner	-	-	0,60	0,60	-
Summa spannmålsetanol	0,30	1,50	2,10	2,10	
Cellulosaetanol	2005	2010	2020	2030	2050
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,09	0,09	0,09	0,09	-
Förprojektering, förstudier	-	0,30	0,30	0,30	-
Tentativa planer och visioner	-	-	7,70	13,30	-
Summa cellulosaetanol	0,09	0,39	8,09	13,69	
Summa etanol (spannmål + cellulosa)	0,39	1,89	10,19	15,79	

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	41 (91)

RME	2005	2010	2020	2030	2050
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,10	0,55	0,55	0,55	
Förprojektering, förstudier	0,45	0,45	0,45	0,45	
Tentativa planer och visioner					
Summa RME	0,55	1,00	1,00	1,00	
Totalsumma	1,39	4,13	24,8	52,6	59,4

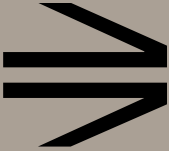
I en uppskattning av den svenska potentialen för ökat uttag av biomassa som råvara för biobränsleproduktion ger Hansson et al. (2006) uppskattningar vilka är presenterade i Tabell 16. Dessa siffror ger utrymme för en substantiell ökning för framställning och användning av biodrivmedel i Sverige. Den svenska produktionen av etanol och biodiesel har dock en mycket lång väg kvar att gå innan det finns möjligheter att möta det inhemska behovet.

Tabell 16. Outnyttjad biomassaförsörjningspotential i Sverige (Hansson et al., 2006).

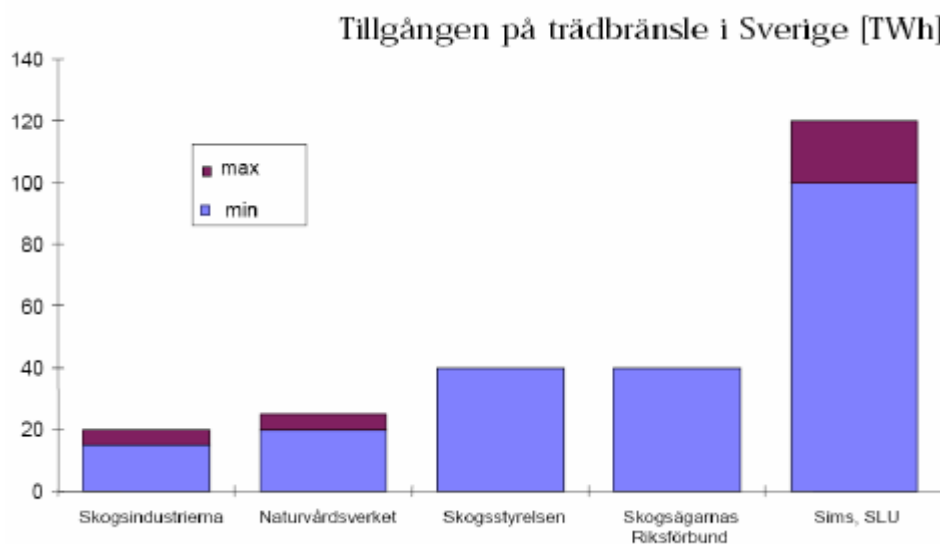
<i>Inhemska försörjningskällor</i>	<i>Outnyttjad biomassaförsörjningspotential (TWh/år)</i>
<i>Skogsbränsle, konventionellt skogsbruk</i>	50
<i>Skogsbränsle, optimerad gödning av 20% skogsland</i>	25
<i>Energigrödor</i>	33
<i>Strå och halm</i>	7

Oljekommissionen (2006) antar att biobränsleproduktionen i Sverige mycket väl kan bli dubbelt så stor på 50 års sikt som idag. Man anger för åren 2005, 2020 och 2050 en total biobränsleproduktion om respektive 108, 154 och 228 TWh/år. Vidare uppskattar kommissionen att av den totala biobränsleproduktion skulle 2, 26 och 63 TWh/år användas som biodrivmedel inom transportsektorn för respektive år vilket i stort sett ger samma potential som anges i Tabell 15. Uppskattningarna av biodrivmedelspotentialen i Oljekommissionen och i SOU (2004) ligger alltså väl i linje med varandra och en slutsats som kan dras härav är att potentialen för inhemsk biodrivmedelsproduktion är betydande.

Det är dock viktigt att slå fast att uppskattningarna av biobränslepotentialen i landet är många och att det, på grund av metoder, förutsättningar, definitioner, intressen eller andra orsaker leder till stora skillnader vilket tydligt illustreras i Figur 12, nedan. SLU gör bedömningen att mängden råvara för trädbänsle, som konkurrerar med råvara till fordonsbränsle, uppgår till ca 120 TWh. Detta är den totala mängden biomassa som finns att tillgå utöver vanligt rundvirke. Insatserna per massenhet för att ta vara på denna fraktion är dock hög. Vid uppskattningar

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	42 (91)

gjorda av Skogsindustrin får man dock en betydligt lägre siffra, runt 20 TWh, i möjligt uttag för hela riket.



Figur 12. Tillgång på trädbränsle i hela riket enligt olika aktörer (Kutscher et al., 2006).

En bedömning av den svenska biogaspotentialen ges i BioMil (2008). Sveriges totala biogaspotential (förutsatt att allt tillgängligt organiskt material från hushåll, restauranger, storkök, butiker, parker, trädgårdar, allt avloppsslam, gödsel och växtodlingsrester samt restprodukter från olika industrier kan rötas) uppgår till 15,2 TWh/år exklusive skogen (Tabell 17). Det är emellertid vare sig praktiskt eller ekonomiskt möjligt att samla in allt material. Exempelvis betar korna utomhus sommartid, varför deras gödsel inte kan samlas in, liksom att alla kommuner ännu inte har separat insamling av sitt biologiska avfall. Dessutom finns konkurrerande användningsområden såsom djurfoder från restprodukter från livsmedelsindustrin och växtodling samt halm som strö för djurhållning. Med hänsyn till dagens tekniska och ekonomiska förutsättningar har därför den totala biogaspotentialen med begränsning reducerats till 10,6 TWh/år exklusive skogen.

Tabell 17. Sammanfattning över Sveriges biogaspotential från olika råvaror. Den totala biogaspotentialen förutsätter att allt tillgängligt material kan rötas, medan hänsyn har tagits till dagens tekniska och ekonomiska förutsättningar för råvaruinsamlingen vid beräkning av den totala biogaspotentialen med begränsning (GWh/år) (BioMil, 2008).

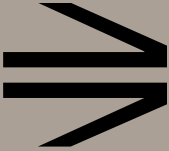
	BIOGASPOTENTIAL		
	Total	Total med begränsning	Med ny teknik
Matavfall från hushåll, restauranger, storkök och butiker	1346	759	1139
Park- och trädgårdsavfall	400	0	400
Restprodukter från industri och livsmedelsindustri	1962	1062	1168
Avloppsslam	727	700	841
Restprodukter från lantbruket och gödsel	10780	8099	10529
SUMMA	15215	10647	14108

Vidare beskrivs den geografiska fördelningen länsvis i rapporten vilket redovisas i Tabell 18, nedan.

Tabell 18. Sammanfattande tabell över Sveriges biogaspotential för respektive län. Den totala biogaspotentialen förutsätter att allt tillgängligt material kan rötas, medan hänsyn har tagits till dagens tekniska och ekonomiska förutsättningar för råvaruinsamlingen vid beräkning av den totala biogaspotentialen med begränsning (GWh/år) (BioMil, 2008).

	BIOGASPOTENTIAL	
	Total	Total med begränsning
Stockholm	755	499
Uppsala	716	561
Södermanland	513	392
Östergötland	1213	783
Jönköping	358	239
Kronoberg	191	123
Kalmar	565	381
Gotland	286	206
Blekinge	187	135
Skåne	4027	2955
Halland	752	481
Västra Götaland	2392	1759
Värmland	293	210
Örebro	489	367
Västmanland	457	356
Dalarna	267	141
Gävleborg	188	123
Västernorrland	263	202
Jämtland	121	72
Västerbotten	202	128
Norrbotten	138	93
Övrigt, ej länsvis definierat	842	441
SUMMA	15215	10647

Energipotentialen från skogsbruk och skogsindustri är betydande men eftersom tekniken med att genom termisk förgasning producera biogas (biometan) i fullskala fortfarande är oprövad är

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	44 (91)

inte detta bidrag medräknat i ovanstående nämnda siffror. Av de restprodukter från massaframställning som redan idag finns, eller som inom en snar framtid beräknas finnas, samt av de skogsbränslen som vid dagens skogsavverkning blir kvar för biobränsleanvändning, beräknas totalt 59 TWh/år metangas kunna produceras. Den sammanlagda biogaspotentialen enligt denna uppskattning är ca: 74 TWh per år vilket då skulle motsvara en mycket stor del av det totala svenska energibehovet.

5.2.2 BIODRIVMEDELSPOTENTIAL – GLOBAL

Globalt används idag ca: 1% av den sammanlagda jordbruksmarken för produktion av biodrivmedel, en andel som förväntas öka betydligt i framtiden till följd av ökad efterfrågan. Under perioden 2002 till 2006 ökade produktionen av biodiesel i världen med 40% årligen och för etanol med 15% (REN21, 2007). I Tabell 19, nedan visas den globala produktionen av drivmedelsetanol och biodiesel för år 2006.

Tabell 19, Global produktion av drivmedelsetanol och FAME (REN21, 2007).

land	etanol	FAME
	(miljoner m ³)	
1. United States	18,3	0,85
2. Brazil	17,5	0,07
3. Germany	0,5	2,80
4. China	1,0	0,07
5. France	0,25	0,63
6. Italy	0,13	0,57
7. Spain	0,40	0,14
8. India	0,30	0,03
9. Canada	0,20	0,05
9. Poland	0,12	0,13
9. Czech Republic	0,02	0,15
9. Colombia	0,20	0,06
13. Sweden	0,14	—
13. Malaysia	—	0,14



MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	45 (91)

15. United Kingdom	—	0,11
EU Total	1,6	4,5
World Total	39	6

IPCC uppskattar att bioenergipotentialen ligger mellan 125 och 760 EJ (vilket motsvarar ungefär 34000 till 200000 TWh/år), en potential som dock, parallellt med biodrivmedelsframställning, även skall användas till kraft och värmeproduktion.

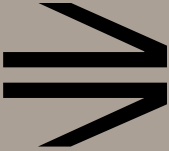
5.3 MILJÖBELASTNING OCH SOCIALA ASPEKTER

5.3.1 MARKANVÄNDNING

EU-kommissionen har i förslag till direktiv bestämt (EU-parlamentet, 2008) att biodrivmedel inte får framställas av råmaterial från flera typer av skogsmark eller andra typer av skyddade ekosystem med status ”mark med höga biodiversitetsvärden” efter januari 2008 oavsett om marken fortfarande har denna status eller ej. Syftet är att skydda den biologiska mångfalden. För att undvika att mark som innehåller stora kollager exploateras för biodrivmedelsproduktion, får inte heller biodrivmedel produceras på våtmarker eller marker som är ”kontinuerligt beskogade” och exploaterade efter 1 januari 2008.

Reservoaren av i marken bundet kol förändras då marken brukas vid odling till följd av dikning och beredning varför klimatnyttan med biodrivmedel kraftigt kan förändras ifall markförhållandena förändras. I rapporten av Börjesson et al. (Börjesson, 2008) diskuteras två amerikanska studier som har presenterats i Science år 2008 och som fått ett stort genomslag. I dessa studier presenteras resultat som visade att det skulle ta mellan 20 och 400 år för biodrivmedel att bli klimatneutrala då stora utsläpp av CO₂ från markbundet kol sker i samband med odling av energigrödor. Dessa studier antog att produktion av biodrivmedel kräver nyodling av jordbruksmark då existerande jordbruksmark behövs för livsmedelsproduktion. Den längsta återbetalningstiden gäller biodiesel från oljepalm vilken odlas på tidigare regnskogsbevuxen torvmark i Indonesien och i Malaysia och även etanol från sockerrör från tidigare trädbbevuxen Cerrado i Brasilien. En ökad användning av majsetanol i USA beräknades ge återbetalningstid på 167 år innan de ökade utsläppen av CO₂ från mark och naturlig växtlighet kompensades av reduktionen när etanol ersatte bensin. Dessa beräkningar av Searchinger et al. (i Börjesson, 2008) baserades på en global ekonomisk modell över hur ökad produktion av majsetanol i USA påverkar behovet av nyodling både i USA och i andra delar av världen. Slutsatserna som dras i dessa två artiklar är att satsningarna på biodrivmedel från livsmedelsgrödor som palmolja, sojabönor, majs och sockerrör är kontraproduktiva ur växthusgassynpunkt. Däremot är produktion av biodrivmedel från outnyttjad avfallsbiomassa samt fleråriga grödor som energigräs och energiskog som odlas på marginalmark där livsmedelsgrödor inte kan odlas fördelaktigt ur växthusgassynpunkt. Det finns dock en avsevärd potential i idag outnyttjad jordbruksmark som för närvarande ligger i träda. Ex. har den globala veteodlingsarealen minskat med ca: 10% under de senaste decennierna. Odling på trädesmark ger ett litet bidrag växthusgaser

En invändning mot författarnas slutsatser gäller effektiviteten i USA:s majsetanol som de sätter mycket lågt och vilken inkluderar gamla omoderna produktionsanläggningar vilka många gånger drivs med fossila bränslen. För modernare anläggningar skulle återbetalningstiden kortas med 3-4 gånger.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	46 (91)

Markanvändningen kan även ge en ökad kolbindning till följd av rotsystem mm vilket ger en fördel för fleråriga grödor såsom energigräs eller energiskog på marginalmark där livsmedelsgrödor inte kan odlas. Markbearbetningen för fleråriga grödor är inte heller lika energiintensiv som för ettåriga grödor och där plöjningen ger ökad oxidation av markkol. För svenska förhållanden kan detta leda till att reduktionen av växthusgaser blir mer än 100% för biogas från vallgräs och 2:a generationens drivmedel från energiskog vid ersättande av ettåriga spannmålsgrödor. Torvjordar utgör idag ca: 7-9% av åkermarksarealen i Sverige och hur dessa odlas får stora konsekvenser för växthusgasbalansen då torvjordar har en hög andel markbundet kol.

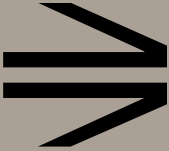
Markanvändningen kan få mycket stor effekt på biodrivmedlets miljönytta. Samtidigt är det i princip omöjligt att härleda en indirekt förändrad markanvändning, såsom undanträngning av livsmedelsproduktion till nya marker, till produktion av ett specifikt biodrivmedel. EU-Kommissionen skall dock (EU-parlamentet, 2008) utveckla en metod för att mäta växthusgasemissioner orsakade genom indirekt markanvändning, dvs. då grödor för biodrivmedelsframställning odlas på jordbruksmark som tidigare har använts till födoproduktion varvid denna produktion har förflyttats till andra tidigare orörda områden.

För sockerrörsetanolen från Brasilien är det främst mark som tidigare använts för bete eller apelsinodlingar som idag används för sockerrörsodling (Smeets et al., 2006).

I en artikel av Engström (2008) diskuteras problemen kring oljepalmsodling vilket sammanfattas nedan. Oljepalmen är en lågväxande palm vars frukter pressas och oljan används till bland annat produktion av biodiesel. I nuläget sker 87% av världsproduktionen i Malaysia och Indonesien vars export till en tredjedel importeras till EU. Andra stora importörer är Indien och Kina. Till följd av den ökande efterfrågan planeras dock odlingar i Latinamerika, Sydostasien och delar av Afrika miljontals hektar oljepalmsodlingar. Problemet är dock inte grödan. Tillgång på mark för ursprungsbefolkningen som ofta har svårt att hävda sina intressen. För närvarande pågår drygt 500 konflikter över mark mellan plantagebolag och lokala samhällen runt om i Indonesien idag. Plantagerna hotar de tropiska skogarna då plantagebolagen ofta vill anlägga nya plantager på tidigare orörd skog för att dels få tillgång till värdefull skogsråvara och dels få tillgång till mark. Denna skog har högt värde för den biologiska mångfalden och för ursprungsbefolkningen. Indonesien har, på grund av expansionen av oljepalmsodling, gått från att ligga på 21:e plats i världen vad gäller utsläpp av CO₂, till att ligga på 3: plats. Det främsta skälet är att skogsbolagen dränerar och bränner våtmarker för att plantera oljepalm. Dessa våtmarker utgörs av flera meter tjocka torvlager, som har lagrat kol i tusentals år vilket frigörs genom oxidation då de utsätts för luftens syre eller genom att de brinner. Enligt FN:s klimatpanel står skogsavverkningen för 18% av utsläppen av växthusgaser globalt, mer än hela transportsektorn.

Den svenska importen ligger idag på mellan 50-100000 ton per år och används till allt högre grad till biodiesel och kraftvärmeproduktion. OKQ8 hade långt framskridna planer på att introducera ett bränsle, Eco20, på den svenska marknaden som innehöll 20% biodiesel producerad av plamolja vilken dock stoppades. Ifall OKQ8 hade försett hälften av sina stationer med detta bränsle hade importen av palmolja ökat med ytterligare 50000 ton per år.

Indonesien har idag 7,3 miljoner hektar palmoljeodling och planerar ytterligare 20 miljoner hektar till år 2020. Colombia har idag 400000 hektar men vill öka odlingen på den tropiska savannen i östra delarna av landet till 6 miljoner hektar (vilket skulle göra Colombia till världens tredje största producent), Demokratiska Replubliken Kongo planerar 3 miljoner hektar och i bland annat Tanzania och i Mocambique bedöms stora ytor vara lämpliga för biobränsleproduktion. FN uppskattar att 60 miljoner människor från olika ursprungsfolk hotas av storskaliga planer på biobränsleproduktion.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	47 (91)

Tjärsandsfyndigheterna i Kanada har uppmärksamats i samband med att dessa blir alltmer intressanta för utvinning. Vissa fyndigheter av tjärsand bryts i dagbrott som tar mycket stora landarealer i anspråk. Tillgången på tjärsand i Kanada är mycket stor och så även dess geografiska utbredning vilken motsvarar en yta som är lika stor som England och den återfinns främst i det boreala skogsbältet i Alberta. Många av de skogs och våtmarker som omfattas av dessa fyndigheter anses ha höga värden för den biologiska mångfalden varför stora ekologiska konsekvenser kan förväntas av en sådan brytning. Brytningen medför också att stora mängder vatten förorenas med skador på sjöar och vattendrag (Börjesson et al., 2008).

Exempel på fall när den biologiska mångfalden kraftigt försämras är när oljepalmsplantager ersätter regnskog i Sydostasien, eller när hagmarker, slätterängar eller fuktängar ersätts med odling av energigrödor. I skogsbruket kan exempelvis ett ökat uttag av stubbar och därmed minskad tillgång på dödved medföra negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden Dahlberg (2008).

Med syfte att skydda den biologiska mångfalden har EU-kommissionen i förslag till direktiv bestämt (EU-parlamentet, 2008) att biodrivmedel inte får framställas av råmaterial från flera typer av skogsmark vilka beskrivs i direktivtexten eller andra typer av skyddade ekosystem med status ”mark med höga biodiversitetsvärden” efter januari 2008 oavsett om marken fortfarande har denna status eller ej.

Även fossilbränsleproduktion påverkar den biologiska mångfalden som vid exempelvis oljeutsläpp till havs eller på land, genom kolbrytning och genom utvinning av oljesand. Oljesandsreservoarer finns på enorma arealer i det kanadensiska skogslandet (huvudsakligen i Alberta) med en hög andel av torvmark. Brytning sker i stora dagbrott och medför att stora mängder vatten förorenas vid produktionen.

5.3.2 VATTENTILLGÅNG

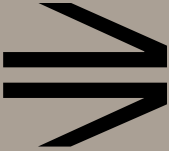
I utsatta regioner kan en storskalig produktion av biodrivmedel från vattenkrävande grödor orsaka eller förvärra problemen med vattenbrist. Känsliga områden finns exempelvis i delar av Indien, Kina och Afrika.

I ett globalt perspektiv används ungefär 70% av vattenförbrukningen i jordbruksproduktionen (20% inom industrin och ca: 10% för hushållsbehov) varav ca: 2% av denna bevattning sker vid odling av grödor för biodrivmedelsproduktion.

Det finns dock växter som är torktåliga och som kan odlas i områden där andra grödor inte kan odlas utan bevattning. Till dessa hör *Jatropha* som är en växt till vilken det knyts ganska stora förhoppningar. *Jatropha* är en nötproducerande buske som ger en olja vilken sedan länge har använts för belysnings syften. Tyvärr är både lagring och transport förenad med svårigheter eftersom *jatropaoljan* oxiderar på ett par dagar i kontakt med luftens syre till en grad där det inte längre är lämpligt att försöka raffinera den.

5.3.3 SOCIALA ASPEKTER

Sociala aspekter som arbetsmiljöförhållanden, barnarbete, o.s.v. är viktiga att beakta i framför allt utvecklingsländer. Arbetsförhållanden för bland andra sockerrörsarbetare i Brasilien har på senare tid fått stor uppmärksamhet i Sverige. Utöver arbetsförhållanden berörs även lokalbefolkningens förmåga till livsmedelsproduktion då allt större arealer tas över för odling av biomassa avsedd för drivmedelsproduktion. Ytterligare en effekt av en ökad uppodling är att tidigare orörd natur tas i anspråk vid odling för drivmedelsproduktion antingen direkt eller genom att odling av livsmedel trängs undan från områden som tidigare odlats. Befolkning som lever i denna tidigare orörda natur kan då förlora sin förmåga till försörjning och sina kulturella

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	48 (91)

förutsättningarna. I det förslag till nytt direktiv som EU-parlamentet nyligen antog (EU-parlamentet, 2008) ställs krav på social hänsyn och ett antal ILO-konventioner listas vilka skall efterlevas (presenteras i kapitel 5.4.4). Sociala krav ställs även i Svanen (2008) (samtliga 9 punkter nedan) och har exempelvis föreslagits som upphandlingskriterier i Göteborgs kommun (2008) (punkterna 1 t.o.m. 6, nedan). Sverige är anslutet till samtliga av dessa konventioner.

1. FN:s barnkonvention, artikel 32, som säger att barn har rätt att skyddas mot ekonomiskt utnyttjande samt mot hårt arbete som skadar eller hindrar barnets skolgång och äventyrar barnets hälsa.
2. ILO-konvention (nr 105) angående avskaffande av tvångsarbete.
3. ILO-konvention (nr 29) angående tvångs- eller obligatoriskt arbete.
4. ILO-konvention (nr 170) om säkerhet vid användning av kemiska produkter.
5. ILO-konvention (nr 155) om arbetsskydd och arbetsmiljö.
6. ILO-konvention (nr 148) om skydd för arbetstagare mot yrkesrisker i arbetsmiljön som förorsakas av luftföroreningar, buller och vibrationer.
7. FN-konvention (61/295) om rätten för ursprungsbefolkningar.
8. ILO-konvention (nr. 87) om organisationsfrihet och rätten till anslutning.
9. ILO-konventionen (nr. 98) om rätten till kollektiva förhandlingar.

5.4 PRODUKTIONSKOSTNADER FÖR DRIVMEDEL SAMT TULL OCH SKATTEJÄMFÖRELSER

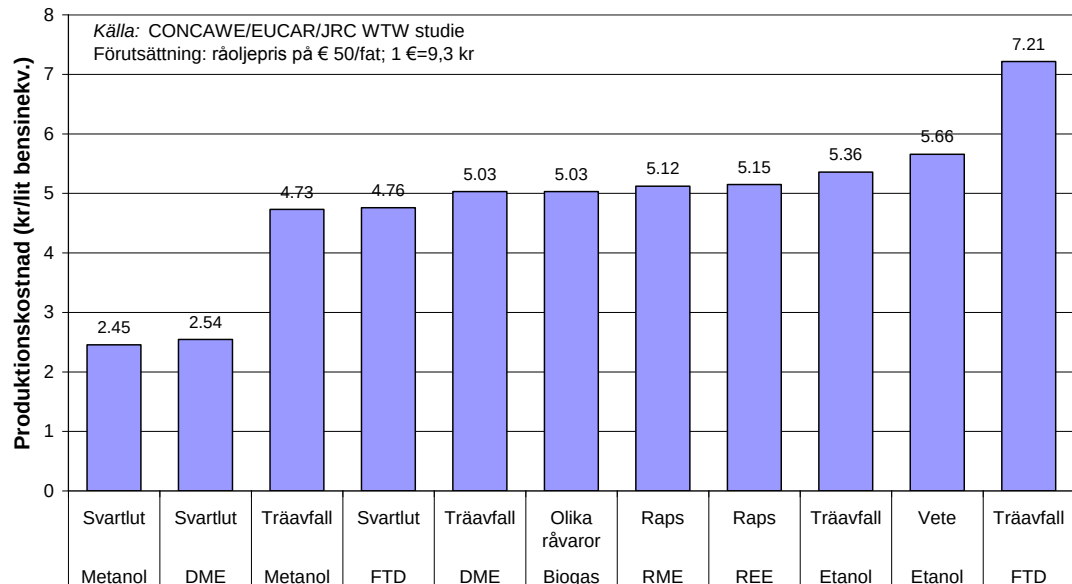
5.4.1 BIODRIVMEDELSPRODUKTION – KOSTNADSBILD

För varje drivmedel finns ett flertal olika produktionsalternativ med olika produktionskostnader. I en Ecotrafic-studie av Henke et al. (2007) har produktionskostnaden för olika biodrivmedel inom EU jämförts. I studien valdes drivmedel med en hög andel av biomassa i produktionsledet och där råvarutillgången inte förväntas reducera bränslet till ett nischbränsle. Resultatet redovisas i Figur 13 i vilket alla kostnader har räknats om till bensinekvivalenter. Produktionskostnaden är den kostnad som finns vid ”raffinaderigrind”, dvs. utan att kostnader för distribution, tankning mm ingår i de redovisade siffrorna.



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	49 (91)

Produktionskostnader för några olika biodrivmedel (kr/bensinekv.)



Figur 13. Produktionskostnader per mil för olika biodrivmedel (Henke et al., 2007).

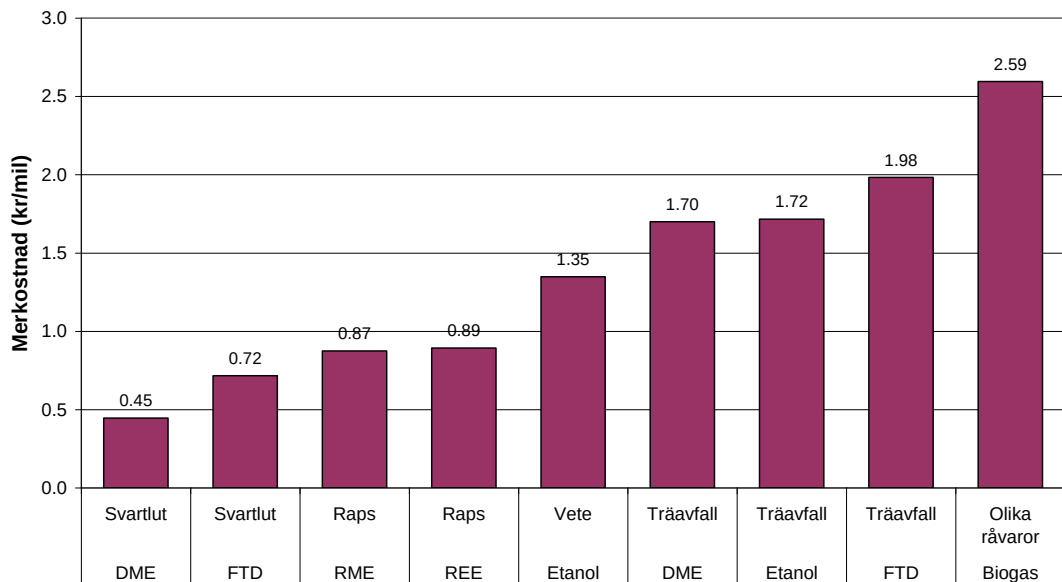
Lägst produktionskostnad i Figur 13 har metanol och DME från svartlut medan kostnaden för samma drivmedel med träavfall som råvara är väsentligt högre. Den relativa skillnaden mellan drivmedel från svartlut och från träavfall är faktiskt större än den som utvecklingsföretaget Chemrec redovisat i sina studier. Detta trots att JRC (2007) har använt underlag från Chemrec i sina beräkningar. Även FT-diesel från svartlut har låg kostnad medan samma drivmedel från träavfall ligger högst av alla som redovisats ovan. Skillnaderna mellan övriga drivmedel är förhållandevis små.

Viktigare för marknadsacceptans än produktionskostnaden per energienhet är den merkostnad per mil som bilisten betalar för att använda biodrivmedel. Detta presenteras i Figur 14, nedan, för ett antal olika biodrivmedel. JRC (2007) har här utöver drivmedelskostnaden räknat in kostnaden för bland annat merinvesteringar i drivmedelsdistribution, tankning, fordon, m.m. Även i det här fallet har kostnaderna rensats från skatter, avgifter, subventioner m.m. varför det är fråga om rena samhällsekonomiska kostnader. Biodrivmedel jämförs med det fossila drivmedel de ersätter, bensin respektive diesel. Resonemanget kan möjligen ifrågasättas eftersom jämförelsen mellan de två olika energiomvandlarna (otto respektive diesel) då inte kan göras direkt. Mot detta skulle kunna anföras att eftersom dieseldrivna bilar generellt har ett högre inköpspris än bensinbilar så används dieseldrivna bilar främst av dem som har en längre årlig körsträcka och därför kan en direkt jämförelse ändå inte göras. Drivmedlet är billigare men kostnaden för bilen är högre och därför måste man ha en viss årlig körsträcka för att nå ”break-even”. Därför kan man i praktiken inte direkt jämföra drivmedelskostnad per mil för båda fordonskategorierna.



MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	50 (91)

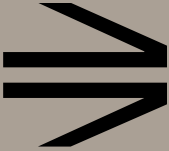
Merkostnader per mil för några olika biodrivmedel (SEK/mil)



Figur 14. Merkostnader per mil för några olika biodrivmedel (Henke et al., 2007).

Liksom för produktionskostnaden är merkostnaden för drivmedel från svartlut mycket låg jämfört med bensen respektive diesel. Högst blir kostnaden i detta fall för biogas. Orsaken till detta är den höga kostnader för distribution och tankning samt för fordonet. Detta är något som generellt belastar gasformiga drivmedel mycket mer än för flytande drivmedel, en merkostnad som skulle vara än högre för vätgas. Även DME har högre distributionskostnader än flytande drivmedel. Merkostnaden för RME och REE får anses som tämligen låg i förhållande till andra drivmedel. Jämfört med exempelvis alkoholerna drar här RME och REE också fördel av dieselmotorns höga verkningsgrad i jämförelse med ottomotorn. När det gäller kostnaden för etanol från spannmål respektive cellulosaråvara finns en diskrepans mellan resultaten i de två figurerna ovan. Det är inte realistiskt att den inbördes ordningen skulle vara olika i de båda fallen. Inget fel har hittats i Ecotrafics beräkning, varför felet troligtvis finns i de data som redovisas i underlagsrapporten. Felet skulle i så fall vara att merkostnaden per körd mil för cellulosaetanol är för hög i den senare figuren eftersom den inbördes relationen mellan övriga drivmedel är realistisk. En lägre produktionskostnad för cellulosaetanol jämfört med spannmålsetanol måste ju också avspeglas i en lägre kostnad per körd mil.

Det drivmedelsalternativ som ger den lägsta merkostnaden per körd mil jämfört med bensen och diesel borde få störst genomslag på marknaden. Detta skulle då, enligt Figur 14, innebära att diesel ersätts med exempelvis RME och REE i stället för att bensen ersätts med etanol. Vi har dock sett motsatt utveckling där det främst varit etanol och biogas som ersatt bensen för lätta fordon. En förklaring kan vara att energiskatten i dag är högre för bensen än för diesel vilket alltså ger en generell fördel för drivmedel som ersätter bensen. Den motsatta utvecklingen vore önskvärd eftersom dieselanvändningen i EU ökar medan bensinanvändningen minskar. Svårigheterna att öka utbytet av diesel i förhållande till bensen i konventionella raffinaderier har redan gjort sig påmind i EU och syns bland annat i form av högre dieselpriiser. Redan i dag importerar EU diesel och exporterar bensen för att överbrygga denna obalans. Man kan förstås också tänka sig att en handel med andra marknader som också har överskott på bensen kan

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	51 (91)

tillkomma i framtiden. Problemet i dag är att drivmedelsspecifikationerna på dessa marknader medger en sämre kvalitet än den som gäller i EU och USA.

5.4.2 BESKATTNING

Beskattning av drivmedel har både till syfte att ge inkomster till statskassan och för att nå miljömässiga klimatpolitiska mål. Beskattningen utgör ett viktigt styrmedel i utformningen av den svenska drivmedelsmarknaden då den gynnar vissa drivmedel men missgynnar andra.

Fossila drivmedel beskattas i Sverige med energiskatt, koldioxidskatt och moms. Energiskatten är betydligt lägre för diesel jämfört med för bensin men fordonsskatten på dieslbilar är samtidigt högre jämfört med för bensinbilar. En anledning till den lägre skatten på diesel är att denna till stor del används för långväga godstransporter. Alla koldioxidneutrala drivmedel är undantagna från såväl energi- som koldioxidskatt i Sverige och kommer troligtvis att förbli så minst till år 2013. Inom EU gäller direktiv med krav på minimibeskattning på bränslen. Bensin och diesel för transporter omfattas av energi- och koldioxidskatt vilka tillsammans överstiger miniminivån. Koldioxidskatten för drivmedel är från 1 januari 2008 101 öre per kg utsläppt koldioxid. Energiskatten är differentierad efter vilken miljöklass bränslet tillhör. I Tabell 20 visas energiskatt och koldioxidskatt för bensin och diesel.

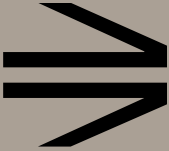
Tabell 20. Energi- och koldioxidskatt på drivmedel från 1 januari 2008 (Skatteverket).

drivmedel	energiskatt	Koldioxidskatt
bensin (MK1)	2,95 per liter	2,34 per liter
diesel (MK1)	1,28 per liter	2,88 per liter
etanol	0*	0*
RME	0	0
gasol	0	1,36 kr per kg
biogas	0	0
Naturgas	0	1,12 per m ³

* Sedvanlig beskattning på andelen bensin inblandad.

EU har deklarerat en avsikt att harmonisera beskattningen av drivmedel och kommer successivt att höja minimiskattenivåerna för drivmedlen bensin och diesel vilket minskar skillnaden mellan dessa. Fram till år 2012 kommer dock inte beskattningen att vara lika (på energibas) för drivmedlen eftersom de faktiska skatterna i de flesta medlemsländerna är högre än minimiskattenivåerna.

Naturgas är, trots fossilt ursprung, befriat från energiskatt vid användning som drivmedel fram till år 2013. För FT-diesel producerad från naturgas kommer, enligt ett regeringsbeslut från år 2008, den skattenedsättningen som erhållits genom dispens för pilotprojekt att vara avvecklad från och med 2009. Skattesatsen sätts då till samma nivå som för MK1-diesel.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	52 (91)

Biodrivmedel är generellt befriade från energiskatt fram till år 2013 och är undantagna från koldioxidskatt eftersom de anses koldioxidneutrala. Produktion av biodrivmedel är dyrare än diesel och bensen, men har till följd av skattebefrielsen varit lönsamt att använda. Biodrivmedel är dock momsbelagda som övriga drivmedel.

RME är i Sverige skattebefriat som drivmedel för den biobaserade delen (alltså exklusive fossil metanol). Det finns dock, på grund av EU-regler, inte någon generell skattebefrielse för RME i skattelagstiftningen utan tidsbegränsade dispenser. Nuvarande skattedispenser för RME går ut från och med år 2009. Berörda företag inom åtminstone Lantmännensfären håller för närvarande på att ansöka om förlängning av skattebefrielsen till och med år 2013.

Som effekt av bränsleklassningen med olika skattesatser kan införandet av drivmedel med högre andelar biokomponenter försvåras. Exempelvis kan nämnas att i det fall RME blandas in till högre halter än 5% medför detta att MK1-diesel istället klassas MK3-diesel vilket medför en betydligt högre skattesats. I Statoil (2008) ges ytterligare ett exempel där Statoil och Lantmännen gemensamt utvecklat en dieselprodukt med 15% inblandning av biokomponenter (5% RME och 10% alkoholer). Produkten ryms dock inte inom MK1-specifikationen vilket har medfört att marknadsintroduktionen fördröjts.

För etanol gäller att skattebefrielsen vid låginblandning är per liter ersatt bensen och inte per energienhet vilket medför en skattemässig fördel för låginblandning jämfört med exempelvis användning av etanol i E85.

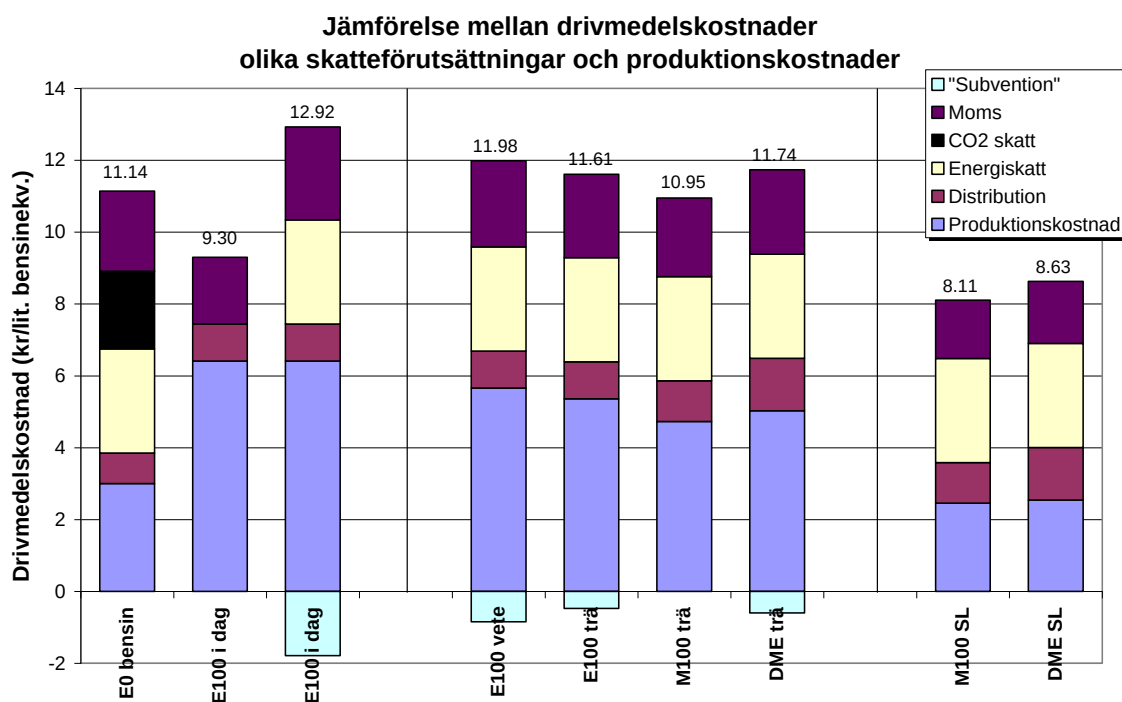
I en studie av Henke et al., (2007) har drivmedelskostnaden och effekten av skatt för olika bränslen undersökts (Figur 15). I dessa beräkningar har distributionskostnaderna från Ahlvik (2002) använts. Det är mycket viktigt att notera att de distributionskostnader som räknats fram i den studien förutsatts gälla på en utvecklad marknad, dvs. att de merkostnader som alltid förekommer under en övergångsfas inte tagits med. Sannolikt är distributionskostnaden i dag betydligt högre än den som redovisas här eftersom vi fortfarande inte passerat denna fas. I ett framtida längre tidsperspektiv kan man dock inte stirra sig blind på merkostnaderna under en övergångsfas när volymerna är små.

En produktionskostnad för bensen på 3 kr/liter har använts i beräkningarna, vilket ungefär motsvarar 2006 års nivå. För jämförelsens skull har samma energiskatt förutsatts för alla drivmedel oavsett om de skall ersätta bensen eller diesel. Detta är också i överensstämmelse med EU:s intentioner om likvärdig beskattning av alla drivmedel i framtiden. För att förenkla resonemanget har basbensen utan etanolinblandning (E0) använts medan övriga drivmedel räknats som "rena" drivmedel (E100, M100 osv.). I exemplet är etanol lämpligast för jämförelser eftersom det är det drivmedel som används mest i dag. Kostnaden för etanol "i dag" i figuren har satts till 4,75 kr/liter etanol (6,40 kr/liter bensinekvivalent). Kostnaderna i framtiden (fall som inte är märkta med "i dag" i figuren) för olika drivmedelsalternativ har hämtats från JRC (2007) och ligger på 5,66 kr/liter. Metanol har dock inte fullt ut undersökts i JRC-studien men underlaget för att kunna beräkna merkostnaden finns dock i underlaget. Med den beräkning Ecotrafic gjort hamnar kostnaden för metanol från svartlut och träavfall på respektive 0,61 och 1,18 kr per mil.

E100 skulle med full skattebefrielse vara betydligt billigare än bensen per energienhet för kunden enligt Figur 15. Ifall energiskatt påförs skulle dock priset till kund ligga 1,79 kr över bensinpriset, vilket knappast skulle leda till någon större försäljning varför en betydande "subvention" då måste införas. Även med de lägre produktionskostnader som förutsatts i JRC (2007) skulle en "subvention" på 0,85 kr krävas för att nå samma konsumentpris som för bensen. Med den antagna kostnaden för cellulosasetanol skulle "subventionen" kunna minskas till ungefär hälften.



Med M100 framställt från cellulosa skulle ingen subvention behövas medan detta skulle behövas för DME. Orsaken till skillnaden mellan metanol och DME ligger i en betydligt högre distributionskostnad för DME jämfört med övriga drivmedel i Figur 15. Här har dock inte hänsyn tagits till att DME kommer att användas i dieselmotorer medan metanol sannolikt skulle användas i ottomotorer. Eftersom dieselmotorer är mer energieffektiva än ottomotorer skulle drivmedelskostnaden per mil i en sådan jämförelse i alla fall bli lägre för DME än för metanol. Intressant att notera är att drivmedelskostnaderna för metanol och DME från svartlut är mycket lägre än för samma drivmedel från träråvara.



Figur 15. Jämförelser mellan drivmedelskostnader (Henke et al., 2007).

De exempel som visas ovan tyder i alla fall på att produktionskostnaderna för etanol från vete och cellulosaråvara i ett tidsperspektiv något bortom 2010 är så pass höga att införande av full energiskatt skulle medföra att en "subvention" skulle krävas för att de skall bli konkurrenskraftiga mot bensin med dagens bensinpriser. En betydande höjning av CO₂ skatten skulle i och för sig kunna ändra dessa förutsättningar. På samma sätt skulle en ökning av råoljepriserna också kunna jämna ut skillnaderna.

5.4.3 TULL

EU tillämpar tull på biodrivmedel. Syftet med tullen är att bygga upp inhemsk europeisk biodrivmedelsindustri och öka försörjningstryggheten. Den svenska regeringen verkar inom EU för att tullen på etanol tas bort, eftersom import av sockerrörsetanol från exempelvis Brasilien innebär att koldioxidminskningar med hjälp av biodrivmedel kan ske mer klimat- och kostnadseffektivt jämfört med etanol från spannmål.

Import av etanol kan förutsättas öka från producenter utanför EU där Brasilien för närvarande utgör det enda storskaliga alternativet. I det scenariot kan EU:s tulltariffer komma att utsättas för förnyad prövning. Förhållandet import/export påverkas till stor del av förändringar i tullar.



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	54 (91)

Exempel på detta är då den tidigare relativt låga prisnivån på sockerrörsetanol importerad från utom EU förändrades vid införande av tull övergick konsumtion till dyrare EU-producerad spannmåls och vinetanol.

Ett antal olika typer av feta vegetabiliska oljor som ökar i popularitet importeras externt men belastas idag endast som jordbruksprodukter. Potentialen för export skall inte överdrivas eftersom den EU externa produktionen inte kan komma att ökas till många multipler av dagens produktion. Tillgången kommer alltså att vara mycket beroende av konkurrenssituationen även här.

Tullen kommer inte Sverige tillgodo i direkt form utan är en avgift som betalas till EU vilket inte gynnar statskassan.

Tullen på etanol är ur samhällsekonomiskt perspektiv en mindre lyckad konstruktion som inte ger dragkraft åt den mest ekonomiskt hållbara lösningen för att uppnå 5,75%-målet

Biodiesel å andra sidan kan komma att utvecklas starkt eftersom det för detta biodrivmedel i det närmaste råder tullfrihet med 6,5% tull på färdig produkt och även många av råvarorna har mycket lågt satta tariffer.

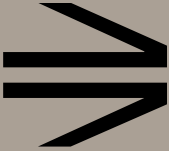
I dagsläget är det möjligt att importera etanol tullfritt från Minst Utvecklade Länder (MUL), från före detta europeiska kolonier i Afrika, Västindien och Stilla havet (så kallade AVS länder) och u-länder som kopplas till det Allmänna Preferenssystemet (GSP) där förmånsavtal gäller för de stater som har skrivit under ett antal internationella konventioner (GSP+). Ett antal initiativ syftande till detta är under utveckling men har inte kommit igång med någon produktion ännu. För länder som inte kan dra nytta av detta gäller oftast MGN (Mest Gynnade Nation) i tullhänseende.

5.4.4 EU-DIREKTIV OCH BIODRIVMEDEL

Biodrivmedelsdirektivet 2003/30/EG som fastställdes den 8 maj 2003 angav att referensvärdet för minsta andel biodrivmedel skall vara 2% senast den 31 december 2005 beräknat på energiinnehållet av all bensen och diesel för transportändamål som släpps ut på marknaden. Motsvarande referensvärde för utgången av 2010 har satts till 5,75%. Direktivet föreskriver inte på vilket sätt medlemsländerna ska främja användningen av biodrivmedel utan varje medlemsland skall enligt direktivet fastställa ett nationellt vägledande mål. Sveriges mål sattes till 3% för år 2005 och till 5,75% för år 2010. EU-kommissionen har presenterat ett förslag till direktiv ”om främjande av användningen av förnybar energi” vilket kommer att ersätta bland annat direktiv 2003/30/EG (EU-parlamentet, 2008). Det nya direktivet kommer, ifall det antas, att fastslå obligatoriska nationella mål genom användning av förnybar energi inom elektricitet, värme och kylning samt inom transportsektorn för att till år 2020 uppnå att förnybar energi skall utgöra 20% av EU:s totala energikonsumtion. Inom transportsektorn skall till år 2020 förnybar energi (inkluderande biobränslen, el, och vätgas från förnybara källor) utgöra 10% av den totala konsumtionen. En högre avräkning mot 10%-målet tillåts vissa drivmedel:

- 2:a generationens biodrivmedel framställda från sopor, restprodukter eller från ”icke mat” cellulosa och lignocellulosa skall avräknas med 2 gånger mot 10%-målet.
- Förnybar el använd av elbilar skall avräknas med 2,5 gånger mot 10%-målet medan samma el använd i tågtransporter ger avräkning 1 gång.

I direktiv 2003/30/EG fanns det inget resonemang om nettoutbytet mellan tillförd energi i produktionen och den energi som biodrivmedlet slutligen innehåller eller nettoemissionen av växthusgaser som biodrivmedlet i fråga slutligen ger upphov till. Det nu antagna förslaget innehåller hållbarhetskriterier som måste uppfyllas för att biodrivmedel skall få avräknas mot

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	55 (91)

10%-målet. Växthusgasemissionerna från dessa skall under hela livscykeln vara minst 35% lägre jämfört med från fossila bränslen. Från år 2017 skall denna siffra vara minst 50% och 60% för biodrivmedel vilka framställs i nya produktionsanläggningar. Reduktionerna av växthusgasemissionerna för utvalda biodrivmedel visas i Tabell 21, nedan. Drivmedelsproducenter kan använda sig av ”standardvärden” för sina drivmedel. Ifall standardvärdet är lägre än den reduktion som krävs måste producenten visa att de riktiga reduktionsvärdena är högre än vad som har beräknats för standardvärden.

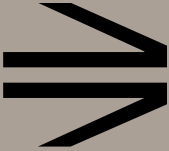
Tabell 21. Reduktion av växthusgasemissioner under hela livscykeln jämfört med ersatt bränsle för utvalda biodrivmedel (utan hänsyn tagen till utsläpp av växthusgaser orsakade av förändringar i markanvändning) (EU-parlamentet, 2008).

produktionskanal för biobränslen	utsläppsminskningen av växthusgaser	
	typvärde	standardvärde
Konventionella biodrivmedel		
etanol av sockerbetor	61%	52%
etanol av vete (processbränsle inte specificerat)	32%	16%
etanol av vete (brunkol som processbränsle i kraftvärmeverk)	32%	16%
etanol av vete (naturgas som processbränsle i konventionell panna)	45%	34%
etanol av vete (naturgas som processbränsle i kraftvärmeverk)	53%	47%
etanol av vete (halm som processbränsle i kraftvärmeverk)	69%	69%
etanol av majs, producerad inom gemenskapen (naturgas som processbränsle i kraftvärmeverk)	56%	49%
etanol av sockerrör	71%	71%
ETBE (etyltertiärbutyleter), andel från förnybara källor	*	
TAEE (tert-amyletyleter), andel från förnybara källor	*	
biodiesel av raps	45%	38%



MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	56 (91)

biodiesel av solros	58%	51%
biodiesel av sojabönor	40%	31%
biodiesel av palmolja (processen inte specificerad)	36%	19%
biodiesel av palmolja (processen i oljefabriken sker med avskiljning av metan)	62%	56%
biodiesel av vegetabilisk eller animalisk avfallsolja**	88%	83%
vätebehandlad vegetabilisk olja av raps	51%	47%
vätebehandlad vegetabilisk olja av solros	65%	62%
vätebehandlad vegetabilisk olja av palmolja (processen inte specificerad)	40%	26%
vätebehandlad vegetabilisk olja av palmolja (processen i oljefabriken sker med avskiljning av metan)	68%	65%
ren vegetabilisk olja från raps	58%	57%
biogas av organiskt kommunalt avfall, i form av komprimerad naturgas	80%	73%
biogas från flytande gödsel, i form av komprimerad naturgas	84%	81%
biogas från fast gödsel, i form av komprimerad naturgas	86%	82%
Framtida biodrivmedel***		
etanol av vetehalm	87%	85%
etanol av virkesavfall	80%	74%
etanol av odlad skog	76%	70%
Fischer–Tropsch-diesel av virkesavfall	95%	95%

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	57 (91)

Fischer-Tropsch-diesel av odlad skog	93%	93%
dimetyleter av virkesavfall	95%	95%
dimetyleter av odlad skog	92%	92%
metanol av virkesavfall	94%	94%
metanol av odlad skog	91%	91%

* lika stor som andelen i den produktionskanal för etanol som används.

** Inkluderar inte animalisk olja som produceras från animaliska biprodukter som klassificeras som kategori 3-material i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1774/2002 av den 3 oktober 2002 om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter som inte är avsedda att användas som livsmedel.

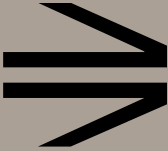
*** Uppskattade typvärden respektive standardvärden för framtida biobränslen som inte eller bara i försumbar omfattning finns på marknaden i januari 2008, när de produceras utan några nettoutsläpp av kol till följd av förändrad markanvändning.

Bland hållbarhetskriterierna ingår även krav på att råvaran till biodrivmedel inte har tagits fram på mark som binder mycket kol. Till dessa marker hör bland annat våtmarker och kontinuerligt beskogade områden. Kommissionen skall vidare utveckla en metod för att mäta växthusgasemissioner orsakade genom indirekt markanvändning, dvs. då grödor för biodrivmedelsframställning odlas på mark vilken tidigare har använts för odling av föda och att denna födoproduktion har förflyttats till andra tidigare orörda områden. I hållbarhetskriterierna ingår vidare att råvaran till biodrivmedel inte får tas fram på mark som i januari 2008 hade status stort värde för den biologiska mångfalden. Hit hör:

- a) Primärskog och annan trädbevuxen mark som inte visar tydliga tecken på att ha störts av mänsklig verksamhet.
- b) Områden som i lag är skyddade eller där det finns hotade eller utrotningshotade arter eller ekosystem..
- c) Naturlig gräsmark med hög biologisk mångfald eller icke naturlig gräsmark med hög biologisk mångfald (gräsmark som skulle upphöra att vara gräsmark i avsaknad av mänsklig verksamhet).

För att följa vilken inverkan som den ökade efterfrågan på biodrivmedel har på den sociala hållbarheten skall EU-kommissionen löpande rapportera till EU-parlamentet verkan av EU:s biodrivmedelspolitik samt till vilken grad länder där biodrivmedels-produktion sker har ratificerat och genomfört följande ILO-konventioner för skydd av sociala rättigheter, nr:

- 29 angående tvångs- eller obligatoriskt arbete.
- 87 angående föreningsfrihet och skydd för organisationsrätten.
- 98 angående principerna för organisationsrätten och kollektiv förhandlingsrätt.
- 100 angående lika lön för män och kvinnor för arbete av lika värde.
- 105 angående avskaffande av tvångsarbete.
- 111 angående diskriminering i fråga om anställning och yrkesutövning.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	58 (91)

138 om minimiålder för tillträde till arbete.

182 om förbud mot och omedelbara åtgärder för att avskaffa de värsta formerna av barnarbete.

För att visa att hållbarhetskriterierna uppfylls skall det krävas av de ekonomiska aktörerna att de använder ett massbalanssystem som uppfyller följande krav:

- a) Partier med råvaror eller biodrivmedel med olika hållbarhetsegenskaper får blandas,
- b) information om hållbarhetsegenskaperna hos och storleken på de partier som avses i led a ska bevaras kopplad till blandningen, och
- c) det ska garanteras att summan av alla partier som tas från blandningen har samma hållbarhetsegenskaper i samma kvantiteter som summan av alla partier som har tillförts blandningen.

5.5 GODKÄNNANDEFÖRFARANDE OCH CERTIFIERINGAR

Kvaliteten på drivmedel regleras inom EU genom direktiv och efter dessa anpassade nationella lagar. Syftet med lagstiftningen är att hos drivmedlet säkerställa teknisk funktion samt att krav ställs till skydd för miljö, hälsa och säkerhet. Bränslekvaliteten är också viktig utifrån perspektivet teknisk förmåga och ekonomiska förutsättningar för drivmedels- och fordonstillverkare att uppnå bränslekvalitet och önskvärda utsläpp av föroreningar. Vidare kan även miljömässiga och sociala krav vid produktion av råvara eller drivmedel ställas. Direktiv och lagar utgör baskrav utifrån vilka drivmedelsstandards kan utarbetas vilka alltså inte nödvändigtvis behöver utgöra lagkrav. En drivmedelsstandard tas fram i samarbete mellan olika aktörer såsom oljebolag, fordonstillverkare, fordonsägare och myndigheter för att fastställa drivmedlets egenskaper. Bränslen som inte uppfyller bränslespecifikationen för en standard kan inte levereras vid publika tankställen eftersom fordonstillverkarna inte har godkänt dessa bränslen för att garantier för fordonets funktion skall gälla. Däremot kan sådana bränslen användas hos avgränsade fordon eller fordonsflottor.

Vid sidan om lagkrav och standards finns det även frivilliga certifieringar vilka används för att säkerställa att vissa miljömässiga eller sociala krav uppnås. Dessa kan delas in i två grupper. Det första är certifiering av ledningssystem där företagsspecifika mål och krav ställs. Det andra gäller så kallad nivåcertifiering där alla aktörer följer en oberoende standard med fastslagna mål och krav. En nivåcertifiering är ofta en kombination av ledningssystem och nivåsystem.

Godkännande av ett drivmedel kan göras med hjälp av en så kallad meta-standard vilket innebär att ett system för godkännande erkänner ett annat system där ett system kanske ställer krav på odling av biomassa och ett annat system ställer krav på miljömässig prestanda hos drivmedlet. En meta-standard utgör alltså ett "system i systemet" (WWF, 2008). Sådana system förekommer idag inom bland annat Svanen, RTFO i Storbritannien och sannolikt även inom EU:s kommande direktiv.

Inom EU pågår det för närvarande en omfattande debatt om hur olika biodrivmedel skall kunna godkännas. Konturerna till ett sådant system klarnar alltmer och kommer då att vila på två ben:

- 1) Hållbarhetskriterier för bedömning av miljöpåverkan och social påverkan vid produktion av biomassa och drivmedel.
- 2) En LCA av växthusgasutsläpp under drivmedlets hela livscykel, från odling, omvandling, transport till slutanvändning.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	59 (91)

Hållbarhetskriterier för miljö och social hänsyn samt LCA för växthusgasemissioner ingår i det förslag till biodrivmedelsdirektiv som presenterats i kapitel 4.6, ovan.

I en del certifieringssystem för biodrivmedel finns ytterligare en komponent som handlar om hur man säkerställer att olika hållbarhetskriterier också tillämpas i praktiken. Det handlar i praktiken om att utveckla standarder som kan användas för att godkänna odlingsspecifika certifieringssystem.

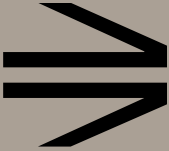
Storbritannien är ett viktigt exempel på hur man kan arbeta med att godkänna biodrivmedel. I april 2008 trädde regelverket Renewable Fuel Transport Obligation (RTFO) i kraft, som innebär att 2,5% av allt bränsle som säljs skall utgöras av biodrivmedel, en andel som till år 2010 skall öka till 5%. Det bakomliggande syftet med att introducera RTFO har varit att säkerställa hur EU:s biodrivmedelsdirektiv från 2003 efterlevs. I och med att RTFO införs tilldelas energileverantörer certifikat (Renewable Transport Fuel Certificates, RTFC) för den mängd biodrivmedel som man levererar. För varje år finns ett procentmål, en kvotplikt, av den totala försäljningen som alla ska uppnå. De som inte lyckas kan antingen köpa certifikat från andra leverantörer som har ett överskott, eller friköpa sig genom att betala in till en särskild fond. Pengarna i fonden återbetalas till bränsleleverantörerna i proportion till hur mycket biodrivmedel man har sålt.

Som en del av RTFO måste alla leverantörer av biodrivmedel lämna en hållbarhetsredovisning som redovisar i vilken utsträckning de sålda bränslena har minskat utsläppen av växthusgaser, samt hur man uppfyller olika hållbarhetskriterier. Uteblir sådan redovisning uteblir tilldelningen av gröna certifikat till leverantören. Redovisningskraven utgår från en meta-standard (RTFO Sustainable Biofuel Meta-Standard). En process har utvecklats för att utvärdera olika certifieringssystem för biomassaproduktion mot RTFO-kriterierna som både tar hänsyn till miljöaspekter och sociala aspekter. Godkända system benämns "Qualified Standards". I de månatliga och/eller årliga redovisningarna måste leverantörer sedan ange om olika leveranser uppfyller QS-kraven. Initialt är det dock möjligt att lämna in redovisningar där leverantören helt enkelt anger att biomassan inte är certifierad, eller att ingen information har kunnat uppbibras från de ursprungliga producenterna av biomassa. Bränsleleverantörernas redovisningar publiceras offentligt, vilket skapar ett tryck att på sikt genomföra förbättringar.

Från och med 2011 är tanken att endast godkända biobränslen som är baserade på råvara som är certifierade enligt godkända standarder och som bidrar till en reduktion av växthusgaser på minst 50% jämfört med bensin och diesel. Eventuellt kommer slutåret för detta mål att flyttas fram till 2013/2014. Tanken är också att bränslen ska belönas i relation till hur mycket utsläppen av växthusgaser minskar (utöver miniminivån). Under hösten 2008 har de första rapporterna lämnats in, och RTFO är därmed den första nationella meta-standard för biodrivmedel som tillämpas aktivt (RFA, 2008).

5.5.1 FRIVILLIGA STANDARDER

Vid sidan om olika nationella certifieringssystem finns ett antal frivilliga standarder, som kan delas in i två grupper. Den första omfattar certifiering av ledningssystem, där varje enskilt företag sätter egna miljö- och sociala mål. Ett exempel är SPI:s riktlinjer för hållbara biodrivmedel. Den andra gruppen är sådana standarder som syftar till en s.k. nivåcertifiering där alla odlare/tillverkare följer en oberoende standard som definierar en fastslagen nivå för miljö- och sociala hänsyn. En nivåcertifiering är i praktiken oftast en kombination av både krav på ledningssystem och nivå på miljö- och/eller sociala krav. Omvänt finns också system för certifiering av ledningssystem som också innehåller element som kan liknas vid en nivåcertifiering. Det finns med andra ord ingen knivskarp gräns mellan de bägge grupperna.

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	60 (91)

Exempel på en standard som kan användas för att certifiera ett ledningssystem är ISO 14001, vars miniminivå är att rutiner och instruktioner finns som säkerställer att lag efterlevs. Andra exempel kan vara ledningssystem som utvecklats inom en bransch, som också innehåller krav om att vissa specifika teknologier används såsom effektivare användning av bekämpningsmedel och konstgödsel.

En mera avancerad nivåcertifiering av biomassa syftar till att kontrollera hur odling och produktion sker utifrån definierade kriterier och regler. Certifieringen kan styra på vilka markområden odling sker, samt minimera vissa direkta negativa konsekvenser vid odling och drivmedelsproduktion.

Trovärdigheten är ofta en central aspekt när olika frivilliga standarder jämförs. Ett sätt att öka trovärdigheten kan vara att bli medlem i International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance (ISEAL, se referenser). Genom ett medlemskap har organisationen som står bakom certifieringssystemet åtagit sig att vara öppna, transparenta och ge möjlighet för likvärdigt deltagande av olika intressenter vid utveckling av kriterier. Exempel på certifieringssystem som är relevanta att använda vid produktion av biodrivmedel och som har medlemskap i ISEAL är Forest Stewardship Council (FSC) och International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). Den sistnämnda organisationen representerar bland annat Kontrollföreningen för ekologisk odling (KRAV). Det finns även ett antal certifieringssystem och standarder vilka är utarbetade för specifika grödor och inkluderar bland andra: Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), Better Sugar Initiative (BSI), Roundtable on Responsible Soy (RTRS).

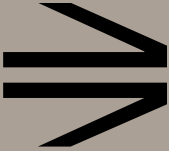
Det finns ett antal frivilliga standarder och meta-standarder som är aktuella att använda på den svenska marknaden för biodrivmedel. I Tabell 22 redovisas fyra stycken som är aktiva eller under utveckling och som även presenteras närmare nedan.

Tabell 22. Aktuella standarder och meta-standarder för biodrivmedel i Sverige.

standard	status januari 2009
Nordiska miljömärkningen Svanen	Aktivt. Märkta produkter finns tillgängliga
Verifierat hållbar etanol	Aktivt
Roundtable on sustainable biofuels (RSB)	Kriterier ute på remiss
Europiska kommittén för standardisering (CEN)	Process initierad våren 2008 för att ta fram en ny standard

NORDISKA MILJÖMÄRKNINGEN SVANEN

Under sommaren 2008 släppte det nordiska certifierings- och märkningssystemet Svanen, metakriterier för drivmedel med inblandning av minst en tredjedel biodrivmedel. För godkännande krävs att drivmedlet i koldioxidekvivalenter inte får släppa ut mer än 50 g/MJ i ett livscykelperspektiv. I beräkningen ingår dock inte eventuell markomvandling. Däremot ställs kravet att om markomvandling skett efter november 2005 måste "klimatskulden" i form av utsläpp av växthusgaser vara återbetald inom 20 år.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	61 (91)

Gällande andra hållbarhetsaspekter så ställs generella krav på att råvarans ursprung inte hotar biologisk mångfald och sociala värden, men utan noggrannare precisering. Rättigheter för arbetare och ursprungsfolk åberopas genom krav på efterlevnad av en rad internationella konventioner. Begränsningar i avgasutsläpp av skadliga ämnen ingår också i bedömningen.

Kontrollen av att Svanens kriterier följs varierar mellan rapportering från företag, oberoende kontroller av Svanen/Nordisk miljömärkning till åberopande av andra oberoende certifieringssystem. Krav på andra oberoende certifieringssystem gäller för biobränslen baserat på palmolja, soja, sockerrör samt på 70% av eventuellt ingående skogsråvara. Ett viktigt undantag i systemet är att biodrivmedel tillverkat av majs inte godkänns för märkning. Svanen har också riktlinjer för hur andra certifieringssystem ska vara utformade för att godkännas.

I november år 2008 blev Fordonsgas från Fordonsgas AB som första drivmedel för fordon miljömärkt med Svanen. Fordonsgas består idag till hälften av biogas och till hälften naturgas.

VERIFIERAT HÅLLBAR ETANOL

Kärnan i systemet med verifierad etanol utgörs av hållbarhetskriterier som framförhandlats fram mellan den brasilianska sockerrörsindustrin UNICA, BAFF och den svenska etanolimportören SEKAB. Den råvara som omfattas kommer i första hand från sockerrörsodlingar i Sao Paolo-området i Brasilien. System med verifiering ska snarast betraktas som ett branschinitiativ från producenter och distributörer. Kriterierna lanserades i Sverige under försommaren 2008, och i dagsläget omfattas all etanol från SEKAB av systemet. Kontrollen av att kriterierna efterlevs samt för att garantera full spårbarhet på alla fysiska flöden utförs av en oberoende tredje part (SGS).

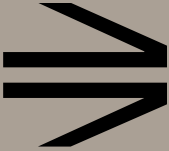
Kriterierna för verifierad etanol är:

- Minst 85% reduktion av växthusgasutsläpp räknat på hela livscykeln.
- Minst 30% mekaniserad skörd med mål att nå 100%.
- Arbetstagares grundläggande rättigheter enligt FN:s riktlinjer skall respekteras
- Förbud mot barn- och tvångsarbete
- Miljöplan ska finnas i enlighet med kriterier uppställda av UNICA
- Förbud mot avverkning av skog vid anläggning av nya plantager

ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE BIOFUELS

Roundtable on Sustainable Biofuel (RSB) är ett initiativ som syftar till att utveckla en global metastandard för biobränslen vilken backas upp av ett 100-tal organisationer, företag och institutioner från hela världen. RSB koordineras för närvarande av Energy Center at the Swiss Federal Institute in Lausanne (EPFL) och är idag den enda certifieringen av biobränslen som är medlem inom ISEAL och följer ”Code of Good Practice”. I augusti 2008 presenterades ett första utkast till principer och kriterier för en meta-standard, som är resultatet av en arbetsprocess som också inkluderat representanter från olika FN-organisationer och regeringar. Totalt omfattar meta-standardens 12 principer:

1. Legalitet - Biomassa måste produceras i enlighet med nationella lagkrav och relevanta internationella avtal
2. Konsultation, planering och övervakning – Transparenta krav för etablering och uppföljning av produktion
3. Klimatpåverkan – Biobränslen ska bidra till betydande minskningar av växthusgasutsläpp

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	62 (91)

4. Mänskliga rättigheter och arbetsrätt

5. Utveckling av landsbygd och lokalsamhällen – Produktion av biomassa ska bidra till en social och ekonomisk utveckling för lokalsamhällen och ursprungsfolk.

6. Livsmedelssäkerhet – Produktion av biomassa får inte bidra till försämrade lokal försörjning av livsmedel

7. Biodiversitet – Produktion av biomassa ska inte bidra till negativa effekter för ekosystem, den biologiska mångfalden och områden med höga bevarandevärden.

8. Jordmån – Produktion av biomassa skall i möjligaste mån bidra till en förbättrad jordmån och minimera en degradering av marker.

9. Vatten – Produktion av biomassa ska inte äventyra yt- och grundvatten tillgång inskränka befintliga rättigheter för nyttjande av vattenresurser.

10. Luft – Luftföroreningar från biobränslen skall minimeras i alla produktionsled

11. Ekonomisk effektivitet – Biobränslen ska produceras kostnadseffektivt med tekniker som leder till ökad produktivitet samt förbättrad social och miljömässig prestanda

12. Markrättigheter – Produktion av biomassa får inte inskränka existerande markrättigheter.

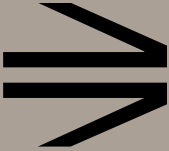
Under en sexmånadersperiod kommer standarden att utvärderas, med syfte att utveckla och förbättra definitioner och formuleringar. Parallellt är det möjligt för företag att använda meta-standard som en vägledning. Men redan har Inter-American Development Bank utifrån RSB:s principer och kriterier skapat ett interaktivt utvärderingssystem, ett så kallat scorecard, för att bedöma hållbarheten av olika biobränsleinvesteringar (www.iadb.org/scorecard/). För närvarande finns dock ingen formell procedur som kan användas för certifiering, eller bedömning av produktionsstandarder. Detta arbete kommer troligen påbörjas under 2009.

EUROPISKA KOMMITTÉN FÖR STANDARDISERING (CEN)

På begäran från Nederländerna, togs under våren 2008 initiativ inom ramen för CEN att utforma en meta-standard som knyter an till föreslagna hållbarhetskriterier i EU-direktivet för förnybar energi. CEN är en paraplyorganisation för nationella standardiseringsorganisationer inom EU. I Sverige är SIS (Swedish Standards Institute) medlem i CEN och driver den nationella spegelprocessen till EU-processen inom CEN. En av anledningarna till CEN-initiativet är bland annat att man inom EU-kommissionen inte anser att det är förenligt med WTO-reglerna att ställa sociala hållbarhetskrav på biobränslen. CEN-processen avser bland annat utveckla sociala hållbarhetskriterier som frivilligt komplement till kriterierna i EU-direktivet. Vidare kommer CEN-kriterierna gälla för biobränslen i en bredare bemärkelse och inte bara biobränslen. Kriterier som tas fram inom CEN kommer att vara frivilliga och inte politiskt bindande. CEN-processen beräknas ta fram utkast på kriterier under 2009.

6 ENKÄT TILL DRIVMEDELSBOLAG

I samband med marknadsanalysen har även en enkät riktad till drivmedelsaktörer i Sverige genomförts. Syftet med enkäten var att belysa spårbarhet av råvaror och drivmedel och ifall aktören ställer några miljömässiga eller sociala krav vid produktion av råvaror och drivmedel. Ambitionen har här varit att kontakta företag inom de främsta drivmedelslagen (bensin, diesel, etanol, RME samt biogas/naturgas) så att minst 80% av marknaden har täckts, även geografisk hänsyn har tagits. Enkäten samt en sammanställning av denna finns presenterad i Appendix-A.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	63 (91)

Enkäten har på ett mycket tydligt sätt visat på skillnader mellan olika drivmedel eller drivmedelskategorier med avseende på spårbarhet, miljöprestanda, social hänsyn och användande av eventuella kriterier och standards. En första skiljelinje kan dras mellan biodrivmedel och de konventionella fossila drivmedlen.

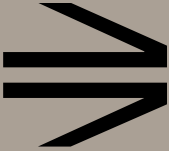
Biodrivmedel omfattas i samtliga fall av en relativt hög grad av spårbarhet. Biogasproducenterna har full kontroll på råvarans ursprung samt god kännedom om ingående energislag och processer. Detta är i sig inte förvånande eftersom produktionen av biogas kan ses som ett led i den lokala avfallshanteringen där råvaran kommer från den egna anläggningen (exempelvis rötslam från ett reningsverk) eller från andra aktörer i närområdet (ex. avfall från livsmedelsindustri). Miljöprestandan är för biogas stor ifall man beaktar den dubbla nyttan som uppnås vid biogasproduktion: bränsle produceras och avfall tas om hand på ett sätt där avfallet istället för att vara ett miljömässigt problem blir en resurs. Av enkätsvaren framgår dock inte prestandan för biogas i fråga om miljö och social hänsyn då dessa frågor knappast är relevanta för ett drivmedel producerat från lokalt producerat avfall. En av biogasproducenterna uppfyller idag kraven för Svanen.

För RME framgår det av enkäten att aktörerna vet varifrån råvaran kommer (från Sverige eller från Nordeuropa), man känner produktionsprocessen och vilka processkemikalier som ingår samt ställer krav på odlings och produktionsmetoder. Ingen av de två aktörer som uteslutande är producenter/leverantörer av RME ställer krav kopplade till exploatering av kolrika marker vilket dock kan vara aktuellt ifall man beaktar odling på före detta våtmarker med högt kolinnehåll. De ställer båda krav på social hänsyn vilket dock inte borde vara något problem då råvaran och drivmedlet är producerad i Sverige eller i dess omedelbara närområde.

Drivmedelsetanol har fått mycket uppmärksamhet med avseende på både miljöprestanda och social hänsyn. Detta har föranlett att aktörerna aktivt arbetar med krav på odlingsbetingelser, spårbarhet av råvaran, krav på produktionsprocesser samt social hänsyn. För de två aktör som uteslutande är producenter/leverantörer av drivmedelsetanol svarat på enkäten har bägge god kontroll på råvarornas ursprung och vilka produktionsprocesser dessa har genomgått (med något undantag för ingående processkemikalier) samt kan ge LCA för energi och CO₂ för etanolen. Ingen fossil energi används i någotdera fallet som insatsenergi i produktionsprocessen. Den ene använder råvaror från inom EU medan den andres råvaror uteslutande kommer från utom EU. Bägge ställer miljömässiga krav enligt samtliga av enkätens frågor. Med avseende på social hänsyn har en signerat FN:s Global Compact, och den andre ställer krav vilka omfattar ILO:s konventioner 5, 138, 182, 11, 14, 19, 29, 98, 105, 148, 155 och 170.

Nio traditionella oljebolag, som i flera fall har breda produktsortiment av såväl fossila, förnybara och blandade drivmedel, har kontaktats i samband med enkäten och av dessa har sju svarat. Tre av dessa är mindre aktörer som köper produkter vid depå från de större bolagen beroende på pris och efterfrågan. Handeln sker "tankbilsvis" varför de har dålig kontroll på drivmedlets ursprung från gång till annan och vilka andra faktorer som ingår i produktens väg från källa till depå. Dessa aktörer ställer inga miljömässiga eller sociala krav. En fjärde mindre aktör svarar som de övriga med undantaget för etanol där de ställer krav "kopplade till exploatering av mark med höga bevarandevärden" samt att vissa sociala krav ställs för etanol producerad i Brasilien medan egenproducerad etanol inom EU följer alla krav enligt ILO.

Av de fem största oljebolagen i Sverige har tre stycken svarat på enkäten. Två känner råvarans ursprung samt vilken produktionsanläggning och vilken produktionsprocess som har använts vid framställning av drivmedlet. Båda deklarerar att inga komponenter från GTL, CTL, oljesand eller oljeskiffer ingår i deras produkter. LCA för energi och CO₂ kan den ene endast lämna för etanol och RME medan den andre inte kan lämna LCA för något drivmedel. Den ene arbetar med bränsleråvara producerad från inom EU, ställer miljökrav för RME och etanol

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	64 (91)

kopplade till val av odlings- och produktionsmetoder, samt sociala krav för etanol enligt SPI:s riktlinjer vilka föreskriver att produktionen inte skall kränka de mänskliga rättigheterna. Det andra bolaget ställer miljömässiga krav för hela sitt sortiment förutom med avseende på exploatering av kolrika marker samt ställer sociala krav. Med avseende på de sociala kraven skall en företagsspecifik kod följas vilken föreskriver att ILO:s konventioner 105, 29, 170, 155, 148 samt förbud mot barnarbete skall följas. Enligt denna kod förväntar sig även bolaget att dess leverantörer skall leva upp till full spårbarhet med avseende på etanol samt att denna skall visa en minimireduktion av växthusgaser jämfört med bensin. Ingen regnskog får avverkas för att ge plats åt etanolproduktion. Det tredje företaget använder bränsleråvara från Sverige, EU och utom EU och svarar ”Ja” att de ställer miljömässiga krav samt sociala krav. För de miljömässiga kraven finns det dels företagsspecifika affärsprinciper och en standard med krav på miljömässig och social hänsyn. Med avseende på social hänsyn stödjer man bland annat FN:s Global Compact.

7 SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Miljöstyvningsrådet har i uppdrag att ta fram nationella kriterier för miljöanpassad upphandling av drivmedel för offentliga kunder. Som ett led i arbetet att ta fram sådana kriterier ingår en marknadsanalys vilken skall beskriva den svenska drivmedelsmarknaden och dess aktörer, vilka drivmedel som idag är kommersiellt tillgängliga och kan utgöra trovärdiga alternativ nu eller inom några års perspektiv och vilka mekanismer som styr marknaden. I samband med marknadsanalysen genomförs även en enkät riktad till drivmedelsaktörer i Sverige med syfte att belysa spårbarhet av råvaror och drivmedel och ifall aktören ställer några miljömässiga eller sociala krav vid produktion av råvaror och drivmedel.

Vägrafik förbrukar idag ungefär 85 TWh per år (2007) där den allra största delen utgörs av fossila drivmedel. Det finns dock ett antal olika alternativa drivmedel av vilka några har en betydande potential. Alternativa drivmedel definieras vanligtvis som alla drivmedel som inte är konventionella fossila: bensin eller diesel. Med biodrivmedel menas förnybara drivmedel vilka produceras av biomassa i någon form. Inom transportsektorn utgör bensin och diesel knappt 90% och biodrivmedel 3,7%. De alternativa drivmedlen etanol, RME, naturgas och biogas stod för respektive 2,1%, 1,2%, 0,3% och 0,3% av den totala förbrukningen.

De drivmedel som här har studerats inkluderar de idag kommersiellt tillgängliga drivmedlen bensin och diesel, naturgas, biogas, etanol och RME. Ytterligare några som för närvarande kan klassas som nischbränslen eller som är i utvecklingsstadiet diskuteras vilka inkluderar gasol, metanol, DME och syntetisk diesel.

Den nästan totala dominansen av fossila drivmedel medför ett antal problem vilket gör det angeläget att öka användningen av alternativa drivmedel. Till dessa hör:

Försörjningstrygghet där man vill bryta beroendet av bara ett fåtal leverantörer eller produktionsområden, att fossila drivmedel utgör en ändlig resurs vilken måste ersättas av förnybara alternativ, klimatproblematiken kräver lägre emissioner av växthusgaser, samt att en ökad biobränsleanvändning kan ge fattiga länder välbehövliga arbetstillfällen, minskat behov av importerade drivmedel och ökande exportintäkter.

Biodrivmedel har i klimatperspektivet en betydande fördel då de inte innehåller fossilt kol och därför inte orsakar någon nettoökning av växthusgaser i atmosfären. Produktion av biodrivmedel går dock genom en rad olika steg där en LCA vilken tar hänsyn till markberedning, odling av biomassa, transport och distribution samt slutanvändning visar att nettoemissionen av växthusgaser kan vara högst betydande och att energibalansen (förhållandet

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	65 (91)

mellan energin i drivmedlet och energin som förbrukats under dess livscykel) kan vara mycket låg. Därtill kan den miljömässiga och sociala belastningen under drivmedlets livscykel vara hög. Vid odling av biomassa kan orörd natur ha tagits i anspråk eller så kan odlingen av biomassa tränga undan befintlig livsmedelsproduktion vilken i sin tur etablerar sig i orörd natur. Detta ger då negativa effekter på den biologiska mångfalden och försämrar möjligheterna till försörjning hos där levande befolkning. Knappa vattenresurser kan överutnyttjas, användningen av pesticider och konstgödsel kan vara hög och arbetsförhållandena dåliga.

Biodrivmedel som ger möjlighet till storskalig produktion, har hög energiavkastning, hög effektivitet genom produktionskedjan och låg miljöbelastning är önskvärda. Av de här diskuterade har etanol från rörsocker och biogas god energieffektivitet och klimatnytta varav speciellt det senare när avfall används som råvara vilket annars skulle ge upphov till metanutsläpp. Biogaspotentialen är också betydande utan att den behöver stå i konflikt med andra odlade grödor. Gasformiga drivmedel har dock nackdelen av en mer komplicerad och dyrare distribution. Beroende på hur man skall se på vilken insatsenergi som används och hur restprodukter tas om hand kan även spannmålsetanol nå relativt hög energieffektivitet. Framtida, 2:a generationens, biodrivmedel såsom biometan, biometanol och DME från förgasning av exempelvis skogsavfall eller från svartlut har dock betydligt högre energieffektivitet och stor potential till avsevärda volymer. Andra fördelar med de senare är att man kan använda inhemska råvaror och att konkurrensen med livsmedelsförsörjningen blir låg.

Det är uppenbart att ett och samma drivmedel kan produceras på både goda och dåliga vis. Exempelvis kan palmolja, vilken används för produktion av biodiesel, produceras från kontrollerade, biologiskt hållbara odlingar eller från odlingar där tidigare urskog skövats. Odling kan även ske på kolrika våtmarker vilka kan emittera stora mängder koldioxid när syre från luften får tillträde då dessa utdikas. Även de fossila drivmedlen kan vara bättre eller sämre ur miljösynpunkt. En förväntad högre användning av tyngre råoljor från bland annat oljesand, eller en ökad användning av syntetiska drivmedel från exempelvis förgasning av kol medför betydligt högre CO₂-emissioner jämfört med de konventionella drivmedlen.

Att kunna särskilja bra och dåliga drivmedel från varandra är alltså viktigt för att kunna uppnå avsedda miljömässiga mål och för att skapa trovärdighet och förtroende för de förnybara drivmedlen i användarledet. Detta kan i sin tur skapa goda marknadsförutsättningar för införande av förnybara drivmedel.

Krav kan ställas i lagstiftning och de nya förslag som presenteras inom EU innehåller krav på att biodrivmedel skall ha en minimireduktion av CO₂ jämfört med de fossila drivmedel som de ersätter. Vidare införs det högst troligt även krav på spårbarhet av råvaror och att social hänsyn skall garanteras enligt en rad ILO-konventioner.

Det finns även ett antal frivilliga standarder och certifieringar vars kriterier måste följas för att få marknadsföra sin produkt under ett speciellt namn eller märkning. Tre idag aktuella system är: Nordiska miljömärkningen Svanen, Verifierat hållbar etanol och Roundtable on sustainable biofuels. Även slutanvändare kan ställa krav vid upphandling på att drivmedlet skall uppfylla vissa kriterier vilket detta arbete i slutänden syftar till.

Den enkät som har genomförts i det här arbetet var riktad till svenska aktörer på drivmedelsmarknaden. Den visar på stora skillnader i vissa avseenden. Spårbarhet av råvaror och drivmedel tenderar att vara mycket tydligare för biodrivmedel jämfört med de fossila drivmedlen. Ett antal bolag inom biobränslebranschen kan idag ge LCA för energi och CO₂-emissioner och flera andra deklarerar att de snart kommer att kunna göra detta eller att de snart kommer att tvingas göra detta med införande av nya direktiv. Många bolag inom både biodrivmedel som fossila ställer idag krav på miljömässig och social hänsyn och gör detta inom

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	66 (91)

någon slags certifiering eller standard. Även företagsspecifika regelverk används vilka idag inkluderar krav på social hänsyn vid produktion av råvara eller drivmedel.

8 REFERENSER

AECC, Emission Control Systems for Passenger Cars & Light-Duty Vehicles, Brussels, 08 October, 2004.

Ahlvik, P., Eriksson, L., and de Serves, C., Combustion particles and NO_x from diesel and petrol vehicles, Ecotraffic fpr StatoilHydro, 2008.
<http://www.ecotraffic.se/nyheter.asp?newsId=69>

Ahlvik P. och Brandberg Å., Med hållbarhet i tankarna, Vägverket Publikation 2002:83, 2002.

ATL, Nu har etanolproduktionen inletts, 2008.
<http://www.atl.nu/Article.jsp?article=49852&a=Nu20har20etanolproduktionen20inletts>

Biobränsledirektivet, 2008
http://ec.europa.eu/energy/climate_actions/doc/2008_res_directive_en.pdf

BioMil, Den svenska biogaspotentialen från inhemska restprodukter, 2008.

Börjesson, P., Ericsson, K., Di Lucia, L., Nilsson, L. J. och Åhman, M., Hållbara drivmedel- finns de?, Dept. of Techn. and Soc., Rapport 66, 2008.

Börjesson, P., Bioenergi-hur effektiva är egentligen olika system?, Biodiverse, 13:1, 2008b.
http://www.cbm.slu.se/publ/biodiverse/08_1.pdf

Dagens industri, Mackkartan ritas om, 20081207, 2008.

Dahlberg, A., Ökat uttag av grot och stubbar, Biodiverse, 13:1, 2008.
http://www.cbm.slu.se/publ/biodiverse/08_1.pdf

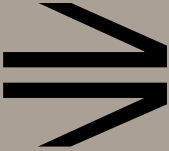
Energimarknadsinspektionen: Underlättande av samdistribution av biogas i naturgasnätet Dnr 2008-102961, 2008.

Engström, L., Efterfrågan på palmolja skapar ohållbar markomställning, 2008.
http://www.cbm.slu.se/publ/biodiverse/08_1.pdf

EU-parlamentet, antagande av biobränslemål, 2008.
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-20080613+0+DOC+XML+V0//SV&language=SV#BKMD-26>

Göteborgs kommun, Miljömässiga och sociala krav på drivmedel, Dnr 0584/08, 2008.

Hansson, J., Berndes, G., and Börjesson, P., The prospects for large-scale import of biomass and biofuels into Sweden – a review of critical issues, Energy for Sustainable Development, Vol. X, No. 1, 82-94, 2006.

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	67 (91)

Held, J., Mathiasson, A., Nylander, A., Biogas ur gödsel, avfall och restprodukter - goda svenska exempel, Svenska Gasföreningen, 2008.

Henke, M., de Serves, C., Ahlvik, P., Kvotplikt som styrmedel för Biodrivmedel, Ecotrafic-rapport för STEM, 2007.

IEA, Alternative fuels: an energy technology perspective IEA/ETO/2005/01, International Energy Agency, Paris, 2005.

IEA, World Energy Outlook 2006, International Energy Agency, Paris, 2006.

IEA, World Energy Outlook 2008 – Executive summary, 2008.

ISEAL, Code of Good Practice for Setting Social and Environmental Standards www.isealliance.org/code

Johansson, T. B., Hur löser vi klimatkrisen?, SNF:s höstkonferens, 2006-12-15, 2006.

JRC, Joint Research Center , Well-to-wheels, Report Version 2c, March 2007.
<http://ies.jrc.ec.europa.eu/WTW>

Jönsson, A. och Waluszewski, D., Transportsektorns energianvändning 2007, Statens energimyndighet, ES2008:01, 2008.

Kommerskollegium, Handelsaspekter på biodrivmedelsområdet, 2007.

Kutscher, E., Ahlvik, P., Eriksson, L., Henke, M., Nulägesanalys - Förutsättningar för biodrivmedelsproduktion i Värmland, Ecotrafic för region Värmland, 2006.

Miljöfordon.se, <http://www.miljofordon.se>

Miljöförvalningen-Stockholms stad, Frågor och svar om biogas, 2008.

Nevén, C.-O., Miljöaspekter vid upphandling av drivmedel, Miljöstyvningsrådets rapport 2008:9x, 2008.

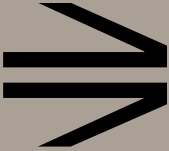
Nylund, N.-O., Aakko-Saksa, P., och Sipilä, K., Status and outlook for biofuels, other alternative fuels and new vehicles, VTT research notes 2426, 2008.

NyTeknik, Sockerbetor och majs i ny skånsk biogas, nr. 50, 2008

Oljekommissionen, På väg mot ett oljefritt Sverige, 2006.
<http://www.regeringen.se/sb/d/6316/a/66280>, 2006.

Persson, T., Koldioxidvärdering av energianvändning, underlagsrapport-STEM, 2008.

Redovisning av uppdrag i enlighet med regleringsbrevet för 2008 om kontroll och utvärdering av pilotprojekt som avses i lagen (1994:1776) om skatt på energi, Dnr 00-2007-07261, 2008.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	68 (91)

[http://www.swedishenergyagency.se/infobank/remisser.nsf/0/570BE5575C0728EDC125743B00297A60/\\$file/Fr%C3%A4mjande%20av%20f%C3%B6rnybara%20drivmedel%20-slutversion.doc](http://www.swedishenergyagency.se/infobank/remisser.nsf/0/570BE5575C0728EDC125743B00297A60/$file/Fr%C3%A4mjande%20av%20f%C3%B6rnybara%20drivmedel%20-slutversion.doc)

REN21, Renewables 2007 Global Status Report, Paris: REN21 Secretariat and Washington, DC:Worldwatch Institute, 2008.

Rehnlund, B., Outlook on standardization of alternative vehicle fuels, IEA/AMF, 2008.
<http://www.iea-amf.vtt.fi/pdf/annex28outlookstandardisation2008.pdf>

RFA, Renewable Fuels Agency. 2008. Carbon and sustainability reporting within the Renewable Fuel Transport Obligation.ver 1.1., 2008.
www.dft.gov.uk/rfa/_db/_documents/310308_RFA_Technical_Guidance_Part_1_v1.1.pdf

de Serves, C., Henke, M., Ahlvik, P. och Rehnlund, B., Användning av metanol som drivmedel i fordon, Näringsdepartementet, 2007.

SGC (Svenskt Gastekniskt Center), Basfakta om biogas, 2006.

SIKA, Fordon 2007-Tema miljö, 2008.

Smeets, E., Junginger, M., Faaij, A., Walter, A., Dolzan, P., Sustainability of Brazilian bio-ethanol, Report NWS-E-2006-110, ISBN 90-8672-012-9, 2006
<http://igitur-archive.library.uu.nl/chem/2007-0628-202408/NWS-E-2006-110.pdf>

SNV-Naturvårdsverket, Index över nya bilars klimatpåverkan 2007, 2008.

SNV-Naturvårdsverket, Arbetsmaskiner – Inventering av utsläpp, teknikstatus och prognos, Rapport 5728, september 2007.

SOU, Statens offentliga utredningar, SOU 2004:133, Slutbetänkande av utredningen om förnybara fordonsbränslen: Introduktion av förnybara fordonsbränslen, www.regeringen.se, 2004.

STEM och SNV, Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken, Delrapport 2, 2004.
[http://www.stem.se/infobank/remisser.nsf/0/D9B45DA74A8F17F3C1256F470041AE41/\\$file/00-03-1213%20delrapport%202.doc](http://www.stem.se/infobank/remisser.nsf/0/D9B45DA74A8F17F3C1256F470041AE41/$file/00-03-1213%20delrapport%202.doc)

STEM-Statens Energimyndighet, Energiindikatorer 2008, 2008.

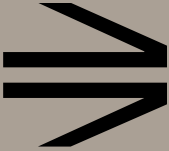
STEM-Statens Energimyndighet, Transportsektorns energianvändning 2007, 2008b.

STEM-Statens Energimyndighet, Energiläget, 2008c.

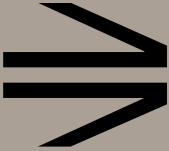
Steynberg and Nel, Clean coal conversion options using Fischer-Tropsch technology, Fuel, 83, 765-770, 2004.

Statoil, Drivmedelsmarknaden i Sverige 2007 - Vad har vi i tankarna? Statoils drivmedelsrapport, 2008.

Svanen-Nordic Ecolabelling, Swan Labelling of fuels, version 1.0, 2008.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	69 (91)

VV-Vägverket, Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, 2009.
http://www.vv.se/filer/17148/Kapitel_5_emissioner.pdf

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	70 (91)

APPENDIX – A

I detta appendix presenteras en sammanställning av enkätsvar från producenter/leverantörer av drivmedel på den svenska marknaden. Syftet med den genomförda enkäten har varit att tydliggöra skillnader ifall man ställer miljökrav och krav med avseende på social påverkan för produkter från olika leverantörer. Enkäten skall då, tillsammans med marknadsanalysen, utgöra ett underlag för MSR:s fortsatta arbete med att ta fram kriterier för miljöanpassad offentlig upphandling. Producenten/leverantörens förmåga till att kunna deklarerat spårbarhet för sina produkter (m.a.p. råvara, bränslets ursprung, tillverkningsmetod) har undersökts. Enkätens utformning har gjorts i samråd mellan MSR och Ecotraffic. Ecotraffic svarar för framtagning av adresslista, utskick och för att bevaka att svarsfrekvens och svars kvalitet blir så hög som möjligt samt för sammanställning av materialet.

ENKÄT

Enkäten finns bifogad nedan. Frågorna i enkäten är utformade som ”ja/nej” alternativ och inleds med att kort få en beskrivning av respektive bolags roll på marknaden, vilka drivmedel som marknadsförs, antal försäljningsställen, sålda volymer och relationen till offentliga kunder. Därefter följer ett avsnitt för att belysa drivmedlets ursprung, spårbarhet och vilka insatsvaror som använts i produktionen. Drivmedlets miljöprestanda belyses vidare med avseende på energi och växthusgaser ur ett LCA-perspektiv. Avslutningsvis deklarerar miljömessig och social hänsyn. Då det i enkäten har lovats att informationen som ges av aktörerna skall behandlas konfidentiellt skrivs inga företagsnamn ut i denna sammanställning.

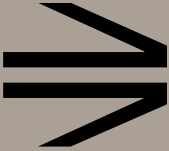
A ERA KONTAKTUPPGIFTER

Företagets namn		
Postadress		
Uppgiftslämnarens	namn	
	telefon	
	mobiltelefon	
	e-mail	

B FÖRETAGET

Nedan följer ett antal frågor om ert företag, dess roll på marknaden samt er försäljning.

Tabell 1. Här beskriver ni er ”roll” på marknaden samt ger en bedömning ifall ni anser att offentliga kunder utgör en viktig kundkategori för er (observera att ni kan svara ”Ja” på flera av frågorna).

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	71 (91)

	(Ja/Nej)
Är ni bränsleproducent?	
Agerar ni i ledet mellan producent och slutkund?	
Säljer ni bränslen till slutkund?	
Är offentliga kunder viktiga för er?	

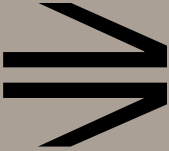
Tabell 2. Här beskriver ni ert produktsortiment och era volymer år 2007. Försök att grovt uppskatta hur stor andel av era försäljningsvolymer som går till offentliga kunder. Om ni säljer eller distribuerar bränslen som inte ingår i listan kan de tomma raderna längst ned användas.

Bränsle	Bränsle ni säljer (markera med X)	Volym per bränsle (m ³ , Nm ³)	Offentliga kunder, uppskattad andel av volymen (%)
Bensin			
Bensin E5*			
Diesel			
Diesel FAME 5#			
E85			
E95			
RME			
Biogas			
Fordonsgas (biogas/naturgas)			
Naturgas			
LPG			

* Med ”bensin E5” avses bensin med 5% inblandning av etanol

Med ”diesel FAME5” avses diesel med 5% inblandning av RME eller annan FAME

Tabell 3. Här kan ni beskriva det antal försäljningsställen som ni har uppdelat per bränsle samt grovt beskriva er geografiska täckning i Sverige (ex. södra, västra, östra

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	72 (91)

eller Norrland). För den geografiska täckningen kan ni även med fördel bifoga ex. karta över tankställen i landet.

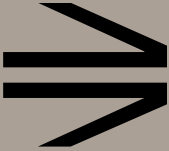
	Försäljningsställen i Sverige (antal)	Geografisk täckning i Sverige
Bensin		
Bensin E5		
Diesel		
Diesel FAME5		
E85		
E95		
RME		
Biogas		
Fordonsgas (biogas/naturgas)		
Naturgas		
LPG		

C BRÄNSLEN

Här följer ett antal frågor om bränslets ursprung, energibehov och utsläpp av växthusgaser. Ange vilket bränsle som avses och ifall ni marknadsför flera olika bränslen och svaren då eventuellt blir olika kan ni upprätta en ny tabell (kopiera då tabellen och klipp in ett nytt ex nedanför).

Tabell 4. Information om bränslets ursprung, dess livscykel och miljöprestanda.

	Bränsle
Vilket eller vilka bränslen avses? (i fallet med blandbränslen, såsom ex. E85 eller diesel FAME 5, kan ni deklarerat de ingående komponenterna var för sig.)	
	Ja / Nej
Vet ni vilken bränsleråvara som har använts för produktion av bränslet	

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	73 (91)

Vet ni var bränsleråvaran kommer ifrån?		
Vet ni från vilken produktionsanläggning bränslet kommer		
Vet ni vilken produktionsprocess som har använts vid bränslets framställning?		
Vet ni vilken typ av insatsenergi som har använts i produktionsprocess vid bränslets framställning?	Fossil energi	
	Biobränsle	
	Restprodukter /Spillvärme	
	El	
	El, förnybar	
Vet ni vilka andra råmaterial, processkemikalier, kemiska additiv eller produkter som ingår i produktionsprocessen av bränslet?		
Vet ni ifall det ingår fossila komponenter från GTL, CTL, oljesand eller oljeskiffer i bränslet?	GTL=Gas-To-Liquid	
	CTL=Coal-To-Liquid	
	Oljesand	
	Oljeskiffer	
Kan ni ange energiåtgång ur ett LCA-perspektiv (från källa till slutkund) per energienhet bränsle?		
Kan ni ange emissioner av växthusgaser ur ett LCA-perspektiv (från källa till slutkund) som CO ₂ -ekvivalenter per energienhet bränsle?		

D MILJÖMÄSSIG HÄNSYN

Här följer ett antal frågor om miljömässig påverkan vid produktion av bränsle och bränsleråvara. Ange vilket bränsle som avses och ifall ni marknadsför flera olika bränslen och svaren då eventuellt blir olika kan ni upprätta en ny tabell (kopiera då tabellen och klipp in ett nytt ex nedanför).

Tabell 5. Information om bränsleråvara och miljökrav.

Vilket eller vilka bränslen avser era svar nedan?	
Information om bränsleråvara	Ja/Nej
Använder ni bränsleråvara producerad inom Sverige?	
Använder ni bränsleråvara producerad inom EU?	



MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	74 (91)

Använder ni bränsleråvara producerad utanför EU?	
Frågor om miljökrav kopplade till markanvändning och produktion	Ja/Nej
Ställer ni miljökrav kopplade till exploatering av mark med höga bevarandevärden? Förklaring: När anläggningar för produktion av råvara för drivmedelsframställning etableras, påverkas också den existerande markanvändningen. För vissa typer av marker finns ett högt bevarandevärde, och på dessa är det oftast olämpligt att genomföra exploateringsprojekt. Exempel på mark med höga bevarandevärden kan vara orörda skogar med naturlig artsammansättning, naturskyddade områden eller områden som har stor betydelse för ursprungsbefolkningars försörjningsmöjligheter.	
Ställer ni miljökrav kopplade till val av odlings- och produktionsmetoder? Förklaring: Vid produktion av råvara påverkas miljön, bl.a. genom utsläpp till mark, luft och vatten. Olika produktionsmetoder har olika stor miljöpåverkan. Genom att välja teknik och metoder med låg miljöpåverkan kan den totala miljöprestandan för ett bränsle förbättras. Exempel på miljöpåverkan kan vara uttag av vatten för bevattning, och användning av konstgödsel och pesticider. Även utsläpp till mark, vatten och luft från arbetsmaskiner och installationer kan vara av stor betydelse.	
Ställer ni miljökrav kopplade till exploatering av kolrika marker? Förklaring: Vissa marktyper binder stora mängder kol ovan och/eller under jord. Om dessa marker exploateras, avgår det markbundna kolet till atmosfären som koldioxid vilket i sin tur ökar växthuseffekten. Exempel på kolrika marker är tropiska regnskogar och torvmark.	

E SOCIAL HÄNSYN

Ställer ni krav på att internationella normer för arbetsrätt skall följas vid produktion av bränsle och bränsleråvara? Ifall ni ställer sådana krav, vänligen svara i vilka led ni ställer krav och komplettera gärna med ifall dessa krav bygger på några konventioner eller standards. Om ni i dagsläget inte ställer krav, men bedömer att detta kommer att göras inom en nära framtid (< 2 år) får ni gärna notera detta.

Kort information om internationella normer: Det finns ett stort antal konventioner som reglerar arbetstagares rättigheter. Dessa övervakas av FN-organet ILO, som är ett samarbete mellan arbetsgivare, arbetstagare och regeringar. ILO:s så kallade kärnkonventioner utgör kärnan i de normer som de flesta företag arbetar för att leva upp till. Kärnkonventionerna omfattar rätten att bilda fackföreningar, samt förbud mot diskriminering, tvångsarbete och barnarbete. Dessa konventioner ingår också i Global Compact, som är tio principer för hållbart företagande med stort stöd i företagsvärlden.

Era svar angående social hänsyn. Klargör för vilket eller vilka bränslen ni ställer respektive krav.

--

SAMMANSTÄLLNING

Företagen presenterade i Tabell a1, vilka representerar producenter/leverantörer för både konventionella drivmedel och biodrivmedel, kontaktades genom att enkäten skickades till utvalda kontaktpersoner. Kontaktpersonerna togs fram bland annat med hjälp av SPI och Svenska Gasföreningen eller genom direkt förfrågan vid respektive bolag. Ett första utskick gjordes i mitten av december följt av ett utskick med en påminnelse i mitten av januari varefter kontaktpersonerna kontaktades per telefon en eller vid behov flera gånger.

Tabell a1. Kontaktade företag, egen uppgift om produktsortiment samt eventuellt deltagande i enkäten.

Företag	Drivmedel	Svar (ja/nej)
Stockholm Vatten	Biogas	Ja
Svensk biogas	Biogas	Ja
Göteborg energi	Biogas	Nej
NSR	Biogas	Ja
Fordonsgas	Drivmedelsgas	Ja
EON	Biogas, drivmedelsgas, naturgas	Ja
Lantmännen Agroetanol	Etanol	Ja
SEKAB	E85, E95	Ja
Lantmännen Ecobränsle AB	RME	Ja
Perstorp BioProducts AB	RME	Ja
OKQ8	Bensin, bensinE5, diesel, dieselFAME5, E85, drivmedelsgas RME,	Ja



MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	76 (91)

Preem	BensinE5, diesel, dieselFAME5, E85, drivmedelsgas	Ja
Qstar	BensinE5, diesel, dieselFAME5, E85, RME	Ja
Statoil		Nej
JET - Statoil Automat Sverige AB	Bensin, bensinE5, dieselFAME5, E85	Ja
Shell	Bensin, bensinE5, dieselFAME5, E85, biogas	,Ja
Norsk Hydro (inkl Uno-X)		Nej
St1 Sweden AB	BensinE5, diesel, E85	Ja
din-X	Bensin, diesel, E85	Ja

Av dessa företag har Norsk Hydro avböjt att svara med hänvisning till det pågående arbetet med samgåendet med Statoil.

DRIVMEDEL

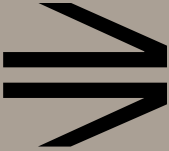
I detta kapitel följer en sammanställning av svaren från tabell ”Bränslen”. Syftet med dessa frågor var att klargöra aktörens förmåga att kunna deklarerat råvarornas ursprung, insatsvaror m.m. Svaren är däremot inte en deklaration av vad som faktiskt har använts men flera av aktörerna har ändå deklarerat detta vilket inkluderas i sammanställningen.

En lämplig utgångspunkt för sammanställning och analys av enkätmaterialen kan vara att dela upp aktörerna utifrån vilka produkter de producerar/levererar. Det finns naturligtvis gråzoner i en sådan uppdelning eftersom speciellt de större aktörerna handlar med ett brett spektra av produkter. En del produkter är också blandprodukter såsom fordonsgas och E85.

BIOGAS / NATURGAS

Av aktörer inom biogas eller av blandningar biogas/naturgas gäller att fyra stycken av dem som svarat är producenter av biogas, samt att det finns ytterligare tre som distribuerar drivmedelsgas. Producenterna har genomgående god kontroll på vilka råvaror de använder i processen och varifrån dessa kommer och svarar genomgående ”Ja” på samtliga frågor. Enligt enkätsvaren (som för dessa aktörer i flera fall har tagits per telefon) så kommer råvaran från lokalt producerade restprodukter eller avfall vilket inkluderar rötslam, hushållssopor, restaurangavfall och avfall från livsmedelsindustri. Av producenterna kan samtliga deklarerat för alla frågor i tabell ”bränslen” och alla utom en har svarat att man kan ange LCA-analys för energi och CO₂. I övrigt används el, restprodukter eller biobränsle som insatsenergi i processen. Två av distributörerna svarar på samma sätt (den tredje svarar inte alls) varav en har uppgivit att fossil energi ingår i produktionsprocessen vilket i det fallet gäller för naturgas. Ingen av dessa två kan ge någon LCA.

ETANOL

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	77 (91)

För de två aktörer som uteslutande producerar/levererar drivmedelsetanol gäller att bägge genomgående svara ”Ja” på samtliga frågor. Man har alltså god kontroll på råvarornas ursprung och vilka produktionsprocesser dessa har genomgått samt kan ge LCA för energi och CO₂ för drivmedelsetanolen (med något undantag för ingående processkemikalier). Ingen fossil energi används i någotdera fallet som insatsenergi i produktionsprocessen.

FAME

Av de två företag som är producenter/leverantörer av RME deklarerar bägge genomgående ”Ja” på samtliga frågor. Man har alltså god kontroll på råvarornas ursprung och vilka produktionsprocesser dessa har genomgått samt kan ge LCA för både energi och CO₂. Fossil energi används som insatsenergi för en av de två och produkter från GTL används av en men inte av den andre (metanol, vilken kan produceras genom GTL-process, används i förestningsprocessen av rapsolja till RME).

OLJEBOLAG

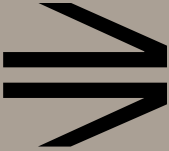
Av de nio traditionella oljebolag som har kontaktats i samband med enkäten har sju stycken svarat. Tre av de mindre aktörerna handlar uteslutande med produkter som de köper från andra oljebolag vid olika depåer beroende på pris och efterfrågan. Då de handlar ”tankbilsvis” har de dålig kontroll på drivmedlets ursprung från gång till annan och vilka andra faktorer som ingår i produktens väg från källa till depå. De svarar genomgående ”Nej” på samtliga frågor med något undantag att de vet från vilken depå drivmedlet kommer.

Av de fem största oljebolagen i Sverige har tre svarat av vilka ett genomgående svarar ”Ja” på samtliga frågor men att de inte kan lämna någon LCA för andra drivmedel än för etanol och RME. Det andra bolaget svarar på samma vis förutom att frågan om insatsenergi besvaras ”Ja” i samtliga alternativ för bensin och E85, och ”Nej” i samtliga alternativ för dieselFAME5. Denna leverantör kan idag inte lämna någon LCA för något drivmedel. Båda dessa aktörer deklarerar tydligt att inga komponenter från GTL, CTL, oljesand eller oljeskiffer ingår i deras produkter. Ett tredje bolag svarar ”Ja” på de första sex frågorna och har alltså god kontroll på bränsleråvarans ursprung och drivmedlens produktionsprocess. Dock avböjde de att svara på frågan om GTL, CTL, oljesand och oljeskiffer då ”syftet med frågan är oklar”. Vidare kan de inte lämna LCA vad beträffar energi vilket de förtydligar med att det inte finns någon allmänt etablerad metodik vilken rättvist speglar skillnaderna mellan energieffektiviteten för olika raffinaderier. Däremot kan de lämna LCA för CO₂.

MILJÖMÄSSIG OCH SOCIAL HÄNSYN

I denna del deklarerar aktören inledningsvis varans ursprung vilket ger en bakgrund till miljömässig och social hänsyn då lagkrav i Sverige och inom EU ger en grundnivå i dessa avseenden. Sådan grundnivå finns naturligtvis även utom EU men skillnaderna är stora mellan olika länder och hur dessa lagar efterlevs. Vidare kan man grovt anta att kontrollen ur svenska aktörers perspektiv minskar med avståndet varför man i ökande grad måste förlita sig på exempelvis uppgifter från mellanhänder.

Aktören deklarerar därefter ifall man aktivt ställer miljömässiga krav och avslutningsvis svarar aktören på vilka krav man ställer angående social hänsyn. Liksom för svaren om drivmedel är svaren om miljömässig hänsyn i denna del inte en deklaration av vad som faktiskt omfattas av kraven utan bara en deklaration om det ställs krav eller ej. Likväl har flera aktörer velat specificera detta vilket inkluderas i sammanställningen.

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	78 (91)

BIOGAS

För de fem aktörerna inom biogas deklarerar samtliga inhemska råvaror. De två aktörer som även tillhandahåller blandningar av biogas/naturgas eller naturgas importerar i bägge fallen gasen från Danmark. Vad gäller frågorna angående miljökrav så är de i stort sett inte relevanta för dessa aktörer då de samtliga framställer biogas från restprodukter i någon form. Detsamma gäller frågan om krav angående social hänsyn där alla utom en svarar att detta inte är relevant. Ett företag inom den här gruppen ställer dock miljömässiga och sociala krav vilka uppfyller kriterierna för Svanen.

ETANOL

Av de två aktörer som uteslutande producerar/levererar drivmedelsetanol använder den ene råvaror från inom EU medan den andres råvaror uteslutande kommer från utom EU. Bägge ställer miljömässiga krav enligt samtliga av enkätens frågor. Med avseende på social hänsyn har den förste signerat FN:s Global Compact, och den andre ställer krav vilka omfattar ILO:s konventioner 5, 138, 182, 11, 14, 19, 29, 98, 105, 148, 155 och 170.

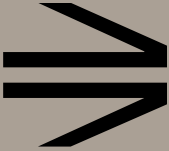
FAME

De två företag som är producenter/leverantörer av RME använder bägge råvaror producerade inom EU. Bägge ställer krav ”kopplade till val av odlings- och produktionsmetoder” men inga krav vad gäller mark med höga bevarandevärden samt exploatering av kolrika marker. Sociala kravs ställs av bägge: den ene hänvisar till en företagsspecifik uppförandekod (vilken ställer krav på förhållningssätt mot egna anställda och förbud mot barnarbete samt en förväntning att företagets leverantörer gör detsamma), den andre kräver att den RME de producerar i alla led skall vara ”producerad i enlighet med alla de krav och lagar som ställs på marknaden”.

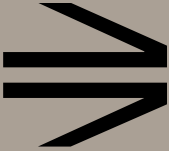
OLJEBOLAG

De tre oljebolag som uteslutande köper produkter från andra oljebolag uppger inte i något fall några miljömässiga eller sociala krav. Ytterligare en mindre aktör ställer inga miljömässiga eller sociala krav med avseende på sina fossila produkter utan förlitar sig på att leverantören lever upp till alla krav som ställs vid produktion på Nordsjön. Samma företag ställer för etanol miljömässiga krav ”kopplade till exploatering av mark med höga bevarandevärden” men inte för de andra. Vissa sociala krav ställs för etanol producerad i Brasilien medan egenproducerad etanol inom EU följer alla krav enligt ILO.

Ett av de tre stora oljebolag som svarat på enkäten använder bränsleråvara producerad från inom EU, ställer miljökrav för RME och etanol kopplade till val av odlings- och produktionsmetoder, samt sociala krav för etanol enligt SPI:s riktlinjer vilka föreskriver att produktionen inte skall kränka de mänskliga rättigheterna. Det andra bolaget använder bränsleråvara från EU och utom EU och ställer för hela sitt sortiment miljömässiga krav förutom för exploatering av kolrika marker samt sociala krav. Med avseende på de sociala kraven skall en företagsspecifik kod följas vilken föreskriver att ILO:s konventioner 105, 29, 170, 155, 148 samt förbud mot barnarbete skall följas. Enligt denna kod förväntar sig även bolaget att dess leverantörer skall leva upp till full spårbarhet med avseende på etanol samt att produkten skall visa en minireduktion av växthusgaser jämfört med bensin. Ingen regnskog får avverkas för att ge plats åt etanolproduktion. Det tredje företaget använder bränsleråvara från Sverige, EU och utom EU och svarar ”Ja” att de ställer miljömässiga krav samt sociala krav. För de miljömässiga kraven finns det dels företagsspecifika affärsprinciper och en

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	79 (91)

standard med krav på miljömässig och social hänsyn. Med avseende på social hänsyn stödjer man bland annat FN:s Global Compact.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	80 (91)

APPENDIX – B

I detta appendix presenteras aktuella bränslespecifikationer och drivmedelsstandarder för de bränslen som omfattas av rapporten. Syftet med att presentera dem i ett appendix är att de inte skall uppta plats i huvudrapporten men att de ändå skall vara lätt tillgängliga.

ETANOL

Etanol är inte ett certifierat bränsle varför etanolbilars bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp ages vid bensindrift. Svenska standarder för E85 och för ”bussbränslet E95” finns angivna nedan. För låginblandning av etanol i bensin tillåts en volymsandel på 5% etanol enligt den europeiska standarden för bensin, EN 228, och det så kallade bränsledirektivet för bensin 98/70/EC (vilket är uppdaterat med direktiv 2003/17/EC).

ETANOL FÖR INBLANDNING I BENSIN

För närvarande finns det en preliminär standard för etanol som blandas i bensin, prEN 15376, men det pågår ett arbete för att skriva om denna för en möjlig framtida maximal inblandning av 10% etanol (Rehnlund, 2008). Exempel på parametrar som gäller enligt prEN 15376 finns listade i Tabell b1.

Tabell b1. Exempel på parametrar enligt standarden prEN 15376 för etanol vid inblandning i bensin (Rehnlund, 2008).

Parameter	Value
Ethanol and higher alcohols, min	98.7 % (m/m)
Higher alcohols C3-C5, max	2.0 % (m/m)
Methanol, max	1.0 % (m/m)
Water content, max	0.3 % (m/m)
Inorganic Chloride content, max	20 mg/l
Phosphorus, max	0.5 mg/l
Sulfur, max	10 mg/kg
Acidity (as acetic acid), max	0.007 % (m/m)

E85

I Sverige finns det en bränslestandard för E85 som heter SS 155480. Exempel på parametrar som gäller för denna standard finns angivna nedan i Tabell b2. Etanolhalten i Tabellen anges som lägstanivå. Brukligt är dock att etanolhalten under sommarhalvåret ligger kring en volymsandel på 85% och under vinterhalvåret mellan 70 och drygt 76%. Resterande volymsandel utgörs av bensin samt en låg fraktion (typiskt 2,5%) denatureringsmedel.

Tabell b2. Exempel på parametrar i den svenska standarden för E85, SS 155480 (Rehnlund, 2008).



MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	81 (91)

Parameter	Summer Value	Winter Value
Ethanol and higher alcohols, min	75 % (v/v)	70 % (v/v)
Gasoline (SS 155422), min – max	14 – 25 % (v/v)	14 – 30 % (v/v)
Vapor pressure, min – max	35.0 – 70.0 kPa	50.0 – 95 kPa

Parameter	Value
Research octane number (RON), min	95
Motor octane number (MON), min	85
Higher alcohols (C ₃ – C ₈), max	2.0 % (v/v)
Methanol, max	1.0 % (v/v)
Ethers (C ₅ or more), max	5.2 % (v/v)
Water content, max	0.3 % (v/v)

E95

För närvarande finns det ingen standard som tillåter etanolinblandning i diesel inom EU. Tester med etanol i diesel har visat på en rad olika problem vad avser löslighet, säkerhet och bränslets smörjegenskaper. I Sverige används ren etanol (i närvaro av en tändförstärkare) i anpassade dieselmotorer huvudsakligen i bussar. För denna tillämpning finns det en svensk teknisk standard, SS 155437 (Rehnlund, 2008).

Tabell b3. Exempel på parametrar i den svenska standarden SS 155437 (Rehnlund, 2008).

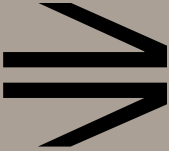
Parameter	Value
Ethanol content, min	92.4 % (m/m)
Density (at 15 °C)	805 +/- 10 kg/m ³
Acidity (as acetic acid), max	0.0025 % (m/m)
Acetic aldehyde, max	0.0025 % (m/m)
Sulfur, max	10 mg/kg

METANOL

För metanol gäller att EN 228 tillåter en volymsandel på 3% i bensen. Det pågår idag inga diskussioner för att inom EU ta fram en standard för drivmedelsmetanol. Högsta metanolinblandningen i E85 har satts till en volymsandel på 1%.

BIOGAS

Det finns en svensk standard för biogas, SS 155438 ”Motorbränslen – Biogas som bränsle till snabbgående ottomotorer”, vilken skall följas då biogas används som drivmedel till fordon. I Tabell b4 presenteras ett utdrag ur denna standard. Det framgår av tabellen även att det finns två olika biogaskvaliteter för fordon med eller utan lambdareglering. Biogas typ A avser biogas för motorer utan lambdareglering (så kallade ”lean-burn motorer”) vilka används i tunga fordon exempelvis lastbilar och bussar. Idag har dock även de flesta tyngre fordon lambdareglering. Med Biogas typ B avses biogas för motorer med lambdareglering (stökiometrisk förbränning) i exempelvis personbilar. Det som skiljer de två typerna åt är att typ B tillåter ett större spann

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	82 (91)

vad avser metan och wobbindex. Idag uppgraderas i praktiken all biogas till biogas typ A trots att alla motorer till nyregistrerade bilar, lastbilar och bussar är utrustade med lambdareglering vilket gör att biogas typ B håller en tillräckligt god kvalitet för att motorn ska fungera väl. Den högre metanhalt i typ A ger dock en mera högvärdig fordonsgas varför man slipper ge den information som måste ges vid tankstället att gasen endast uppfyller typ B.

Tabell b4. Utdrag ur svensk standard för biogas som fordonsbränsle, SS 155438, typ A för fordon utan lambdareglering, typ B för fordon med lambdareglering (SGC, 2006).

egenskap	enhet	biogas	
		typ A	typ B
Wobbeindex	MJ/Nm ³	44,7 – 46,4	43,9 – 47,3
Metan	%v/v*	97±1	97±2
Tryckvattendaggpunkt vid högsta lagringstryck (t=lägsta månadsvisa dygnsmedeltemperatur)	°C	t - 5	t - 5
Vattenhalt, max	mg/Nm ³	32	32
Koldioxid + syrgas +kvävgas, max	%v/v	4	5
därav syrgas, max	%v/v	1	1
Total svavelhalt, max	mg/Nm ³	23	23
Totalhalt kväveföreningar (exklusive N ₂) räknat som NH ₃ , max	mg/Nm ³	20	20
Partikelstorlek, max	µm	1	1

* Vid 273,15 K och 101325 Pa.

NATURGAS (CNG)

För naturgas som drivmedel (Compressed Natural Gas) finns bränsleegenskaperna listade i Tabell b5, nedan. Det finns en standard för detta drivmedel, ISO 15403.

Tabell b5. Egenskaper hos naturgas som drivmedel.

properties	unit	CNG
C/H/O	%	75/25/0
Boiling Point	°C	-162
Vapor Pressure @ 20 °C	bar	96
Liquid Density, @ 20°C	kg/ m ³	0,424
Cetane number		-
Octane number		120-130
Heating Value	MJ/kg	38-50
Auto Ignition Temperature @ 1 atm	°C	540-560



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	83 (91)

Expl./Flammability Limit in air	%v/v	5,3,2015
AFR		17,2

GASOL (LPG)

För gasol (Liquefied Petroleum Gas) som består av de fossila petroleumprodukterna propan och butan finns det en standard som heter SS-EN 589:2008.

Tabell b6. Egenskaper för propan och butan som drivmedel i fordon.

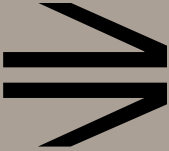
properties	unit	propane	butane
C/H/O	%	82/18/0	83/17/0
Boiling Point	°C	-42,1	-0,5
Vapor Pressure @ 20 °C	bar	8,4	2,1
Liquid Density, @ 20°C	kg/ m ³	501	610
Cetane number		-	-
Octane number		112	45,7
Heating Value	MJ/kg	46,4	365
Auto Ignition Temperature @ 1 atm	°C	470	1,9-8,4
Expl./Flammability Limit in air	%v/v	2,1-9,4	15,5
AFR		15,7	83/17/0

DME

Bränsleegenskaperna för DME återfinns i Tabell b7, nedan.

Tabell b7. Egenskaper för DME som drivmedel i fordon.

properties	unit	DME
C/H/O	%	52,5/13/34,5
Boiling Point	°C	-24,9
Vapor Pressure @ 20 °C	bar	5,1
Liquid Density, @ 20°C	kg/ m ³	668
Cetane number		>55
Octane number		-
Heating Value	MJ/kg	28,4

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	84 (91)

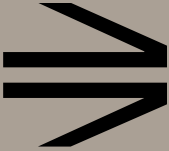
Auto Ignition Temperature @ 1 atm	°C	235-350
Expl./Flammability Limit in air	%v/v	3,4,2017
AFR		9

FAME

Det finns en europeisk standard för FAME, EN 14214, vilken i Sverige motsvaras av SS-EN 14214. Det är också denna standard på FAME som gäller för låginblandning av FAME i diesel. För närvarande gäller maximalt 5% inblandning men i det förslag till biobränsledirektiv som för närvarande diskuteras föreslås högre nivåer: 7% alternativt 10%.

Tabell b8. Standard EN 14214 för FAME (www.wikipedia.org).

properties	unit	lower limit	upper limit
Ester content	%m/m	96,5	-
Density at 15°C	kg/m ³	860	900
Viscosity at 40°C	mm ² /s	3,5	5,0
Flash point	°C	> 101	-
Sulfur content	mg/kg	-	10
Tar remnant (at 10% distillation remnant)	%m/m	-	0,3
Cetane number	-	51,0	-
Sulfated ash content	%m/m	-	0,02
Water content	mg/kg	-	500
Total contamination	mg/kg	-	24
Copper band corrosion (3 hours at 50°C)	Rating	Class 1	Class 1
Thermal Stability	-	-	-
Oxidation stability, 110°C	Hours	6	-
Acid value	mg KOH/g	-	0,5
Iodine value	-	-	120
Linolenic Acid Methylester	%m/m	-	12

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	85 (91)

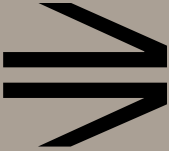
Polyunsaturated (>3 Double bonds) Methylester	%m/m	-	1
Methanol content	%m/m	-	0,2
Monoglyceride content	%m/m	-	0,8
Diglyceride content	%m/m	-	0,2
Triglyceride content	%m/m	-	0,2
Free Glycerine	%m/m	-	0,02
Total Glycerine	%m/m	-	0,25
Alkali Metals (Na+K)	mg/kg	-	5
Phosphorus content	mg/kg	-	10

DIESEL

Den Europeiska standarden för diesel, EN 590:2004 (i Sverige SS-EN 590:2004) regleras av direktiv 2003/17/EC. Standarden medger idag att man blandar in upp till 5% FAME (som uppfyller EN 14214). Gränsvärdet för svavelinnehåll sänktes från 1 januari 2009 från 50 till 10 mg/kg.

Tabell b9. Den europeiska standarden EN 590:2004 för diesel (www.wikipedia.org).

property	unit	lower limit	upper limit
Cetane number		51	-
Cetane index		46	-
Density at 15°C	kg/m ³	820	845
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)	%m/m	-	11
Sulphur content	mg/kg	-	10
Flash point	°C	55	-
Carbon residue (on 10% distillat residue)	%m/m	-	0,3
Ash content	%m/m	-	0,01
Water content	mg/kg	-	200

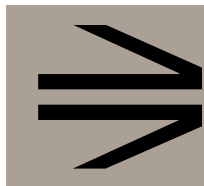
	MILJÖSTYRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	86 (91)

Total contamination	mg/kg	-	24
Copper strip corrosion (3 hours at 50°C)	rating	Class 1	Class 1
Oxidation Stability	g/m ³	-	25
Lubricity, corrected wear scar diameter (wsd 1,4) at 60°C	µm	-	460
Viscosity at 40°C	mm ² /s	2	4,5
Distillation			
- 95%v/v recovered at	°C	-	360
FAME	%v/v	-	5

I Tabell b10, nedan, anges bränslespecifikation för diesel vilken sannolikt kommer att gälla i kommande direktiv (EU-parlamentet, 2008). Den högsta tillåtna halten FAME har höjts till 7% och innehållet av PAH har sänkts från 11 till 8%.

Tabell b10. Specifikationen för diesel enligt EU-parlamentet (2008).

parameter (1)	enhet	gränsvärden(2)	
		minsta	högsta
Cetantal		51,0	-
Densitet vid 15°C	kg/m ³	-	845
Destillering:			
- temp. vid 95%v/v	°C	-	360
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)		-	8
Svavelhalt	mg/kg	-	10
FAME	%v/v	-	7 (3)
(1) Testmetoderna ska vara de som specificeras i EN 590:2004. Medlemsstaterna får anta de analytiska metoder som specificeras i EN 590:2004 som ersättningsstandard om det kan visas att dessa är minst lika tillförlitliga och exakta som den analysmetod de ersätter. (2) De värden som anges i specifikationen är verkliga värden. Vid fastställandet av gränsvärden har villkoren i ISO 4259 "Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test" tillämpats, och vid fastställandet av ett minimivärde har en minsta skillnad på 2R över noll beaktats (R=reproducerbarhet). Resultatet från enskilda mätningar ska tolkas på grundval av de kriterier som anges i EN ISO 4259:2006. (3) FAME ska överensstämma med EN 14214.			



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	87 (91)

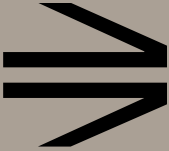
SVENSK MILJÖKLASSNING AV DIESEL

I Sverige introducerades ett miljöklasssystem för diesel 1991 inom vilket tre olika dieselkvaliteter används benämnda MK1, MK2 och MK3. MK1 har varit en skattegynnad dieselkvalitet vilket har inneburit att MK2 i princip fasats ut ur marknaden. MK3 motsvarar EU-standard för EN 590. Den främsta skillnaden mellan MK1, MK2 och MK3 är den lägre gränsen för aromater i MK1. Specifikationerna för dessa bränslen finns presenterade i Tabell b11, nedan.

Bränslen som inte uppfyller MK1-krav är automatiskt MK3 vilket även medför att diesel med högre inblandning av FAME (>5%) eller av så hög halt syntetisk diesel att MK1-krav inte möts klassas som MK3. De parametrar som främst begränsar inblandning av bränslen som FT-diesel och FAME är destillationsintervallet och densiteten. Densiteten för FT-diesel är vanligen under 800 kg/m³ och för FAME ligger den väsentligt över 820 kg/m³ vilket utgör gränserna för MK1.

Tabell b11. Svenska dieselspecifikationer enligt miljöklasssystemet (www.spi.se)

Egenskaper	Enhet	Lagkrav enligt bil 3 i Lag (SFS 2001:1080) om motorfordons avgasrening och motorbränslen, uppdaterad genom SFS 2006:927		
		Miljöklass 1	Miljöklass 2	Miljöklass 3, EU 2005
Cetanindex, min		50	47	-
Cetantal, min		51 ^a	51 ^a	51
Densitet vid 15°C, min	kg/m ³	800	800	-
Densitet vid 15°C, max	kg/m ³	820	820	845
Destillation				
- begynnelsekokpunkt, min	°C	180	180	-
- vid 95% destillat, max	°C	320	320	360
Aromatiska kolväten, max	vol-%	5	20	-
Polycykliska aromatiska kolväten, max	vol-%	Inte mätbar ^b	0,1 ^b	-
Polycykliska aromatiska kolväten, max	vikt-%	-	-	11 ^c
Svavel, max	mg/kg	10	10 ^d	10 ^d
Fettsyrametylestrar ^e , max	vol-%	5	5	-
Ytterligare krav finns enligt Svensk Standard		SS 15 54 35 2006 2006-10-13	SS 15 54 35 2006 2006-10-13	SS-EN 590:2004, utg 4, 2004-06-24; /AC:2006
^a Gäller dieselbrännoljor som omfattas av nr 2710 19 41 o Kombinerade nomenklaturen (KN-nr) enligt förordningen (EEG) 2658/87				
^b Enligt Svensk Standard SS 155116, utgåva 1, före inblandning av fettsyrametylestrar.				
^c Enligt SS-EN 12916, utgåva 1				
^d T.o.m den 31 december 2008 får svavelhalten uppgå till högst 50 milligram per kilogram.				
^e Fettsyrametylestrarna skall uppfylla kraven i Svensk Standard SS-EN 14214, utgåva 1				

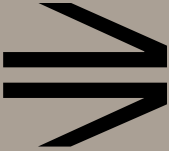
	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	88 (91)

BENSIN

Den nu gällande bensinkvaliteten inom EU regleras av direktiv 98/70/EC vilket uppdaterats i direktiv 2003/17/EC. Direktivet och bränslestandarden för bensin, EN 228, tillåter en maximal inblandning av etanol till en volymsandel på 5%. Den svenska standarden för oblyad bensin av miljöklass 1 heter SS 155422.

Tabell b12. Bensinspecifikation enligt EN 228.

parameter ⁽¹⁾	unit	limits ⁽²⁾	
		minimum	maximum
Research octane number		95 ⁽³⁾	—
Motor octane number		85	—
Vapour pressure, summer period ⁽⁴⁾	kPa	—	60,0 ⁽⁵⁾
Distillation:			
- percentage evaporated at 100°C	%v/v	46	—
- percentage evaporated at 150°C	%v/v	75	—
Hydrocarbon analysis:			
- olefins	%v/v	—	18
- aromatics	%v/v	—	35
- benzene	%v/v	—	1,0
Oxygen content	%m/m	—	2,7
Oxygenates			
- Methanol (stabilising agents must be added)	%v/v	—	3
- Ethanol (stabilising agents may be necessary)	%v/v	—	5
- Iso-propyl alcohol	%v/v	—	10
- Tert-butyl alcohol	%v/v	—	7

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	89 (91)

- Iso-butyl alcohol	%v/v	—	10
- Ethers containing five or more carbon atoms per molecule	%v/v	—	15
- Other oxygenates ⁽⁶⁾	%v/v	—	10
Sulphur content	mg/kg	—	50
	mg/kg	—	10 ⁽⁷⁾
Lead content	g/l	—	0,005
(1) Test methods shall be those specified in EN 228:1999. Member States may adopt the analytical method specified in replacement EN 228:1999 standard if it can be shown to give at least the same accuracy and at least the same level of precision as the analytical method it replaces. (2) The values quoted in the specification are “true values”. In the establishment of their limit values, the terms of ISO 259 “Petroleum products -Determination and application of precision data in relation to methods of test” have been applied and in fixing a minimum value, a minimum difference of 2R above zero has been taken into account (R=reproducibility). The results of individual measurements shall be interpreted on the basis of the criteria described in ISO 4259 (published in 1995). (3) Member States may decide to continue to permit the marketing of unleaded regular grade petrol with a minimum motor octane number (MON) of 81 and a minimum research octane number (RON) of 91. (4) The summer period shall begin no later than 1 May and shall not end before 30 September. For Member States with arctic or severe winter conditions, the summer period shall begin no later than 1 June and shall not end before 31 August. (5) For Member States with arctic or severe winter conditions the vapour pressure shall not exceed 70 kPa during the summer period. (6) Other mono-alcohols and ethers with a final boiling point no higher than that stated in EN 228:1999. (7) In accordance with Article 3(2), by no later than 1 January 2005 unleaded petrol with a maximum sulphur content of 10 mg/kg must be marketed and be available on an appropriately balanced geographical basis within the territory of a Member State. By 1 January 2009 all unleaded petrol marketed in the territory of a Member State must have a maximum sulphur content of 10 mg/kg.			

I Tabell b13, nedan, anges den bränslespecifikation som sannolikt kommer att gälla enligt kommande direktiv (EU-parlamentet, 2008). Den högsta tillåtna etanolhalten har höjts till 10% och även nivåerna för de tyngre alkoholerna har höjts medan den maximalt tillåtna metanolinblandningen ligger kvar på 3%. Den maximalt tillåten syrehalt ändras till 3,7%.

Tabell 13. Specifikationer för bensin enligt EU-parlamentet (2008).

parameter (1)	enhet	gränsvärden(2)	
		minsta	högsta
Forskningsoktant		95 (2a)	-
Motoroktant		85	-
Ångtryck, sommartid (3)	kPa	-	60,0 (4)



MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	90 (91)

Destillering:			
– avdunstning vid 100°C	%v/v	46,0	-
– avdunstning vid 150°C	%v/v	75,0	-
Kolväteanalys			
– olefiner	%v/v	-	18,0
– aromatiska föreningar	%v/v	-	35,0
– bensen	%v/v	-	1,0
Syrehalt	%m/m		3,7
Oxygenater			
– Metanol			3
Etanol, stabiliseringsmedel kan vara nödvändigt	%v/v		10
Isopropylalkohol	%v/v	-	12
Tertiär-butylalkohol	%v/v	-	15
Isobutylalkohol	%v/v	-	15
Etrar som innehåller 5 eller flera kolatomer per molekyl	%v/v	-	22
Andra oxygenater	%v/v	-	15
Svavelhalt	mg/kg	-	10
Blyhalt	g/l	-	0,005
(1) Testmetoderna ska vara de som specificeras i EN 228:2004 . Medlemsstaterna får anta de analytiska metoder som specificeras i EN 228:2004 som ersättningsstandard om det kan visas att dessa är minst lika tillförlitliga och exakta som den analysmetod de ersätter. (2) De värden som anges i specifikationen är verkliga värden. Vid fastställandet av gränsvärden har villkoren i ISO 4259:2006 "Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test" tillämpats, och vid fastställandet av ett minimivärde har en minsta skillnad på 2R över noll beaktats (R=reproducerbarhet). Resultatet från enskilda mätningar ska tolkas på grundval av de kriterier som anges i EN ISO 4259:2006. (3) Medlemsstaterna får besluta att fortsätta att tillåta utsläppande på marknaden av vanlig blyfri bensin med ett lägsta motoroktantal (MON) på 81 och ett lägsta forskningsoktantal (RON) på 91.			

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM		SIDOR	91 (91)

- (4) Sommarperioden ska börja senast den 1 maj och sluta tidigast den 30 september. För medlemsstater med låga sommartemperaturer ska sommarperioden börja senast den 1 juni och sluta tidigast den 31 augusti.
- (5) För medlemsstater med låga sommartemperaturer som omfattas av ett undantag enligt artiklarna 3.4 och 3.5 ska det maximala ångtrycket vara högst 70 kPa . För medlemsstater som i enlighet med artiklarna 3.4 och 3.5 omfattas av ett undantag för bensin som innehåller etanol ska det maximala ångtrycket vara 60 kPa, plus undantaget för ångtryck enligt bilaga III.
- (6) Andra primära alkoholer och etrar med en slutlig kokpunkt som högst motsvarar den som anges i EN 228:2004.