



VINNOVA RAPPORT  
VR 2007:10

# MILJÖBILAR OCH BIODRIVMEDEL

---

Hur påverkas Sverige av EU:s direktiv?

PER KÅGESON

**Titel:** Miljöbilar och biodrivmedel - Hur påverkas Sverige av EU:s direktiv?

**Författar:** Per Kågeson

**Serie:** VINNOVA Rapport VR 2007:10

**ISBN:** 978-91-85084-92-0

**ISSN:** 1650-3104

**Utgiven:** Juli 2007

**Utgivare:** VINNOVA – Verket för Innovationssystem

**VINNOVA Diariernr:** 2007-02022

---

VINNOVAs uppgift är att *främja hållbar tillväxt* genom finansiering av *behovsmotiverad forskning* och utveckling av *effektiva innovationssystem*.

Genom sitt arbete ska VINNOVA tydligt bidra till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland.

I serien VINNOVA Rapport publiceras externt framtagna rapporter, delrapporter, kunskapssammanställningar, synteser, översikter och strategiskt viktiga arbeten från program och projekt som fått anslag av VINNOVA.

Forskning och innovation för hållbar tillväxt.

---

I VINNOVAs publikationsserier redovisar bland andra forskare, utredare och analytiker sina projekt. Publiceringen innebär inte att VINNOVA tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat. Undantag är publikationsserien VINNOVA Policy som återger VINNOVAs synpunkter och ställningstaganden.

VINNOVAs publikationer finns att beställa, läsa och ladda ner via [www.VINNOVA.se](http://www.VINNOVA.se). Tryckta utgåvor av VINNOVA Analys, Forum och Rapport säljs via Fritzes, [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se), tel 08-690 91 90, fax 08-690 91 91 eller [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se)

VINNOVA's – Swedish Agency for Innovation Systems – publications are published at [www.VINNOVA.se](http://www.VINNOVA.se)

# Miljöbilar och biodrivmedel

Hur påverkas Sverige  
av EU:s direktiv?

av

Per Kågeson



# Förord

Per Kågeson belyser i denna skrift ett par av de strategiska frågor som måste hanteras för att säkra långsiktigt hållbara vägtransporter. I första hand behandlas betydelsen av energieffektiva fordon samt olika slags alternativa drivmedel.

Tonvikt ligger på åtgärder för att introducera klimatvänligare lösningar på bilmarknaden. På EU-planen formas exempelvis direktiv eller förordningar som kan komma att få stor betydelse för svensk bil- och drivmedelsindustri.

Skriften utgör ett inlägg i den nationellt och internationellt viktiga frågan om vägtransporternas klimatpåverkan. Förhoppningsvis kan den bidra till en livfull och konstruktiv debatt.

Författaren svarar ensam för fakta och åsikter i rapporten.

VINNOVA i juli 2007

*Per Eriksson*  
Generaldirektör

*Ove Pettersson*  
Projektledare



# Sammanfattning

EU kommissionen presenterade i början av året preliminära förslag om tre kommande direktiv med bindande krav på medlemsländerna att minska koldioxidutsläppen från vägtrafiken. Det handlar om:

- 1 att biodrivmedel ska utgöra minst 10 procent av den försålda volymen 2020;
- 2 att livscykelutsläppen av växthusgaser från all försäljning av drivmedel ska minska med 1 procent per energienhet per år mellan 2010 och 2020;
- 3 att nya personbilar år 2012 i genomsnitt inte ska tillåtas släppa ut mer än 130 gram koldioxid (CO<sub>2</sub>) per km (enligt EU:s körcykel) oavsett bränsle.

De nya villkoren innebär en utmaning för Sverige som har Europas i särklass högsta bränsleförbrukning per fordonskilometer och som satsat på biodrivmedel utan hänsyn till omfattningen av utsläppen av växthusgaser från odling och förädling. Det troliga är att medlemsländerna kommer att implementera de båda bränsledirektiven genom att föreskriva att drivmedelsleverantörerna ska uppfylla kraven.

Leverantörerna kommer sannolikt att satsa på låginblandning av biodrivmedel i bensen och diesel samt i övrigt på DME, biogas och el i plug-in- och batteribilar. Kommissionen föreslår att det ska bli tillåtet att blanda upp till 10 procent etanol i bensen. För att inte bara klara biodrivmedelskravet utan också bestämmelsen om successivt sjunkande livscykelutsläpp kommer branschen att föredra etanol och biodiesel som producerats med låga utsläpp om sådana går att uppbringa. Naturgas, som sänker livscykelutsläppen av växthusgaser med 20-30 procent jämfört med diesel och bensen, kan få en växande betydelse. Bränslen som framställs ur kol eller oljeskiffer får en motsvarande nackdel.

Sverige kommer knappast att kunna fortsätta att undanta biodrivmedel från beskattning, eftersom det till följd av det nya livscykelkravet blir komplicerat. Det finns heller inga rimliga skäl att långsiktigt undanta dessa drivmedel från de skatter samhället använder för att täcka bilismens kostnader för vägunderhåll, olyckor, avgaser och buller.

Den nuvarande statliga miljöbilsdefinitionen, som medger utsläpp av 218 g CO<sub>2</sub>/km för bilar som kan utnyttja ett alternativt drivmedel försvårar Sveriges möjligheter att klara målet om högst 130 gram år 2012. Även om EU väljer att ge lagstiftningen en flexibel utformning som gör det möjligt för tillverkarna kan handla CO<sub>2</sub> krediter med varandra, blir det naturligt att se över de svenska bestämmelserna och miljöbilssubventionerna så att de stödjer den nödvändiga utvecklingen mot mindre bilar och snålare motorer.

# Innehåll

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrund</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>Kommissionens förslag till gränsvärde för nya personbilar</b> .....                  | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>De olika motoralternativen</b> .....   | <b>11</b> |
| 3.1      | Bensinmotorn.....   | 11        |
| 3.2      | Dieselmotorn.....   | 11        |
| 3.3      | Homogenmotorer.....   | 11        |
| 3.4      | Elhybrider .....  | 12        |
| 3.5      | Plug-in elhybrider .....  | 13        |
| 3.6      | Batteribilar .....  | 13        |
| 3.7      | Bränsleceller .....   | 13        |
| <b>4</b> | <b>Hur ser tekniken ut om 15 år?</b> .....  | <b>15</b> |
| <b>5</b> | <b>Hur bör EU:s fordonskrav utformas?</b> .....   | <b>17</b> |
| 5.1      | Direktiv eller förordning? .....  | 17        |
| 5.2      | Handel med utsläppskrediter.....  | 18        |
| 5.3      | Inga särbestämmelser för miljöbilar .....   | 19        |
| <b>6</b> | <b>Kommissionens förslag till nya biodrivmedels- och bränslekvalitetsdirektiv</b> ..... | <b>20</b> |
| <b>7</b> | <b>Gamla och nya biodrivmedel</b> .....   | <b>22</b> |
| 7.1      | Etanol.....   | 22        |
| 7.2      | Metanol.....  | 22        |
| 7.3      | Biodiesel .....   | 23        |
| 7.4      | DME .....   | 23        |
| 7.5      | Biogas och naturgas .....   | 23        |
| 7.6      | Vätgas .....  | 24        |
| 7.7      | Andra generationens biodrivmedel.....   | 24        |
| <b>8</b> | <b>Hur bör biodrivmedels- och bränslekvalitetsdirektiven utformas?</b> .....            | <b>26</b> |
| 8.1      | Kombinationseffekter .....  | 26        |
| 8.2      | Långtgående effekter .....  | 27        |
| 8.3      | Anpassning till de nya kraven.....  | 27        |
| 8.4      | Hur långt räcker biomassan och var gör den nytta? .....                                 | 28        |
| 8.5      | Insikt om problemen .....   | 29        |
| <b>9</b> | <b>Vilka drivmedel dominerar om 15 år?</b> .....  | <b>30</b> |



|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 9.1       | Internationella bedömningar .....                     | 30        |
| 9.2       | Gissning om utfallet.....                             | 31        |
| 9.3       | Oljan blir kvar länge .....                           | 32        |
| <b>10</b> | <b>Beslutsfattande under osäkerhet .....</b>          | <b>33</b> |
| <b>11</b> | <b>Hur hanterar Sverige den nya situationen?.....</b> | <b>35</b> |
| 11.1      | Fordonskravet .....                                   | 35        |
| 11.2      | Bränslekraven .....                                   | 36        |
| <b>12</b> | <b>Referenser.....</b>                                | <b>38</b> |



# 1 Bakgrund

I Europa står trafiken för ca 25 procent av utsläppen av växthusgaser. Därtill kommer vår andel av utsläppen från internationellt flyg och internationell sjöfart vilka inte räknas med i den nationella rapporteringen av klimatgaser enligt Kyoto Protokoll. I Sverige står vägtrafiken för 90 procent av den inhemska transportsektorns utsläpp.

Medan utsläppen från övriga samhällssektorer stagnerat eller minskat sedan 1990, så har utsläppen från den svenska vägtrafiken ökat med 10 procent, främst till följd av en snabbt växande lastbilstrafik. Personbilarna står dock fortfarande för ca 2/3 av vägtrafikens utsläpp.

EU har satt ett tak för hur stora utsläppen av koldioxid från kraftverk, stora värmeverk och energiintensiv industri får bli. För trafiken finns ingen motsvarande begränsning och den förhållandevis höga beskattningen av vägtrafikens drivmedel har inte förmått dämpa efterfrågan på bensin och diesel i någon högre grad.

EU har försökt hålla tillbaka utsläppen av fossilt kol genom att stimulera medlemsländerna att satsa på förnybara drivmedel och genom att förmå bilindustrin att åta sig att få ner de genomsnittliga utsläppen per fordonskilometer från nya personbilar till 140 gram år 2008-2009. De frivilliga åtagandena har inte varit särskilt framgångsrika och beträffande en del förnybara drivmedel finns tecken på att produktionen ger upphov till så stora utsläpp av växthusgaser att den positiva nettoeffekten är liten.

EU kommissionen presenterade därför i början av 2007 förslag till bindande regler om minskade utsläpp av klimatgaser från fordonsbränslen, räknat per energienhet, och om ett bindande gränsvärde för utsläpp av koldioxid från nya personbilar. Dessutom föreslog den att 10 procent av försålda drivmedel ska ha ett biologiskt ursprung. Kommissionens tre förslag står i fokus för denna rapport som kortfattat analyserar vad som kan göras för att minska utsläppen från vägtrafikens fordon och drivmedel. De faktiska utsläppen påverkas också av faktorer som däck, däcktryck, körstil, tillåten och faktisk hastighet, trafikledning mm men dessa frågor diskuteras inte i den nu föreliggande rapporten.

Särskild tonvikt läggs på vad den kommande europeiska lagstiftningen kan komma att betyda för Sverige. Vårt lands satsning på omfattande subventioner av biodrivmedel och bilar som kan utnyttja dem och vårt relativa intresse för bränsleeffektivisering gör att anpassningen till det nya regelverket kan komma att kräva en större omställning.

## 2 Kommissionens förslag till gränsvärde för nya personbilar

EU antog 1995 målsättningen att det genomsnittliga koldioxidutsläppet från nya personbilar år 2005 skulle vara max 120 gram/km. Senare ändrades tidpunkten till 2012. År 1998 lovade den europeiska bilindustrin i en överenskommelse med EU att nya personbilar 2008 inte i genomsnitt ska släppa ut mer än 140 gram koldioxid per km. Kort därefter undertecknade de japanska och koreanska tillverkarna liknande överenskommelser, men i deras fall ska målet nås 2009. Det ser nu ut som om industrin inte kommer att nå längre än till en nivå mellan 155 och 160 g/km.

Misslyckandet beror på att tillverkare som satsar på måttlig prestanda och prioriterar bränslesnåla lösningar inte belönas inte för detta och de som inte bidrar till uppfyllelsen av industrins gemensamma åtagande inte bestraffas. Politikerna har nu förstått att bilindustrin inte kan lösa detta dilemma på egen hand.

I början av 2007 deklarerade EU kommissionen (2007b) sin avsikt att presentera ett lagförslag med innebörd att nya personbilar i genomsnitt inte ska tillåtas släppa ut mer än 130 gram koldioxid per kilometer (enligt EU:s testcykel) år 2012. Målet innebär en mildring av den tidigare fastställda målsättningen om att nå ett snitt på maximalt 120 gram år 2012, och beslutet kom efter hårda diskussioner mellan miljö- och industrikommissionärerna. Det motsvarar en reduktion med drygt 30 g/km jämfört med genomsnittet för 2005 och förutsätter vid oförändrade marknadsandelar diesel- och bensinmotorer att den specifika bränsleförbrukningen på sju år minskar med ca 20 procent.

Utöver att klara kravet på 130 gram per kilometer förväntar sig kommissionen att fordonsindustrin ska klara ytterligare 10 gram genom åtgärder som inte täcks av testcykeln. Dit hör minimikrav på bilarnas luftkonditioneringsanläggningar, krav på däcktrycksmätare och däck med lägre rullmotstånd samt krav på utrustning som hjälper föraren att välja rätt växel. Förhållandet att industrin levererar en del fordon som kan utnyttja biodrivmedel räknas också till de åtgärder som sammantaget förmodas bidra till en minskning med ytterligare 10 gram i verklig trafik. Kravet på 130 gram gäller dock alla bilar som kan köras på ett fossilt drivmedel. Någon kreditering för att vissa av dem kan utnyttja biodrivmedel planeras inte. Kommissionen anser att alla nya bilar måste bli bränslesnåla.

Kommissionen avser att senast vid halvårsskiftet 2008 presentera ett förslag till direktiv som klargör hur kravet på max 130 g/km får uppnås.

## 3 De olika motoralternativen

För låg bränsleförbrukning och låga koldioxidemissioner bör fordon vara lätta samt ha lågt rull- och luftmotstånd. Motorn bör inte vara större än vad som krävs för fordonets framförande i normal trafik och drivlinans energiförluster måste vara låga. Här behandlas endast den sist nämnda aspekten.

### 3.1 Bensinmotorn

De flesta personbilar och en stor del av de lätta lastbilarna drivs av bensinmotorer. Försedda med trevägskatalysatorer får dessa motorer mycket låga avgasutsläpp. Nackdelen är att energiverkningsgraden är förhållandevis låg.

### 3.2 Dieselmotorn

Dieselmotorer har väsentligt högre verkningsgrad än bensinmotorer. Dieselmotorer förbrukar 25-30 procent mindre bränsle per km jämfört med samma modell i bensinutförande och med ungefär samma motoreffekt och prestanda. Eftersom bränslet innehåller ca 10 procent mer kol per liter jämfört med bensin minskar koldioxidutsläppet i genomsnitt med 18-20 procent om man byter till diesel. Bensinmotorn bedöms dock ha en större återstående reduktionspotential varför skillnaden mellan den och dieselmotorn med tiden kan komma att minska.

Inom EU har andelen dieselmotorer inom nyregistreringen ökat från 15 procent år 1988 till 49 procent år 2005. I Sverige låg dieselmotorernas andel länge under 10 procent men förväntas under 2007 nå över 30 procent.

### 3.3 Homogenmotorer

En del bedömare tror att utvecklingen kommer att leda fram till motorer som kombinerar de bästa egenskaperna hos bensinmotorn och dieselmotorn. HCCI-motorn är ett sådant koncept. HCCI står för Homogeneous Charge Compression Ignition, d.v.s. homogen kompressionsantändning.

Principen bygger på att bränsle blandas med luft till en homogen gas i insugningsröret till cylindern. I cylindern regleras kompressionen i förhållande till vad som behövs för att antända bränslet. Den exakta avvägningen mellan luft och bränsle gör att trycket inte behöver vara lika högt som i en dieselmotor. HCCI-motorn ser ut att kunna förena hög verkningsgrad med mycket låga utsläpp, alltså en kombination av dieselmotorer

torns och bensinmotorns bästa egenskaper. HCCI-motorn provkörs för närvarande i labbförsök och Volkswagen provar en prototyp i en VW Passat.

### 3.4 Elhybrider

I en elhybrid höjs den genomsnittliga verkningsgraden genom att motorn genererar el som lagras i batterier och används när effektbehovet är störst. Därigenom kan bilen klara sig med en mindre och snålare förbränningsmotor. En variant kallas ”mild hybrid” och är enklare och billigare än en fullt utvecklad hybridmotor. Den bygger på att man använder en ”dynator”, som är en kombinerad startmotor, generator och hjälpmotor. Dynatorn kan minska bränsleförbrukningen med 10 till 12 procent. En fullhybrid kan minska den genomsnittliga bränsleförbrukningen med 30 procent, mest dock vid stadskörning och mindre på landsväg.

Ett drygt dussin hybrider mellan el- och bensindrift finns på världsmarknaden. Toyota Prius svarade 2005 för över 90 procent av försäljningen. Prius släpper ut 104 g koldioxid per km när den körs enligt EU:s körcykel. Ännu finns bara bensindrivna elhybrider, men flera företag arbetar med att utveckla dieselhybrider. Peugeot-Citroën har en prototyp som drar 3.4 l/100 km, vilket motsvarar 90 g CO<sub>2</sub> per km. Serietillverkning ska inledas senast 2010. En dieselhybrid bör kunna sänka utsläppen med 20 procent jämfört med en konventionell dieselmotor. För att elhybriderna ska få ett brett kommersiellt genombrott utan att behöva stöd av skattesubventioner behöver kostnaden reduceras så att prisskillnaden mot konventionella bilar uppvägs av ägarens minskade utgifter för drivmedel.

Batterierna står för en betydande del av merkostnaden för elhybridbilarna. De nickelmetallhydridbatterier som vanligen används kostar kring 20 000 kronor och viss osäkerhet råder fortfarande om deras livslängd blir lika lång som bilens. Litiumjonbatterier är den främsta utmanaren.

AB Volvo satsar på att förse stadsbussar och distributionsbilar med dieseldrivna parallellhybrider. Genom att elmotorn hjälper till vid acceleration kan bilen förses med en mindre förbränningsmotor. Hjälpfunktioner som servopump, luftkompressor och klimatanläggningens kompressor blir elektriska, vilket också bidrar till lägre bränsleförbrukning. Energibesparingen beräknas till ca 35 procent. I långtradare skulle motsvarande besparing bli högst 10 procent.

Superkondensatorn är ett alternativ till batterier. Den kan ta emot och avge högre effekt men inte lagra lika mycket energi som batterier. Scania använder superkondensatorer i sin nya stadsbuss som drivs av en elhybridmotor. Företaget räknar med att bränslebesparingen i stadstrafik kommer att överstiga 25 procent.

### 3.5 Plug-in elhybrider

Genom att öka batterikapaciteten hos en elhybrid och nattetid ladda batteriet från elnätet kan man köra bilen 40-50 km utan att behöva använda förbränningsmotorn. För många bilister räcker det för daglig arbetspendling och inköpsresor. Effekten på miljön och klimatet beror på hur den externt tillförda elektriciteten producerats. Eftersom den marginella elproduktionen äger rum i kolkraftverk i större delen av världen kan effekten på utsläppet av koldioxid på kort sikt förväntas bli liten. Trots det kan fördelarna med ”plug-in” vara stora (Kågeson, 2006).

Beträffande systemverkningsgrad bör en dieseldriven plug-in elhybrid klara sig bra vid jämförelse med en bränslecell driven bil där vätgasen tas från fossilbaserad metanol eller naturgas. Det mesta talar också för att plug-in elhybriden blir billigare, inklusive kostnaden för avancerad rening av partiklar och kväveoxider.

### 3.6 Batteribilar

Den pågående batteriutvecklingen kan leda till att batteribilarna får en renässans. För 15 år sedan drevs elbilarna med likströmsmotorer. Nu används kompakta, lätta och effektiva växelströmsmotorer som lämpar sig bättre för återföring av bromsenergi.

Konceptets nackdel är begränsad räckvidd och osäkerhet om batterikostnaderna. Utvecklingen går dock snabbt framåt. Litiumjonbatterier av den typ som används i mobiltelefoner och laptopdatorer har tre gånger högre energitäthet än nickelmetallhydridbatterier och kan lagra upp till 0.2 kWh per kilo (MacCready, 2004).

Batteriernas vikt utgör inget problem så länge de och bilens elmotorer inte väger väsentligt mer än den konventionella bilens motor, kraftöverföring och bensintank med innehåll. Duleep (2003) tror att utvecklingen kommer att leda till att batteribilar får en räckvidd som motsvarar den för bränslecellsbilar men med en energieffektivitet som är nästan dubbelt så hög.

### 3.7 Bränsleceller

I en bränslecell reagerar vätgas med syre varvid energi och vattenånga bildas. Verkningsgraden hos själva cellen kan vara 50-60 procent. Hög verkningsgrad, frånvaro av egentliga utsläpp och möjlighet att producera vätgas på många olika sätt har motiverat USA, Japan och EU att satsa stora belopp på forskning och demonstrationsprojekt.

Den entusiasm som omgav bränslecellstekniken för några år sedan har dock mildrats. I Kalifornien har intresset förskjutits från dem i riktning mot plug-in elhybrider (CARB, 2007). Enligt Gielen och Simbolotti (2005) behöver kostnaden för bränslecellerna minska med minst 90 procent och kostnaden för storskalig framställning av vätgas med 70-90 procent för att tekniken ska kunna konkurrera med konventionella motorer och elhybrider. Livslängden är med dagens teknik bara några år. Ett annat pro-

blem är att de mest effektiva bränslecellerna innehåller ädelmetaller. Vid omfattande global användning kan efterfrågan leda till ett mycket högt metallpris (Råde, 2001).



# 4 Hur ser tekniken ut om 15 år?

Ricardo (2003) har i en rapport för brittiska transportministeriet analyserat effektiviteten och kostnaderna för åtgärder som kan reducera CO<sub>2</sub>-utsläppen från en dieseldriven mellanklassbil som i utgångsläget emitterar 152 g/km. En utgångspunkt var oförändrad prestanda. Enligt konsultens bedömning skulle en parallellhybrid med avancerad motor (1.0 liter), litiumjonbatterier, lätta material och avgasvärmeåtervinning på längre sikt (2017) kunna halvera förbrukningen jämfört med dagens referensbil (till 77 g CO<sub>2</sub>/km).

Bil Sweden bedömer att effektiviseringspotentialen till år 2020 uppgår till ca 75 % jämfört med dagens nya bilar på den svenska marknaden.<sup>1</sup> Potentialen fördelas på följande åtgärder<sup>2</sup>:

- generell effektivisering (växellådor, vikt, motorer osv) -20 %
- övergång till diesel och/eller HCCI -20 %
- hybrider generell teknik -30 %
- plug-in hybrid (en mil) -30 %
- beteendeförändringar, körteknik, däck mm -15 %

Eftersom nya bilar försålda i Sverige 2005 i genomsnitt släppte ut 194 g CO<sub>2</sub> per km skulle detta innebära att genomsnittet för nya bilar år 2020 skulle hamna kring 74 gram per km. Siffran är dock inte helt jämförbar med Rickardos, eftersom beteendeförändringar, körteknik och däck till stor del ligger utanför tillverkarnas möjlighet till påverkan.

EU Kommissionen (2007b) talar i den ovan nämnda kommunikationen till Parlamentet och Rådet om att 95 gram koldioxid per km skulle kunna vara ett lämpligt mål för det genomsnittliga utsläppet från nya personbilar år 2020.

Slutsatsen blir att det torde vara realistiskt att nå en genomsnittlig utsläppsnivå mellan 80 och 95 gram per km år 2020, men det förutsätter sannolikt utnyttjande av bindande gränsvärden och/eller mycket kraftfulla ekonomiska styrmedel.

Man kan ännu bara gissa vilka motoralternativ och tekniker som kommer att dominera nyproduktionen år 2020. Troligen kommer valet av drivlina att variera mellan

---

<sup>1</sup> Bil Sweden vice vd Ulf Perbo vid debatt om bilismens utsläpp av CO<sub>2</sub> vid Stockholms Billsalong 31 mars 2006, detaljerna bekräftade i mejl 27 april 2006.

<sup>2</sup> Värdena kan inte adderas till varandra.

olika segment beroende på skilda driftsförhållanden och önskade egenskaper hos fordonet. Förhållandet att allt fler familjer skaffar en andra bil kan också medverka till en diversifiering.

Om batteriutvecklingen, framför allt av litiumjonbatterier, fortsätter mot allt högre energitäthet och livslängd torde plug-in elhybriderna ha goda förutsättningar att ta en betydande del av marknaden framför allt i storstadsområdena. Vid nuvarande beskattning av drivmedel och el skulle plug-in ha goda möjligheter att konkurrera både med konventionella motorkoncept och med traditionella elhybrider. I en plug-in elhybrid blir det viktigt att kunna maximera storleken hos batterierna utan att detta leder till att bilen måste bli större eller tyngre. Det talar för att man i sådana bilar hellre använder drivmedel med hög energitäthet än t.ex. alkoholer eller gas.

Troligen kommer batteribilarna också att öka sin andel av marknaden, kanske i första hand som hushållets andra bil och främst i större städer. Genom att helt förlita sig på batterierna bortfaller kostnaden för och vikten hos förbränningsmotorn, kraftöverföringen, växellådan och bränsletanken.

Hushåll och företag som behöver fordon med dragkraft dimensionerad för husvagnar och hästransporter torde föredra dieseldrift.

På den tunga sidan kommer med stor sannolikhet olika lösningar att föredras för stads- och fjärrfordon. Mycket talar för att elhybriderna först kommer att bli lönsamma bland tunga distributionsbilar och stadsbussar. Det beror på att den årliga körsträckan är mycket längre och bränsleförbrukningen per km mycket högre än för personbilar. För fjärrbilar kommer den konventionella dieselmotorn (utan elhybrid) sannolikt att vara marknadsledande under lång tid.

En del bedömare menar att bränslecellstekniken kommer att få ett genombrott på längre sikt, kanske under 2020-talet, när tekniken mognat och blivit billigare. Detta kan emellertid visa sig vara en förhastad slutsats. År 2020 kommer bränslecellernas prestanda och pris inte att jämföras med verkningsgraden och kostnaderna hos 2007 års fordon. De kommer istället att matchas mot 2020 års dieselmotorer, homogenmotorer, elhybrider och plug-in-lösningar. Dessa tekniker kommer med stor sannolikhet att vid den tiden ha bättre driftssäkerhet, högre verkningsgrad och lägre tillverkningskostnad än under de närmaste åren. Det innebär att bränslecellerna, som kanske fortfarande bara tillverkas i små serier, måste tävla mot etablerade tekniker som drar fördel av storskalig tillverkning och utbyggd serviceorganisation. Skillnaden i totalverkningsgrad kan vid denna tidpunkt vara så liten (i ett livscykelperspektiv) att satsningen på en ny motortyp och infrastruktur för distribution av vätgas ter sig svårmotiverad. Det kan t.ex. vara så att en HCCI-elhybridmotor med plug-in ger upphov till lägre livscykelutsläpp. Det kan emellertid också vara så att bränslecellsalternativet hittar en fordonsnisch där fördelarna uppväger kostnaderna.

# 5 Hur bör EU:s fordonskrav utformas?<sup>3</sup>

Kommissionen avser att senast vid halvårsskiftet 2008 presentera ett förslag till direktiv som klargör hur kravet på max 130 g/km får uppnås. Troligen kommer varje biltillverkare att medges möjlighet att uppnå målet på koncernnivå. EU kommissionens förslag skulle därmed likna det amerikanska federala kravet på att varje biltillverkande koncern ska klara ett "corporate fleet average fuel efficiency requirement" men är mycket radikalare när det gäller förbruknings- och utsläppsnivån. Kalifornien och en rad andra delstater vill skärpa de amerikanska kraven och införa ett system där tillverkare som inte klarar kravet kan köpa rättigheter från konkurrenter som klarar åtagandet med råge. Det är möjligt att EU kommissionen i sitt kommande lagförslag kommer att ge fordonsindustrin en möjlighet till motsvarande flexibilitet.

EU kommissionen förväntas differentiera utsläppskravet efter fordonsstorlek och således medge stora bilar högre utsläpp per kilometer än små. En sådan differentiering har nackdelen att motverka en anpassning som består av att konsumenter väljer mindre fordon än vad de tidigare skulle ha gjort. Det gör det svårare och dyrare att uppnå målet. Ett troligt utfall är därför att kommissionen föreslår att tillverkare av stora bilar inte ska kompenseras fullt ut. Det innebär i så fall att höjningen av gränsvärdet för deras bilar bara motsvarar en del av den merförbrukning av bränsle som den större storleken naturligen ger upphov till. Tillverkare av småbilar får med en sådan differentiering ett gränsvärde som är lägre än 130 gram per kilometer. Troligen kommer det tillåtna intervallat att bli ungefär 100-160 gram beroende på storlek. Det innebär i så fall en betydande utmaning för tillverkare som marknadsför fordon med utsläpp långt över 200 gram per kilometer. Betalningsförmågan för avancerad teknik är dock väsentligt större inom detta segment än bland dem som väljer små bilar.

## 5.1 Direktiv eller förordning?

En viktig fråga blir om regelverket ska få formen av en förordning eller ett direktiv. I det förstnämnda fallet läggs ansvaret direkt på de fordonstillverkare som producerar och/eller säljer personbilar i Europa. I det senare blir det medlemsländernas sak att överföra direktivet i nationell lagstiftning. Om kravet på i genomsnitt högst 130 gram ska tillämpas på nationell nivå blir antalet ansvariga företag mycket stort och risken är

---

<sup>3</sup> Texten i detta avsnitt bygger helt på Kågeson (2007).

uppenbar att många av dem inte kommer att klara kravet på egen hand. Om handel med utsläppskrediter tillåts behöver detta inte vara något större problem, men i så fall finns det inte skäl att föreskriva att varje biltillverkande koncern ska redovisa utsläppen i varje enskilt medlemsland. Om de företrar redovisning på koncernnivå finns det inget som talar för att de borde hindras från detta.

Ett alternativ skulle kunna vara att låta medlemsländerna köpa och sälja utsläppskrediter i syfte att säkerställa att var och en av dem klarar det europeiska gränsvärdet för fordon som registrats hos dem. Det skulle i så fall innebära att de säljande länderna konfiskerar överskottskrediter, medan de köpande ländernas regeringar subventionerar stora och bränslekrävande bilar genom att köpa rättigheter. Om det säljande landet istället kompenserar sina medborgare och företag och det köpande landet övervältrar kostnaden på dem som köper bilar med höga utsläpp blir utfallet det samma som i ett fall där handeln sker mellan tillverkarna. Och då kan man ju fråga sig varför regeringarna ska ta över ansvaret?

## 5.2 Handel med utsläppskrediter

EU kan knappast förbjuda handel med utsläppskrediter om två företag anser sig dra fördel av transaktionen. Handel kommer alltså med stor sannolikhet att äga rum. Den avgörande frågan är i stället om handeln ska vara obligatorisk. Vad som talar för detta är att handeln har förutsättningar att leda till att målet uppnås till lägsta möjliga kostnad, något som i hög grad ligger i konsumenternas intresse. I ett fall av obligatorisk handel måste varje koncern överlämna sina överskottskrediter till ett av EU utsett organ inom t.ex. tre månader sedan krediten uppkom. De frigjorda krediterna skulle sedan säljas på auktion till företag som behöver dem för att klara gränsvärdet och intäkten skulle fördelas på de säljande företagen i proportion till antalet överlämnade krediter.

Oavsett om handeln är frivillig eller obligatorisk måste EU:s kommande regelverk innehålla bestämmelser om hur mycket en tillverkare eller importör ska böta om han säljer fordon som har utsläpp över gränsvärdet utan att detta kompenseras av frigjorda rättigheter från registrering av bilar med utsläpp under detsamma. Boten per gram CO<sub>2</sub> måste för att vara avskräckande överstiga det förväntade priset på utsläppsmarknaden med god marginal. Annars fungerar böterna som ett sorts ”friköp” och utsläppen blir kvar på för hög nivå.

Om handel inte föreskrivs, växer betydelsen av boten. De kan under sådana omständigheter förväntas dra in mer pengar än vad som motsvarar kostnaderna för myndigheternas övervakning och kontroll. För att undvika att överskottet ska betecknas som intäkt av skatt (vilket skulle kräva ett enhälligt beslut inom EU) behöver pengarna specialdestineras till något lämpligt ändamål. I diskussionen kring det kommande regelverket har möjligheten nämnts att fördela pengarna bland fordon som med marginal underskrider gränsvärdet. Liksom i fallet med obligatorisk handel innebär detta att betydande summor överförs från tillverkare av bränslekrävande bilar till tillverkare av

fordon med låga utsläpp. Den enda skillnaden är att beloppen blir större, vilket är en konsekvens av att böterna måste vara högre än det förväntade marknadspriset på utsläppskrediter.

### 5.3 Inga särbestämmelser för miljöbilar

Den svenska branschorganisationen, Bil Sweden, anser att tillverkarna bör få tillgodoräkna sig förhållandet att en del nya personbilar kan använda alternativa drivmedel. Detta synsätt överensstämmer dock varken med nuvarande regler för redovisning av bilarnas utsläpp eller med kommissionens förslag. Kravet på 130 gram omfattar även fordon som kan använda biodrivmedel. Bioenergi är en knapp resurs som man måste hushålla med. Därför är det lika viktigt att en biogasbil eller en etanolbil har låg bränsleförbrukning. Varje extra liter som förbränns i en onödigt bränslekrävande ”miljöbil” är en liter som inte kan användas för att ersätta bensin eller diesel i en bil någon annanstans i världen.

I sammanhanget är det viktigt att utgå från att nya personbilar i genomsnitt kommer att vara i trafik i bortåt 20 år och således påverka efterfrågan på drivmedel långt fram i tiden. Ett tillfälligt ”överskott” av etanol är således inget gott skäl för att undanta nya E85-bilar från kravet på låg bränsleförbrukning och låga utsläpp.

## 6 Kommissionens förslag till nya biodrivmedels- och bränslekvalitetsdirektiv

Enligt EU:s biodrivmedelsdirektiv (2003/30/EC) bör medlemsländerna se till att bioenergi står för 5.75 procent av vägtransporternas förbrukning år 2010. Den till synes mycket exakta siffran underbyggs dock inte av någon analys av hur de europeiska bioenergiresurserna bäst kan användas.

I början av året presenterade EU kommissionen förslag till en strategi i vilken föreslås att biodrivmedelsdirektivet ska ändras så att medlemsländerna år 2020 måste tillse att förnybara drivmedel står för minst 10 procent av vägtrafikens drivmedelsförbrukning. Gemenskapens regeringschefer ställde sig några månader senare bakom de av kommissionen föreslagna principerna men uttalade att genomförandet förutsätter tillgång till hållbara biodrivmedel av andra generationen samt beslut om ändringar i bränslekvalitetsdirektivet. Exakt hur detta ska tolkas är svårt att veta. Förslag till ändrat biodrivmedelsdirektiv väntas först mot slutet av 2007.

Kort efter det att kommissionen presenterat sin bioenergi strategi offentliggjorde den ett förslag om en revision av bränslekvalitetsdirektivet med innebörd att medlemsstaterna från den 1 januari 2011 skall kräva att bolag som tillhandahåller drivmedel för vägfordon och arbetsmaskiner ska reducera utsläppen av växthusgaser från dessa bränslen med en procent per år till och med 2020 (EU kommissionen, 2007a). Det innebär att livscykelutsläppen från drivmedlen per energienhet år 2020 inte får uppgå till mer än 90 procent av den nivå som gällde 2010. Dessutom föreslår kommissionen att gränsen för låginblandning av bioalkoholer i bensen ska ändras till 10 procent.

Kritik har riktats mot kommissionen för att den bara tar hänsyn till livscykelutsläppen i förslaget till nytt bränslekvalitetsdirektiv men inte ställer motsvarande krav i drivmedelsdirektivet. Miljöorganisationerna föreslår att medlemsländerna för att nå 10 procentmålet bara ska få tillgodoräkna sig biodrivmedel som sänker utsläppen med minst 60 procent vid jämförelse med de konventionella bränslen de ersätter (BirdLife International et al, 2007). De framhåller att en regel som ger samma utdelning oavsett om nettobidraget är 10 eller 90 procent innebär ett stöd för odlingsmetoder och produktionsätt som är klimatpolitiskt ohållbara. Deras reaktion kan ses mot bakgrund av rapporter om mycket höga utsläpp av växthusgaser från vissa former av produktion av etanol och biodiesel.

CONCAWE m.fl. (2005) uttrycker oro för att gödsling i samband med intensivodling av grödor för produktion av biodrivmedel kan ge upphov till betydande utsläpp av nitrösa gaser. Detta bekräftas i en nyligen publicerad rapport av ett internationellt forskarteam (Crutzen et al, 2007) som visar att den negativa climateffekten av dikväveoxid ( $N_2O$ ) från odling av raps för produktion av biodiesel med god marginal överstiger den positiva effekten av att byta från konventionell diesel. Även konventionell odling av spannmål ger upphov till betydande utsläpp.

Ett annat potentiellt problem är läckage av humus (ur markens kolförråd) i samband med övergång till intensivodling. EEA (2004) understryker att stora mängder kol frigörs när man plöjer mark som legat i långvarig träda. Kunskapen om detta är ännu mycket ofullständig.

Kapitel 8 behandlar frågan om hur de båda direktiven bäst kan utformas.

# 7 Gamla och nya biodrivmedel

Biodrivmedel kan framställas ur växter, växtrester och biologiskt avfall med hjälp av olika processer. Den globala produktionen av biodrivmedel uppgick 2004 till 33 miljoner kbm. Merparten utgjordes av etanol och Brasilien stod för nästan halva produktionen. Framställningen av biodiesel uppgick bara till två miljoner kbm, varav 90 procent i EU-länderna (Biofrac, 2006). Förnybara bränslen svarade 2006 för 3.1 procent av drivmedelsanvändningen i Sverige. Ca 80 procent utgjordes av importerad etanol.

## 7.1 Etanol

Ren (hundra procentig) etanol kan användas i dieselfordon, men då krävs en tillsats av tändförbättrande ämnen. Etanol kan också användas som E85 i bensinmotorer som modifierats för att kunna gå på en valfri blandning av bensin och 0 till 85 procent etanol. Vid låg utomhustemperatur behöver andelen bensin höjas till 25 procent för att man ska undvika kallstartsproblem. Etanol har ett lägre energiinnehåll per liter än bensin, så man måste räkna med att det krävs minst 1.35 liter etanol för att ersätta en liter bensin.

Merparten av fordonsetanolen används dock för låginblandning i bensin. I Sverige innehåller så gott som all bensin 5 procent etanol. Låginblandning svarade 2006 för ca 77 procent av transportsektorns användning av etanol i vårt land (Energimyndigheten och Naturvårdsverket, 2007).

Nuvarande framställning av etanol sker med processer som har låg verkningsgrad och beroende på vilken typ av hjälpenergi som används kan utsläppen av växthusgaser uppgå till allt från +10 procent jämfört med motsvarande mängd bensin till -85 procent.

## 7.2 Metanol

Metanol kan tillverkas genom förgasning av biomassa (eller fossila råvaror). Även metanol kan blandas med bensin i små mängder utan att motorn behöver modifieras. Det kan också användas i bränsleceller. Metanol är dock giftigare och mera korrosivt än etanol.



## 7.3 Biodiesel

Biodiesel framställs av vegetabiliska oljor. I Europa används främst rapsolja, i USA sojaolja och i Asien palmolja. FAME är förkortning för Fatty Acid Methyl Ester och utgör ett samlingsbegrepp för estrar som kan användas i dieselmotorer. RME (rapsmetylester) är den vanligast förekommande formen och består av kemiskt modifierad rapsolja.

Syntetisk diesel består av en blandning av kolväten som framställs genom förgasning av biomassa (eller ur naturgas). Den kan blandas med konventionell diesel eller användas i ren form i befintliga dieselmotorer. Fischer-Tropschprodukter som paraffin och alkylat är exempel på syntetisk diesel. De har mycket låga halter av svavel och aromatiska kolväten och ger därför upphov till lägre utsläpp av föroreningar än konventionell diesel.

Under 2006 ökade låginblandningen av RME i diesel väsentligt genom att det blev tillåtet att höja halten från 2 till 5 procent och fortfarande få drivmedlet godkänt som miljöklass 1.

## 7.4 DME

Dimetyleter (DME) är ett gasformigt bränsle som vid ett mindre övertryck övergår i vätskeform. DME kan framställas ur naturgas eller genom förgasning av biomassa och ger vid förbränning upphov till mycket låga emissioner av hälso- och miljöskadliga ämnen. DME kan inte blandas med flytande bränslen utan kräver specialanpassade fordon och distributionssystem. Av de dieselsättande drivmedlen har DME högre energiverkningsgrad än syntetisk diesel. I en självförsörjande anläggning för förgasning av biomassa beräknas DME-utbytet hamna mellan 50-60 procent.

## 7.5 Biogas och naturgas

Biogas (metan) kan blandas med naturgas och båda har fördelen av att vid förbränning ge låga utsläpp av partiklar och hälsovådliga kolväten. Biogas tillverkas genom rötning av organiskt avfall och bildas spontant i soptippar och avloppsreningsverk, där det måste omhändertas för att inte läcka ut och bidra till växthuseffekten. Potentialen för sådan framställning av biogas är emellertid liten.

Biogas kan också framställas genom rötning av vallväxter. Jämfört med rötning av slakteriavfall och sopor förenklas processen något genom att råvaran är mer homogen. Tekniska Verken i Linköping har inlett produktion av ”gröngas” producerad på detta sätt. Ett antal kommuner har planer på lokal produktion av biogas.

Teknik är under utveckling för förgasning av vedråvara till metan, en process som i kombination med fjärrvärmeproduktion ser ut att få en betydligt högre total energi-

verkningsgrad än etanol framställd ur cellulosa och dessutom en väsentligt högre andel drivmedel.

## 7.6 Vätgas

Vätgas kan användas både i konventionella motorer och i bränsleceller. I det senare fallet producerar bränslecellerna el för drift av elektriska motorer.

På kort sikt är det enklast och billigast att producera vätgasen genom ångreforming av naturgas. Kostnaden är 2-3 gånger högre än att framställa motsvarande mängd bensin ur råolja. Vätgas kan också framställas genom förgasning av stenkol. I båda fallen frigörs stora mängder koldioxid.

Vätgas kan också framställas genom elektrolys av vatten. Processen är mycket elkrävande och om efterfrågan på el ökar blir det svårare att avveckla kolkraftverken.

Ett alternativ är att framställa el i stor skala med hjälp av solceller. Det allvarligaste hindret för en sådan utveckling är att priset fortfarande är ca 10 gånger högre än kostnaden för att producera el i gaskraftverk (UNEP, 2006). En ytterligare möjlighet är att framställa vätgas ur biomassa genom pyrolys och förgasning, men det alternativet måste vägas mot andra sätt att nyttiggöra bioenergin.

Storskalig användning av vätgas förutsätter utbyggnad av omfattande distributionsystem i konsumtionsländerna. Lokal produktion genom elektrolys kan möjligen vara ett alternativ. Tidigare fanns planer på att framställa vätgas genom reformering av naturgas eller metanol i bränslecellsfordonen. Till följd av tekniska problem och utsläpp av koldioxid förefaller det alternativet nu vara mindre aktuellt (UNEP, 2006).

Lagring av vätgas i bilar och andra fordon utgör en betydande teknisk utmaning. Lagring sker under tryck men vid 700 bar måste tanken vara 4.6 gånger så stor som bensintanken för att lagra samma mängd energi. Eftersom utrymme för detta saknas i vägfordon blir dålig räckvidd följd. En alternativ form för lagring av väte kan bli i fast form i metallhydrider ur vilken gas successivt kan frigöras för bränslecellernas behov. Nackdelen är att ett sådant system skulle bli tungt, vilket minskar systemets energieffektivitet. Frågetecken finns också om kostnader och driftsäkerhet.

UNEP (2006) anser att det finns många vanföreställningar om potentialen, fördelarna och kostnaden för vätgas och ifrågasätter om ett genombrott överhuvudtaget är att vänta.

## 7.7 Andra generationens biodrivmedel

Omfattande forskning och många pilotprojekt pågår i olika delar av världen med sikte på att bidra till kommersialiseringen av ”andra generationens drivmedel”. Förhoppningen är att etablera produktionsprocesser som medger en betydligt högre totalverkningsgrad än för första generationens etanol eller biodiesel. Det är dock långt ifrån säkert att alla försök blir framgångsrika, tekniskt och ekonomiskt. Hög totalverknings-

grad förutsätter också att drivmedlen kan framställas i energikombinat som kan tillvarata och marknadsföra restprodukterna med framgång.

I en pilotanläggning i Örnsköldsvik pågår försök med att utvinna etanol ur barrvedscellulosa, en teknisk utmaning som av experter betraktas som mycket svår. Hittills har man inte lyckats framställa etanol med högt utbyte och i en kontinuerlig process. Utomlands pågår försök att utvinna etanol ur halm vilket anses lättare.

DME kan framställas genom förgasning av svartlut, en biprodukt vid framställning av pappersmassa. Utbytet blir ca 55 procent och det totala utbytet av användbar energi 65 procent. Volvo<sup>4</sup> hävdar att DME kan framställas genom förgasning av svartlut till en kostnad som är lägre än den för dieselolja (före skatt). Det återstår dock att bevisa. Två olika processer har i mindre pilotskala testats i cirka tjugo år utan kommersiellt genombrott. Modig (2005) menar att produktion av fordonsbränslen genom svartlutsförgasning utvecklingsmässigt inte befinner sig på ett stadium där säkra data finns om drift och ekonomi. Förgasning kan därför ännu inte ses som ett alternativ till sodapannan när det gäller egenskaper som verkningsgrad, emissioner eller drifttillgänglighet.

Svartluten från svenska massabruk motsvarar teoretiskt en möjlighet att framställa DME motsvarande omkring en tredjedel av den nuvarande förbrukningen av diesel och bensin, men i så fall måste alla befintliga sodapannor skrotas och brukens interna energibehov tillgodoses på annat sätt. En sådan utveckling är föga sannolik. Mera troligt är att produktion av DME kan bli ett komplement till existerande användning av svartluten, främst i samband med expansion av befintlig massaproduktion. En alternativ möjlighet är att producera ligninpulver. Vilket av dessa två alternativ som kan komma ifråga beror på kostnaderna och betalningsviljan för respektive produkter.<sup>5</sup> Vägverket räknar i ett till Oljekommissionen överlämnat faktaunderlag att produktionen av DME ur svartlut år 2020 kan uppgå till max 2 TWh.

Ett tredje alternativ är förgasning av biomassa. Staten delfinansierar en försöksanläggning i Värnamo.

Metanol, DME och syntetisk diesel kan alla framställas ur syntesgas som man får genom att förgasa biomassa (eller fossila bränslen). Många bedömare, däribland de ansvariga svenska myndigheterna, betraktar biosyntesgas som grunden för andra generationens biodrivmedel (Energimyndigheten, VINNOVA och Vägverket, 2002).

---

<sup>4</sup> Henrik Landälv, Volvo Powertrain, i DN-intervju 2005-06-19.

<sup>5</sup> Uppgifter från Nippe Hylander, ÅF Process AB.

# 8 Hur bör biodrivmedels- och bränslekvalitetsdirektiven utformas?

Som framgått ovan är det ännu oklart hur det regelverk som kommissionen vill åstadkomma genom ändringar i biodrivmedels- och bränslekvalitetsdirektiven kommer att se ut. En konsultationsprocess med intressenterna avslutades nyligen och kommissionen har ännu inte kommenterat den eller presenterat några förslag till direktiv.

## 8.1 Kombinationseffekter

I frånvaro av krav i biodrivmedelsdirektivet om att produktionen av biodrivmedel inte får ge upphov till mer än en viss andel av de utsläpp av växthusgaser som det konventionella alternativet orsakar, kan en situation uppkomma då medlemsstater uppfyller direktivet genom att utnyttja biodrivmedel med förhållandevis höga utsläpp. Det innebär i så fall att deras biodrivmedelsanvändning bara i ringa grad bidrar till att de samtidigt uppfyller det föreslagna kravet i bränslekvalitetsdirektivet om minskade utsläpp per energienhet av alla försålda drivmedel.

Om ett medlemsland t.ex. uppfyller biodrivmedelsdirektivets krav på minst 10 procent biodrivmedel år 2020 genom att använda bränslen som i genomsnitt bara minskar utsläppen per energienhet med 40 procent, bidrar dessa bara med 4/10 av den reduktion med 10 procent av växthusgaserna per energienhet som krävs samma år enligt bränslekvalitetsdirektivet. Resterande 6/10 måste i så fall klaras genom att tillförseln av fossila drivmedel får en sammansättning som minskar utsläppen av växthusgaser per energienhet med i genomsnitt 6.7 procent. Det skulle kunna ske genom att i ökad utsträckning använda naturgas. I detta exempel skulle dock ungefär 30 procent av drivmedelsanvändningen behöva bestå av naturgas om landet inte använde naturgas som drivmedel före 2010.

Om medlemslandet däremot uppfyller biodrivmedelsdirektivets bestämmelse genom fordonsbränslen som minskar utsläppen med 80 procent (en svår uppgift), behöver bara en femtedel av bränslekvalitetsdirektivets krav klaras genom ändrad fossilbränslemix. Genom att klara biodrivmedelskravet med råge, t.ex. 15 procent som ger upphov till måttligt höga livscykelutsläpp, kan medlemslandet klara bränslekvalitetsdirektivet utan att alls byta diesel och bensin mot naturgas.

## 8.2 Långtgående effekter

Få har förstått vilken revolutionerande förändring som det nya kravet i bränslekvalitetsdirektivet skulle medföra om det antas. Biodrivmedel som ger upphov till höga utsläpp av växthusgaser från odling eller förädling kommer att bli svåra att marknadsföra, eftersom försäljning av dem bara i ringa utsträckning hjälper drivmedelsföretagen att klara kravet på sjunkande utsläpp per energienhet. Detta kommer att drabba producenter av RME och biodiesel baserad på raps som till följd av intensivodling med höga tillskott av kvävegödsel ger upphov till betydande utsläpp av dikväveoxid (NO<sub>2</sub>), en mycket potent växthusgas. Utnyttjande av etanol baserad på överskottsvin, spannmål eller torv (från Härjedalen) kommer också att försvåras, medan framställning av biogas och etanol från sockerrör gynnas. Troligen blir ursprungsmärkning och kontroll av odlingsförhållandena nödvändig, eftersom det för samma typ av energigröda kan skilja mycket mellan olika odlingar. Energi från soja- och palmodlingar som skett på bekostnad av regnskog får t.ex. sannolikt en negativ klimateffekt om man tar hänsyn till att markens kolförråd minskar.

En annan positiv effekt är att det blir nästan omöjligt att ersätta konventionella oljeprodukter med bensin och diesel som framställts med stenkol eller oljeskiffer som råvara. En sådan framställning höjer utsläppen av växthusgaser per nyttiggjord energienhet med minst 20 procent. Naturgas får däremot, som redan antyts, fördel av reformen, eftersom gasen innehåller 20-30 procent mindre kol per energienhet än bensin och diesel. En del av drivmedelsleverantörernas anpassning till de nya reglerna kan därmed komma att ske genom ökad användning av naturgas.

Bränslekvalitetsdirektivet omfattar inte elektricitet som används för drift av fordon, dvs plug-in elhybrider och batterifordon som tar sin ström från elnätet. Det kan möjligen ses som en nackdel, men elproduktionen ligger under taket för de utsläpp som omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Det gör (ännu) inte vägtrafikens fossila drivmedel.

## 8.3 Anpassning till de nya kraven

De flesta medlemsländer kommer troligen att hantera de båda nya kraven genom att överlåta på distributörerna att själva lösa problemen. Låginblandning av etanol och biodiesel kompletterad med ökad användning av naturgas och biogas blir bränslebologens naturliga respons. Låginblandning av biodrivmedel underlättas av att kommissionen i förslaget till nytt direktiv föreslår att det ska bli tillåtet att blanda in upp till 10 procent etanol i bensin. För närvarande tillåts bara 5 procent låginblandning.

De försålda kvantiteternas fördelning på diesel och bensin kan också i någon mån påverka utfallet, beroende dels på skillnader i förluster under produktionsprocessen. Om förlusterna vid utvinning, transporter och förädling kan reduceras är detta något

som bränslebolagen kan tillgodoräkna sina fossila produkter enligt den föreslagna förändringen av bränslekvalitetsdirektivet.

## 8.4 Hur långt räcker biomassan och var gör den nytta?

Revisionen av bränslekvalitetsdirektivet innebär att drivmedelsdistributörerna inte krediteras för bruttotillförseln av biodrivmedel. Med en sådan utformning förutsätter 10 procentmålet att kanske så mycket som 15 procent av de faktiskt utnyttjade drivmedlen måste vara av biologiskt ursprung, om inte skifte till naturgas ska stå för en stor del av måluppfyllelsen. Det är långt mer än vad det europeiska jord- och skogsbruket kan förväntas klara om man betänker att stora behov finns av att också använda bioenergi som ersättning för kol och olja i uppvärmning och kraftproduktion.

En central fråga är hur bioenergin bäst utnyttjas och om politikerna med lagstiftning eller subventioner ska bestämma i vilka sektorer den ska användas. Biomassa är en begränsad resurs både i ett europeiskt och ett globalt perspektiv. Enligt en bedömning av Europeiska Miljöbyrån (EU:s naturvårdsmyndighet) kan jord- och skogsbruket i EU-25 utan konflikt med biologisk mångfalden producera bioenergi motsvarande ca 300 miljoner ton olja år 2030. Det svarar bara mot 16 procent av förväntad efterfrågan på energitillförsel i Europa år 2030 (EEA, 2006). Med tanke på behovet att ersätta kol och olja i andra samhällssektorer är det inte troligt att Europa med egna tillgångar kan täcka mer än en mycket liten del av sin drivmedelsförbrukning med förnybar energi. Enligt OECD skulle EU15 för att täcka 10 procent av sin konsumtion av drivmedel genom inhemsk produktion behöva ta ca 70 procent av åkermarken i anspråk (Kommerskollegium, 2007).

Import från andra världsdelar kan utgöra ett komplement till inhemsk eller europeisk produktion. Förutsättningar finns att öka tillverkningen, men den samlade potentialen i tropiska länder räcker inte till att ersätta mer än en mindre del av den olja som används inom den globala transportsektorn. Ökad efterfrågan på råvaror för framställning av etanol och biodiesel kan öka risken för regnskogsavverkning och andra skador på naturen samt bidra till ökade livsmedelspriser.

Beräffande bioenergi framhåller EU:s miljövärdmyndighet att det bästa utbytet av erhålls inom kraft- och värmesektorn och att användning av marken för produktion av grödor som används för framställning av drivmedel för transportsektorn kan leda till att unionen inte når sitt övergripande mål om att förnybar energi ska svara för 12 procent av den totala energitillförseln 2010 (EEA, 2004). Den tyska regeringens miljöråd är av samma uppfattning (SRU, 2005a) och det är även den brittiska regeringens Biomass Task Force (2005) och Europas transportministrar (ECMT, 2006).

Flera internationella studier visar att man kan reducera utsläppet av fossilt kol till atmosfären mycket mera genom att utnyttja arealen för produktion av flis, pellets och träpulver som ersätter stenkol i kraftproduktionen än om man nyttjar samma yta som

grund för framställning av drivmedel (SRU, 2005a, och CE, 2003). Detta gäller också andra generationens drivmedel även om skillnaden blir mindre.

## 8.5 Insikt om problemen

Regeringschefernas uttalande med anledning av kommissionens förslag till bioenergi-strategi visar att de är medvetna om att ett bindande krav på minst 10 procent biodrivmedel kan komma i konflikt med andra mål. Signifikativt är också att medan Sverige överuppfyllde biodrivmedelsdirektivets indikativa mål för 2005 på 2 procent, satte flera medlemsländer, bland dem Finland och Danmark, sina mål till noll eller nära noll, eftersom de ansåg att tillgänglig bioenergi gör större nytta när den ersätter fossila bränslen i värme och kraftproduktion.

Man bör i sammanhanget ha klart för sig att de europeiska miljöorganisationernas krav på att biodrivmedel ska reducera livscykelutsläppen med minst 60 procent jämfört med konventionella drivmedel inte löser problemet med låg verkningsgrad i framställningen av dem. Om organisationernas krav tillgodoses i lagstiftningen påverkas valet av hjälpenergi i odling och produktion men inte förlusterna av förnybar energi.

# 9 Vilka drivmedel dominerar om 15 år?

Att förutspå vilka drivmedel som dominerar marknaden om 15 år är svårare än att ha en underbyggd uppfattning om vilka motortekniska lösningar som kommer att vara förhärskande. I motsats till motorerna styrs utvecklingen på drivmedelsområdet i hög grad av skatter, subventioner och EU-regler. Stor osäkerhet råder om kostnaderna för andra generationens biodrivmedel. En viktig faktor som först nu uppmärksammas på allvar är hur konkurrensen om råvarorna kommer att påverka priset på bioenergi. Det kan bli så att ökade råvarukostnader gör att priset på etanol och biodiesel utvecklas mera ogynnsamt än priset på olja.

Oljeprisets utveckling bestämmer tillsammans med regler om viss obligatorisk andel biodrivmedel hur utbud och efterfrågan kommer att fördelas mellan fossila och förnybara drivmedel. Vilka biodrivmedel som kommer att användas beror på inbördes skillnader i produktionskostnad och hur stor del av den tillförda energin som kan säljas. Energiverkningsgraden varierar mellan olika biodrivmedel och produktionskedjor, men gemensamt är att omvandlingen från fast till flytande form eller gas ger upphov till betydande förluster av primärenergi. Ett drivmedel som ger upphov till stora energiförluster under framställningsprocessen handikappas av att en betydande del av den tillförda energin inte kan säljas.

Förekomsten av skyddstullar har också betydelse. Om kommissionens förslag om ändring av bränslekvalitetsdirektivet antas påverkas valet av biodrivmedel även av hur stora utsläpp av växthusgaser som de ger upphov till i hela produktionskedjan.

## 9.1 Internationella bedömningar

En rådgivande grupp till EU kommissionen anser att metanol och DME ger ett bättre utbyte än syntetisk Fischer-Tropsch diesel (Alternative Fuels Contact Group, 2003). EEA (2004) visar att det sämsta utbytet i energitermer av att använda jordbruksmark för energiproduktion är att odla raps. Det näst sämsta är veteodling för framställning av etanol.

IEA (2004a) tror att etanol framställd från sockerrör på medellång sikt (2020) kommer att vara det mest kostnadseffektiva biodrivmedlet. Brasiliansk etanol kostar i de modernaste anläggningarna mindre än 2 kronor per liter att producera. Frakten till Sverige går på ca 35 öre per liter. Energiförbehovet för att producera etanol ur sockerrör är lägre än för produktion från spannmål (EU kommissionen, 2006) och avkastningen



per hektar är ca tre gånger högre. Tillsammans med låga kostnader för arbetskraften förklarar detta varför osubventionerad brasiliansk etanol kan konkurrera med bensin.

Västeuropeisk etanol från spannmål och sockerbetor kostar 5-6 kronor per liter att producera (oräknat värdet av jordbrukssubventionerna). Etanol ur skogsråvara uppskattas komma att kosta mellan 3 och 6 kronor per liter. Osäkerheten om den framtida kostnaden bedöms vara stor (Naturvårdsverket och Energimyndigheten, 2004).

Etanol som importeras från tredje land<sup>6</sup> belastas med tull om 192 euro per 1 000 liter för odenaturerad etanol och 102 euro för denaturerad etanol. Den förra regeringen beslutade att importerad etanol för att åtnjuta skattebefrielse efter den 1 januari 2006 måste ha erlagt den högre skyddstullen. Gränsskyddet motsvarar knappt 2 kronor per liter etanol (Kommerskollegium, 2007). Det innebär att Sverige genom eget beslut de facto ökat tullsatsen med 90 euro. Den europeiska tullen på biodiesel är låg, eftersom produkten betraktas som industriråvara.

Enligt EU kommissionen (2006) behöver oljepriset stabiliseras på en nivå kring 90 Euro per fat (115 dollar per fat) för att nuvarande produktionsmetoder för framställning av europeisk biodiesel ska bli lönsamma. För att europeisk etanol ska bli konkurrenskraftig krävs att oljepriset varaktigt hamnar kring 60 euro per fat (77 dollar/fat). OECD (2006) bedömer att oljepriset måste närma sig 100 dollar per fat för att europeisk etanol ska kunna konkurrera med bensin. Motsvarande siffra för biodiesel anges till 90 dollar/fat.

## 9.2 Gissning om utfallet

Om den föreslagna ändringen av bränslekvalitetsdirektivet antas kan DME, biogas och naturgas komma att bli viktiga bränslen, främst för fordonsflottor med egna drivmedelsdepåer. Ett stigande oljepris kan också bidra till att göra naturgas mera intressant som fordonsbränsle. För rörbunden naturgas är visserligen kopplingen mellan priset och olja är stark. Intresset för att köpa naturgas från avlägsna fyndigheter och transportera gasen med stora LNG-fartyg till förbrukningsområdena har därför ökat på senare år. Det beror på att priset på sådan gas inte är lika nära kopplat till råoljepriset.

Ökad användning av biogas och naturgas förutsätter dock att de gasdrivna fordonen påtagligt ökar sin andel av nyförsäljningen. För tunga fordon är detta en sannolik utveckling, eftersom teknik nu finns för att använda gas i dieselmotorer tillsammans med en mindre andel diesel (för tändningens skull). Sådana dual-fuel motorer har fördel av dieselmotorns höga verkningsgrad och naturgasen låga innehåll av kol per energienhet.

Ur naturgas kan också andra drivmedel framställas, t.ex. vätgas, syntetisk diesel, metanol och DME.

---

<sup>6</sup> Länder som inte genom avtal med EU åtnjuter tullfrihet.

I övrigt kommer låginblandning av tropisk etanol och biodiesel att förbli viktig. För biodiesel krävs dock en produktionskedja med väsentligt lägre utsläpp av växthusgaser än de som dominerar dagens produktion.

### 9.3 Oljan blir kvar länge

Även om biodrivmedlen tar 10 procent av marknaden år 2020, kommer bensen och diesel fortsätta att vara dominerande inom vägtrafiken. I länder där antalet fordon inte längre ökar snabbt och där bilarna blir allt mer bränsleeffektiva kan efterfrågan på oljebaserade drivmedel förväntas minska i långsam takt. Ett eventuellt genombrott för elbilar och plug-in elhybrider skulle förstås påskynda avvecklingen.

Globalt kommer dock petroleumbaserade drivmedel att dominera under lång tid. Även om peak oil skulle inträffa någon gång under de närmaste fem eller tio åren får inte det till följd att "peak diesel" och "peak gasoline" inträffar samtidigt. Vid en brist-situation kommer oljan först att försvinna inom användningsområden där den lätt kan ersättas. Transportsektorn, inklusive flyg och sjöfart, står för närvarande för 58 procent av den globala oljeanvändningen, medan dess andel är drygt 70 procent i OECD-länderna och ca 80 procent i Sverige.

Dieselanvändningen kommer att fortsätta att öka i Sverige till följd av ökad andel tung trafik och fler dieselpersonbilar. För Europa som helhet är det dock föga troligt att dieselbilarnas marknadsandel kommer att växa särskilt mycket över dagens nivå. Det skulle kräva ökad import av diesel från andra världsdelar eller ombyggnad av europeiska raffinaderier för högre andel diesel. Det förra försvåras av att dieselbilar nu blir vanligare även i Nordamerika och Asien, det senare av att en sådan produktionsmix ökar raffinaderiernas energianvändning och koldioxidutsläpp.

# 10 Beslutsfattande under osäkerhet

Klimatpolitiken förutsätter beslutsfattande under betydande osäkerhet och detta är synnerligen påtagligt inom transportsektorn. Osäkerheten gäller främst förutsättningarna för investeringar och effekter av valda styrmedel.

För näringslivet är långsiktiga villkor en viktig förutsättning för beslut om forskning och investeringar. De föreslagna förändringarna i EU:s regelverk avses gälla under minst 13 år. Det ökar förutsägbarheten och förbättrar planeringsförutsättningarna för industrin. Sannolikheten för att regelverket ska behöva justeras till följd av oförutsedda effekter eller förändringar i omvärlden har reducerats genom att de nu föreliggande förslagen är bättre underbyggda och genom att de är bindande för medlemsländerna.

Betydande osäkerhet finns dock om kravet på minst 10 procent biodrivmedel år 2020 är hållbart och detta tycks ministerrådet vara medvetet om. Risken för att man ska behöva korrigera de föreslagna förändringarna i bränsle kvalitetsdirektivet är mindre men inte obefintlig. För bestämmelsen om minskad bränsleförbrukning i nya fordon är risken liten när det väl fastställts även om tidpunkten för när kravet ska träda i kraft just nu är under diskussion. För mera långsiktiga bränsleeffektivitetskrav, avseende t.ex. 2016 och 2020 ökar förstås risken att man kan komma att behöva omvärdera preliminära ställningstaganden. En möjlighet kan vara att vid antagande av direktivet fastställa de långsiktiga gränsvärdena som intervall som genom stegvisa senare beslut snävas in allt mer ju närmare ikraftträdandet man kommer (Kågeson, 2007).

Klimatpolitikens inriktning påverkar också forskningspolitiken. Forskning är per definition en osäker verksamhet. Man kan inte i förväg veta vilken inriktning eller vilken teknik som kommer att lyckas, tekniskt och ekonomiskt. Det talar för att forskningen bör bedrivas med stor bredd och att dess finansierare måste vara beredda på att en del satsningar kommer att misslyckas, helt eller delvis.

Sverige tvingas dock till följd av sin ringa storlek att begränsa sin samhällsfinansierade forskning till vissa områden som bedöms vara gynsamma och viktiga utifrån landets förutsättningar. Relevant i detta sammanhang kan vara att Sverige konsumerar mindre än en procent av den globala drivmedelsproduktionen men står för en i förhållande till sin befolkning mycket stor tillverkning av bilar, lastbilar och bussar. På den tunga sidan är Sverige en av världens största producenter. Att upprätthålla och utveckla kompetens och teknik inom fordonsområdet kan således bedömas ha större betydelse för Sverige som nation än att satsa på utveckling av nya drivmedel. Inom det senare

området kommer vårt samlade bidrag (FoU finansierad av stat och näringsliv) till den tekniska utvecklingen att bli mycket mindre.

Dock kan det finnas nischer inom drivmedelsforskningen där Sverige har hög kompetens och där svenska insatser kan bli betydelsefulla både för utvecklingen av tekniken som sådan och för etablering av produktion i Sverige. De tre pågående av staten finansierade pilotanläggningarna bör ses i det ljuset.

Stödet till forskning och utveckling är sällan teknikneutralt och bör inte heller vara det. Det ligger i sakens natur att staten inte kan satsa på allt. Marknadsintroduktion av ny teknik bör däremot ske på en spelplan där reglerna är teknikneutrala. Det innebär att staten bör göra tydlig skillnad mellan demonstrationsprojekt och anläggningar avsedda för kommersiell produktion. Det kan vara frestande att fortsätta att pumpa in pengar i en lovande teknik särskilt som berörda intressen (som vant sig vid att leva på statliga medel) lobbar hårt för skatter, subventioner och andra regler som gynnar den.

Det måste också vara möjligt att avbryta FoU-stödet till projekt som inte lever upp till förväntningarna. Inom klimatområdet är risken att kvalitetskraven inte följs större än inom de flesta andra områden. Pressen på att få fram lösningar är stor och lobbyisterna har hittills haft goda möjligheter att påverka inriktningen.

En betydande brist i den svenska forskningspolitiken är att staten inte funnit former för att stödja systemorienterad forskning och forskning kring effekten av olika styrmedel inom klimatpolitiken. Energimyndigheten och Naturvårdsverket (2006) framhåller att de nuvarande reglerna för subventioner av drivmedel och fordon tillkommit utan någon egentlig analys. På sikt kan bristen på kunskap om dessa förhållanden ge dyrköpta erfarenheter.

Bristerna i den svenska klimatpolitiken utsätter de kommersiella aktörerna för betydande risker. Sastningen på rapsolja och spannmålsbaserad etanol är ett exempel på detta. Azar (2006) menar att dessa drivmedel har så dålig energibalans och resurseffektivitet att de aldrig kommer att kunna spela någon större roll i ansträngningarna att minska koldioxidutsläppen. De är beroende av omfattande subventioner för sin överlevnad. Det innebär att de som nu står i beredskap att investera i etanolanläggningar tar en betydande risk när Sverige med stor sannolikhet måste avskaffa skattesubventionen. EU har bara godkänt skattebefrielsen till 2013. När den avskaffas bortfaller också ungefär halva tullen på importerad etanol, eftersom importörerna i ett sådant läge bara kommer att betala tull enligt tariffen för denaturerad sprit.

# 11 Hur hanterar Sverige den nya situationen?

De förändringar av den europeiska miljölagstiftningen som diskuteras i denna rapport ställer Sverige inför svårare beslut än övriga medlemsländer. Det hänger samman med att Sverige i högre grad än något annat medlemsland satsat på att ersätta bensin med biodrivmedel för användning i s.k. miljöbilar. Detta har skett med omfattande skatte- och avgiftssubventioner till såväl drivmedel som fordon. Däremot har Sverige gjort väldigt lite för att minska drivmedelsförbrukningen genom att påverka marknaden att välja energieffektiva bilar.<sup>7</sup>

Den svenska politiken liknar den linje som USA följt under president Bush, medan de förslag som nu presenterats av EU kommissionen har gemensamma drag med den politik som Arnold Schwarzenegger försöker föra i Kalifornien. Frågan är hur Sverige ska förhålla sig till kommissionens förslag och hur vi ska anpassa vår politik om de tre direktiven antas av ministerrådet och parlamentet?

## 11.1 Fordonskravet

En viktig fråga är om Sverige, trots Volvos och Saabs fokus på stora, motorstarka och störstiga bilar, kommer att inse och bejaka behovet av ”down-sizing” och effektivare fordon. Den förhärskande uppfattningen bland forskare, miljöorganisationer och politiker är att energieffektivare fordon är betydligt viktigare än ett skifte till biodrivmedel. Större delen av miljörelsen i Europa och Nordamerika ger uttryck för denna uppfattning liksom den tyska regeringens miljöråd (SRU, 2005b) och företrädare för regeringarna i Danmark, Finland, Storbritannien och Nederländerna. Al Gore visar i sin film *An Inconvenient Truth* att effektivisering av fordon och transporter har en mycket större potential än skifte till biodrivmedel.

Starkast kommer denna inställning till uttryck i rekommendationer från de europeiska transportministrarna (ECMT, 2006). Ministrarna säger att fokus inom transportpolitiken måste förskjutas från dagens kostsamma subventioner av biodrivmedel till energieffektiviseringsåtgärder därför att de senare är billigare och har en mycket större potential. De efterfrågar bl.a. skärpta krav på däck och fordon. Den amerikanska veten-

---

<sup>7</sup> Den genomsnittliga bränsleförbrukningen i nya etanolbilar ökade från 6.9 liter/100 km 2004 till 8.2 liter 2006 (Vägverket, 2007)

skapsakademien gör ungefär samma bedömning i en analys på uppdrag av den amerikanska regeringen (National Academy of Science, 2004).

För Sverige innebär EU kommissionens förslag om gränsvärden för koldioxid från nya personbilar att regeringen måste överväga att ändra den statliga miljöbilsdefinitionen som för närvarande ger grönt ljus för alternativbränslebilar att släppa ut upp till 218 gram koldioxid per kilometer. Den svenska definitionen, till vilken bl.a. undantag från parkeringsavgifter<sup>8</sup> i ett antal större kommuner är kopplade, motverkar en normalisering av den svenska fordonsparkens drivmedelsförbrukning och försvårar Sveriges möjligheter att bidra till uppfyllandet av kravet på max 130 gram i genomsnitt. Det naturliga vore att stegvis skärpa kravet så att år 2012 bara bilar som släpper ut mindre än 130 gram skattetekniskt betraktas som ”miljöbilar”.

## 11.2 Bränslekraven

Beträffande de föreslagna bestämmelserna i biodrivmedels- och bränslekravdirektivet är det troligt att medlemsländerna kommer att överlåta på bränsleleverantörerna att ta ansvar för implementeringen. Därigenom undviker de att behöva subventionera reformen med skattemedel. Detta var precis vad från Utredningen om förnybara fordonsbränslen (2004) föreslog för några år sedan, när den presenterade förslag om gröna drivmedelscertifikat. Den dåvarande regeringen var dock inte intresserad utan föredrog att skattebefria de förnybara drivmedlen. Sveriges nuvarande dispens från EU:s regler för beskattning av fordonsbränslen löper till 2013. Skattebefrielsen kostar statskassan miljardbelopp och innebär att bilar som utnyttjar biobränslen inte bidrar till täckande av trafikens kostnader för vägar, olyckor, buller och avgasemissioner. Medan övriga samhällssektorer själva får betala sin klimatanpassning, står skattebetalarna för vägtrafikens kostnader.

Det är osannolikt att Sverige kan bibehålla skattebefrielsen sedan det reviderade bränslekravdirektivet trätt i kraft. Problemet ligger i att skattebefrielsen likabehandlar alla förnybara drivmedel oavsett vilka livscykelutsläpp av växthusgaser som de ger upphov till. Därmed försvårar skattebefrielsen ett svenskt uppfyllande av kravet på att årligen minska livscykelutsläppen med en procent per energienhet. Att differentiera graden av skattebefrielse med hänsyn till varje bränsleleverans klimatpåverkan är skattetekniskt komplicerat. Det finns inga goda skäl att vidmakthålla skattebefrielsen när det nya direktivet träder i kraft.

En svensk anpassning till de nya spelreglerna innebär att det av miljöpartiet genomdrivna kravet på att alla större servicestationer ska erbjuda minst ett förnybart drivme-

---

<sup>8</sup> För befrielse från trängselskatt finns inget gränsvärde alls. Det räcker att bilen tekniskt kan gå på ett förnybart drivmedel.

del, i praktiken nästan alltid E85, framstår som missriktat. Utan fortsatta skattesubventioner kommer efterfrågan på E85 att minska trots att närmare 20 procent av nybilsförsäljningen nu avser sådana fordon. När skattebefrielsen upphör kommer tullsatsen på brasiliansk etanol att i det närmaste halveras genom att importörerna inte längre har något skäl att deklarerera den som odenaturerad (trots att den är denaturerad). Detta räcker dock inte för att sådan etanol kostnadsmässigt ska kunna konkurrera med bensin. För att det ska bli möjligt måste hela skyddsstullen avskaffas. Följden blir att de svenska drivmedelsföretagen i frånvaro av permanent skattebefrielse kommer att välja att söka uppfylla de båda bränsledirektiven i första hand genom låginblandning med upp till 10 procent etanol. Erfarenheterna av hittillsvarande försäljning av E85 i Sverige visar att kunderna tvekar att köpa etanol redan när ett fallande pris på bensin gör att de har en liten nackdel av att hålla fast vid biodrivmedlet.

Från miljösynpunkt är det ingen nackdel att användningen av biodrivmedel i huvudsak sker genom låginblandning.

# 12 Referenser

- Alternative Fuels Contact Group (2003), *Market Development of Alternative Fuels*, Report to the European Commission.
- Azar, C. (2006), *Biomedelstvång en bra strategi för lägre koldioxidutsläpp?* Miljörapporten 2006/1.
- Biofrac (2006), *Biofuels in the European Union, A vision for 2030 and beyond*, Final draft report of the Biofuels Research Advisory Council, 14/03/2006.
- Biomass Task Force (2005), *Report To Government*, London.
- BirdLife International, European Environmental Bureau and European Federation for Transport and Environment (2007), *Biofuel issues in the new legislation on the promotion of renewable energy*, Public consultation exercise, April-June 2007.
- CARB (2007), *ZEV Technology Review. Status report on the Californian Air Resources Board's Zero Emission Vehicle Program*, California Environmental protection Agency Air Resources Board, April 20.
- CE (2003), *Biomassa: tanken of stoken? Een vergelijking van inzet van biomassa in transportbranstoffen of elektriciteitscentrales tot 2010*, CE Delft.
- CONCAWE m.fl. (2005), *Well-to-wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context*, CONCAWE, EUCAR och JRC.
- Crutzen, P., Mosier, A., Smith, K. och Winiwarter, W. (2007), *N<sub>2</sub>O release from agro-biofuel production negates climate effect of fossil fuel derived "CO<sub>2</sub> savings"*, Max Planck Institute for Chemistry Mainz, 21 december 2006.
- Duleep, K. G. (2003), *Alternative Paths – Comparative Cost and Performance*, anförande vid Asilomar 2003 IX Biennial Conference on Transportation and Energy, "The Hydrogen Transition", July 29 – August 1 2003, Pacific Grove, Cal.
- ECMT (2006), *Review of CO<sub>2</sub> Abatement Policies for the Transport Sector, Conclusions and Recommendations*, European Conference of Ministers of Transport, CEMT/CM(2006)4/Final.
- EEA (2004), *Transport biofuels: exploring links with the energy and agriculture sectors*, EEA Briefing 2004:4, European Environmental Agency, Köpenhamn.
- EEA (2006), *How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?* EEA Report No 7/2006, European Environmental Agency, Köpenhamn.



- Energimyndigheten, VINNOVA och Vägverket (2002), *Introduktion av biodrivmedel på marknaden, Myndighetsgruppens rekommendationer*, brev från tre generaldirektörer till Näringsdepartementet 2002-01-25.
- Energimyndigheten och Naturvårdsverket (2006), *Ekonomiska styrmedel i miljöpolitiken*.
- Energimyndigheten och Naturvårdsverket (2007), *Åtgärds möjligheter i Sverige – en sektorvis genomgång*. Delrapport 3 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008.
- European Commission (2006), *An EU Strategy for Biofuels*, COM(2006) 34 final.
- European Commission (2007a), *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and the introduction of a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions from the use of road transport fuels and amending Council Directive 1999/32/EC, as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC*, COM(2007) 18.
- European Commission (2007b), *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Results of the review of the Community Strategy to Reduce CO<sub>2</sub> Emissions from passenger cars and light-commercial vehicles*. COM(2007) 19 final.
- Gielen, D. och Simbolotti, G. (2005), *Prospects for Hydrogen and Fuel Cells*, International Energy Agency, Paris.
- IEA (2004a), *Biofuels for Transport – an International Perspective*, International Energy Agency, Paris.
- Kommerskollegium (2007), *Handelsaspekter på biodrivmedelsområdet*.
- Kågeson, P. (2006), *Plug-in som partiell lösning på personbilars energitillförsel. Vilka effekter skulle det få på utsläppen av koldioxid?* Rapport på uppdrag av Bil Sweden.
- Kågeson, P. (2007), *A European Regulation on the Fuel Efficiency of New Cars*, Low Carbon Vehicle Partnership, London (in press).
- MacCready, P. (2004), *The Case for Battery Electric Vehicles*, i *The Hydrogen Energy Transition. Moving toward the post petroleum age in transportation* (red. Daniel Sperling och James Cannon), Elsevier Academic Press.
- Modig, G. (2005), *Black Liquor Gasification, An Assessment from the Perspective of the Pulp and Paper Industry*, Licentiatavhandling, Lunds Universitet

- National Academy of Science (2004), *The Hydrogen Economy; Opportunities, Costs, Barriers and R&D needs*, Washington D.C.
- Naturvårdsverket och Energimyndigheten (2004), *Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken*, Delrapport 2 till myndigheternas underlag till Kontrollstation 2004.
- Naturvårdsverket och Energimyndigheten (2006), *Ekonomiska styrmedel i miljöpolitiken*.
- OECD (2006), *Agricultural Market Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels* (AGR/CA/APM(2005924/FINAL).
- Ricardo (2003), *Carbon to hydrogen” roadmaps for passenger cars*: update of the study for the Department for Transport and the Department of Trade and Industry, Shoreham by Sea, November 2003.
- Råde, I. (2001), *Requirement and Availability of Scarce Metals for Fuel-Cell and Battery Vehicles*, Departement of Physical Resource Theory, Chalmers University of Technology, Göteborg.
- SRU (2005a), *Reducing CO<sub>2</sub> Emissions from Cars*, German Advisory Council on the Environment, Berlin.
- SRU (2005b), *Environment and Road Transport*, German Advisory Council on the Environment, Berlin.
- UNEP (2006), *The Hydrogen Economy, A non-technical review*, United Nations Environment Program.
- Utredningen om förnybara fordonsbränslen (2004), *Introduktion av förnybara fordonsbränslen*, slutbetänkande SOU 2004:133.
- Vägverket (2007), *Bilarna blir snålare – men betydligt mer krävs för att nå klimatmål*. PM 2007-03-13.

# VINNOVAs publikationer

Juli 2007

För mer info eller för att se tidigare utgivna publikationer se [www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)

## VINNOVA Analys VA 2007:

- 01 Nanoteknikens innovationssystem
- 02 Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *För svensk respektive engelsk kortversion se VA 2007:03 och VA 2007:13*
- 03 Sammanfattning - Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *Kortversion av VA 2007:02, för engelsk kortversion se VA 2007:13*
- 04 National and regional cluster profiles - Companies in biotechnology, pharmaceuticals and medical technology in Sweden 2004. *Finns endast som PDF. För svensk version se VA 2005:02*
- 05 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom fordonsindustrin i Sverige 2007
- 06 Behovsmotiverade forskningsprogram i sektoriella innovationssystem
- 07 Effekter av den svenske trafikksäkerhetsforskningen 1971-2004. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2007:08 och VA 2007:09*
- 08 Sammanfattning - Effekter av den svenska trafikksäkerhetsforskningen 1971-2004. *Svensk kortversion av VA 2007:07, för engelsk kortversion se VA 2007:09*
- 09 Summary - Effects of Swedish traffic safety research 1971-2004. *Kortversion av VA 2007:10, för kortversion på svenska se VA 2007:07.*
- 10 *Under produktion.* Effects of Swedish traffic safety research 1971-2004. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2007:08 och VA 2007:09*
- 11 Svenskt deltagande i sjätte ramprogrammet. *Finns endast som PDF*
- 12 The role of Industrial Research Institutes in the National Innovation System
- 13 Summary - User-driven development of IT in working life - Evaluating the effect of research and development on the use of information technology in working life. *Kortversion av VA 2007:02, för svensk kortversion se VA 2007:03*

## VA 2006:

- 01 End of an era? Governance of Swedish innovation policy. *För svensk version se VA 2005:07*
- 02 Forskning och utveckling vid små och

medelstora företag. *Finns endast som PDF*

- 03 Innovationsinriktad samverkan. *Finns endast som PDF*
- 04 Teknikbaserat nyföretagande i Sverige 1990 - 2003. *Finns endast som PDF*
- 05 Offentligt stöd till universitetens samverkansuppdrag - en internationell kartläggning. *Finns endast som PDF*
- 06 Inkubatorer i Sverige - analys av indikatordimensioner och nyttoeffektivitet. *Finns endast som PDF*

## VINNOVA Forum VFI 2007:

- 01 Universitetet i kunskapsekonomin (*Innovationspolitik i Fokus*)

## VINNOVA Information VI 2007:

- 01 Forska&Väx - Program som främjar forskning, utveckling och innovation hos små och medelstora företag
- 02 MERA-programmet - Projektkatalog. *För engelsk version se VI 2007:03*
- 03 The MERA-program - Projects. *För svensk version se VI 2007:02*
- 04 DYNAMO 2 - Startkonferens & Projektbeskrivningar
- 05 IT för sjukvård i hemmet - Projektkatalog
- 06 VINNVÄXT - Ett program som sätter fart på Sverige! *För engelsk version se VI 2007:09*
- 07 Årsredovisning 2006
- 08 Het forskning och innovationskraft - VINNOVA 2006. *För engelsk version se VI 2007:10*
- 09 VINNVÄXT - A programme to get Sweden moving! *För svensk version se VI 2007:06*
- 10 Red-hot research and innovation power - VINNOVA 2006. *För svensk version se VI 2007:08*
- 11 Research and innovation for sustainable growth. *För svensk version se VI 2006:20*
- 12 Projektkatalog - Genusperspektiv på innovationssystem och jämställdhet. Forsknings- & utvecklingsprojekt för hållbar tillväxt

## VI 2006:

- 01 VINNOVAs verksamhet inom Transporter. *För engelsk version se VI 2006:07*
- 02 Årsredovisning 2005
- 03 Paving the Road. For Transport Innovation and

Research

- 04 Drivkraft för tillväxt. VINNOVA 2005. *För engelsk version se VI 2006:08*
- 07 VINNOVA's activities within the Transport Sector. *För svensk version se VI 2006:01*
- 08 A driving Force for Growth. VINNOVA 2005. *För svensk version se VI 2006:04*
- 09 Komplexa sammansatta produkter - Projektkatalog 2006
- 10 VINNVINN - Mötesarena för nya affärsmöjligheter och arbetstillfällen
- 13 VINNOVA's activities in Biotechnology.
- 14 Arbetslivsutveckling - VINNOVAs satsningar inom arbetslivsområdet
- 16 Competence Centres in Figures - Kompetenscentrum i siffror
- 17 E-tjänster i offentlig verksamhet. *För engelsk version se VI 2006:18*
- 18 E-Services in Public Administration. *För svensk version se VI 2006:17*
- 19 Effektiv Produktframtagning - Projektkatalog 2006
- 20 Forskning och innovation för hållbar tillväxt. *För engelsk version se VI 2007:11*

### **VINNOVA Policy VP 2007:**

- 01 Innovativa små och medelstora företag - Sveriges framtid. SMF-strategi från VINNOVA
- 02 Forskningsstrategi för miljöteknik - Redovisning av regeringsuppdrag till Formas och VINNOVA

### **VP 2006:**

- 01 På spaning efter innovationssystem. *För engelsk version se VP 2006:02*
- 02 In search of innovation systems. *För svensk version se VP 2006:01*

### **VINNOVA Rapport VR 2007:**

- 01 Design of Functional Units for Products by a Total Cost Accounting Approach
- 02 Structural Funds as instrument to promote Innovation - Theories and practices. *Finns endast som PDF*
- 03 Avancerade kollektivtrafiksystem utomlands - mellanformer mellan buss och spårväg. Tillämpningsföretsättningar i Sverige. *Finns endast som PDF*
- 04 VINNVÄXTs avtryck i svenska regioner - Slutrapport. *För engelsk version se VR 2007:06*
- 05 Utvärdering VINNVINN Initiativet
- 06 Effects of VINNVÄXT in Swedish regions - Final report. *För svensk version se VR 2007:04*
- 07 Industry report on exhaust particle measurement

- a work within the EMIR1 project. *Finns endast som PDF*

- 08 Swedish innovation journalism fellowships - en utvärdering
- 09 *Under produktion*
- 10 Miljöbilar och biodrivmedel - Hur påverkas Sverige av EUs direktiv?
- 11 Evaluation report by the VINNVÄXT International Review Team

### **VR 2006:**

- 01 Det förbisedda jämställdhetsdirektivet. Text- och genusanalys av tre utlysningstexter från VINNOVA
- 02 VINNOVAs FoU-verksamhet ur ett jämställdhetsperspektiv. Yrkesverksamma disputerade kvinnor och män i VINNOVAs verksamhetsområde
- 03 ASCI: Improving the Agricultural Supply Chain - Case Studies in Uppsala Region. *Finns endast som PDF*
- 04 Framtidens e-förvaltning. Scenarier 2016. *För engelsk version se VR 2006:11*
- 05 Elderly Healthcare, Collaboration and ICT - enabling the Benefits of an enabling Technology. *Finns endast som PDF*
- 06 Framtida handel - utveckling inom e-handel med dagligvaror
- 07 Tillväxt stavas med tre T
- 08 Vad hände sen? - Långsiktiga effekter av jämställdhetsinsatser under 1980- och 90-talen
- 09 Optimal System of Subsidization for Local Public Transport. *Finns endast som PDF*
- 10 The Development of Growth oriented high Technology Firms in Sweden. *Finns endast som PDF*
- 11 The Future of eGovernment - Scenarios 2016. *För svensk version se VR 2006:04*
- 12 Om rörlighet - DYNAMO-programmets seminarium 12 - 13 juni 2006
- 13 IP-telefoni - En studie av den svenska privatmarknaden ur konsument- & operatörsperspektiv
- 14 The Innovation Imperative - Globalization and National Competitiveness. Conference Summary
- 15 Public e-services - A Value Model and Trends Based on a Survey
- 16 Utvärdering av forskningsprogrammet Wood Design And Technology - WDAT

**Produktion & layout:** VINNOVAs Kommunikationsavdelning  
**Tryck:** E-PRINT AB, Stockholm, [www.eprint.se](http://www.eprint.se)  
Juli 2007  
**Försäljning:** Fritzes Offentliga Publikationer, [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se)



VINNOVA är en statlig myndighet  
med uppgift att främja hållbar tillväxt  
genom finansiering av behovsmotiverad forskning  
och utveckling av effektiva innovationssystem

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH GOVERNMENTAL AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

---

VINNOVA, SE-101 58 Stockholm, Sweden Besök/Office: Mäster Samuelsgatan 56

Tel: +46 (0)8 473 3000 Fax: +46 (0)8 473 3005

VINNOVA@VINNOVA.se [www.VINNOVA.se](http://www.VINNOVA.se)